

S. Carreras  
A. Molina  
A. Puigdollers  
J.I. Blasi  
D. Camps  
M. Diez-Cascón  
R. Xam.mar

Profesores Asociados.  
Unidad de Ortodoncia y  
Odontopediatría  
Facultat d'Odontologia  
Universitat de Barcelona.

**Correspondencia:**

Salvador Carreras  
Pérez Galdos nº 16-18, 2º  
08903 L'Hospitalet de Llobregat  
(Barcelona)

## Revisión de la literatura ortodóncica del año 1992

### INTRODUCCIÓN

En la revisión del año 1992 hemos intentado reflejar algunos de los aspectos más interesantes que se han publicado en la literatura ortodóncica. Este año los integramos en los siguientes grandes bloques:

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

### CIENCIAS BÁSICAS

#### Morfología craneofacial

Diversas publicaciones se ocupan de estudiar la estructura craneofacial de pacientes con maloclusiones de Clase III. Estos estudios pretenden conocer mejor los elementos que caracterizan a estas maloclusiones, encontrar sistemas de diagnóstico y de seguimiento más

precisos y extraer el mayor número de aplicaciones clínicas para establecer un plan de tratamiento.

Mackay y cols.<sup>(81)</sup> se centran en el estudio de las telerradiografías de 50 individuos adultos con Clases III quirúrgicas valoradas con un sistema de referencia basado en cálculos matemáticos. El centro del área del cráneo es el punto menos variable. La línea menos variable (línea CFC) es la que une los centros del área de la cara, cráneo sin la cara y cráneo en su conjunto. Los autores indican que es posible medir un ángulo de cualquier línea cefalométrica convencional en relación a la línea CFC. Con este sistema de referencia identifican cinco subtipos de forma facial en la muestra de pacientes quirúrgicos de Clase III. En todos los casos encuentran prognatismo mandibular, mientras que únicamente un 14% de los maxilares están retruidos. En más de la mitad de los casos (58%) está aumentada la altura facial inferior. En otro estudio, Martone y cols.<sup>(84)</sup> usan el análisis de las contrapartes de Enlow para valorar diferentes subgrupos de morfología craneofacial a partir de las telerradiografías laterales de pacientes con Clase III y diferentes tipos faciales. Los autores diferencian tres subgrupos de clases III por su configuración basicraneal asociada con el tipo de forma craneal: dolicocefálicos, braquicefálicos y dináricos. Los tres tienen unas

**328** características comunes que contribuyen a la protrusión mandibular, sin embargo, los braquicefálicos, que son los más predispuestos a la Clase III, tienen una cara ancha y plana y una rotación anterior de la mandíbula más acentuada; los dolicocefálicos presentan un complejo nasomaxilar más alargado y protrusivo mientras que tienen un alineamiento mandibular más hacia abajo y atrás (lo que disminuye la severidad de la Clase III); por último, en los dináricos la altura vertical de la región nasal está acortada con lo que hay un efecto rotacional anterior de la mandíbula. Entre las conclusiones que se establecen se indica la importancia que tiene el conocimiento de los tipos craneales por las respuestas divergentes que pueden tener a las diferentes aparatologías. Chang y cols.<sup>(32)</sup>, por su parte, estudian el patrón craneofacial de las Clases III en dentición temporal mediante diferentes medidas de análisis cefalométricos de uso común. El estudio compara una muestra de niños con Clase III y otra con Clase I. Los autores no encuentran diferencias ni en la base craneal anterior, ni en la posterior, ni en el ángulo de la base craneal entre ambos grupos. Sin embargo, en las Clases III se encuentra una longitud mandibular mayor y una mandíbula protruida; con respecto al maxilar, en las Clases III su longitud es menor y está ligeramente retruido; los incisivos inferiores están lingualizados y la altura facial inferior está disminuida. Estas observaciones permiten aconsejar, en esta población, el uso de máscara facial en detrimento de mentoneras.

La base craneal, pero esta vez en pacientes con malocusión de Clase II, es el objeto del estudio de Bacon y cols.<sup>(6)</sup>. Los autores quieren averiguar si en la comparación entre dos grupos de pacientes con Clase II y con Clase I se pueden observar diferencias en la base craneal que puedan explicar la maloclusión de Clase II. Los resultados muestran una base craneal anterior y una altura facial inferior sin diferencias en los dos grupos, mientras que el ángulo de la base (Ba-S-Na) era más abierto y la posición de los cóndilos más retrasada en las Clases II. Estos hallazgos indican que puede existir una relación entre la configuración de la base craneal y una oclusión de Clase II, ya que favorece una posición más retrasada de la mandíbula con respecto al maxilar. Sin embargo, como todas las Clase II no tienen un Ba-S-Na aumentado, la contribución de la base craneal en las Clases II está lejos de ser decisiva, pero es un factor a tener en consideración.

La posición del hioides ha despertado la atención de muchos autores en relación al esqueleto facial y en especial en las maloclusiones de Clase III. En esta línea de trabajo, Adamidis y Spyropoulos<sup>(1)</sup> comparan la posición y orientación del hioides en dos muestras de pacientes con Clase III y Clase I, a los que se les practicaron telerradiografías laterales de cráneo en oclusión céntrica y en máxima apertura. Los resultados, con diferencias estadísticamente significativas, indican que en los pacientes con Clase III, y en especial los varones, el hioides está más adelantado y con una inclinación al revés. Esta posición adelantada del hioides no puede ser interpretada únicamente en base a una posición anatómica espacial por el patrón facial de Clase III. Por el contrario, el hioides es un importante elemento para la función de los músculos supra e infrahioides. Su contribución en una función y orientación específica de estos músculos puede ser importante en el establecimiento de elementos estructurales específicos de los maxilares y de la oclusión de los dientes.

Otro estudio, evidentemente con una proyección más minoritaria pero interesante, aporta un conocimiento importante en el caso de que debamos tratar o aconsejar medidas terapéuticas a pacientes con fibrosis quística<sup>(63)</sup>. Los niños con fibrosis quística, en comparación con otros niños sanos y con buena oclusión, presentan mordida abierta, altura facial posterior disminuida y aumento de la inclinación mandibular y craneocervical. Entre los afectados por esta alteración metabólica los hallazgos eran aún más acentuados en aquellos que presentaban una insuficiencia respiratoria. Los resultados parecen indicar que la morfología facial de los pacientes con fibrosis quística tienen un patrón facial similar a aquellos que padecen obstrucción nasal respiratoria. Quizá por esta posición habitual el hueso hioides en estos mismos pacientes tiene una posición más baja.

Por último dentro de este capítulo, Varrela<sup>(143)</sup> estudia el papel de la masticación en la evolución del cráneo humano. Para ello compara una muestra de cráneos de los siglos XVI y XVII con otra de individuos vivos. Los resultados parecen indicar que en la muestra de cráneos la dieta mucho más dura que la actual había obligado a una mayor masticación lo que ocasionaba un mayor crecimiento vertical de la rama mandibular, una colocación anterior del maxilar y una rotación anterior

de la mandíbula. También se encontraba una longitud de la faringe ósea mayor y una tendencia a la verticalización de los incisivos por la atricción. Estos hallazgos parecen confirmar la hipótesis del importante papel que tiene la función masticatoria en el crecimiento del esqueleto craneofacial. Sin embargo, los mecanismos por los cuales los cambios funcionales actúan son complejos y precisan de mayor estudio.

### Crecimiento craneofacial

El crecimiento craneofacial y su predicción en relación a diferentes variables, es una muy interesante línea de investigación que el Dr. Solow y sus colaboradores del Departamento de Ortodoncia del Royal Dental College de Copenhague, están desarrollando desde hace años. En el presente trabajo destacamos un artículo de Solow y Siersbæk-Nielsen<sup>(134)</sup> en el que pretenden determinar si los cambios en las estructuras craneofaciales se pueden predecir mediante variables que expresen las relaciones posturales entre la cabeza y la columna cervical. Para ello siguen a una muestra de niños en períodos prepuberal y puberal con telerradiografías laterales de cráneo. Los resultados revelan campos de correlación significativos entre la postura (inclinación cervical y angulación craneocervical) y el ulterior crecimiento facial sagital y vertical. Así un ángulo craneocervical pequeño está, en promedio, asociado con un patrón de crecimiento horizontal; por contra, un ángulo grande, en promedio, está asociado con un crecimiento facial vertical. En definitiva, el estudio sugiere que la postura o los factores que determinan la postura parecen influenciar la dirección del crecimiento de la cara. Sin embargo, aunque las correlaciones son significativas, su magnitud es baja o moderada. Esto quiere decir que aunque la postura parece influenciar el desarrollo de la cara, muchos otros factores también pueden influenciar el desarrollo facial.

Con respecto al crecimiento mandibular este año han aparecido diversos estudios longitudinales de considerable interés que recogemos en esta revisión. Los hallazgos de estos trabajos coinciden con la descripción, ya clásica, del crecimiento mandibular realizada por Björk y colaboradores. Son interesantes las diferentes aproximaciones al tema y la precisión de sus observaciones.

Miller y Kerr<sup>(92)</sup> hacen un seguimiento radiográfico de 42 personas desde los cuatro a los veinte años. La superposición con la base craneal anterior demuestra la denominada por Björk y Skieller «matrix rotation» (rotación matricial). La mandíbula se mueve hacia abajo y hacia adelante en relación a S-N. La rotación matricial es negativa y se hace pendular, es decir, rota alrededor del cóndilo, de los 15 a los 20 años. A su vez, la superposición del contorno interno de la sínfisis mandibular da lugar a una simulación del proceso descrito como «total rotation» (rotación total de la mandíbula). Con relación al plano palatino, la mandíbula crece casi únicamente hacia abajo en sentido vertical con respecto al maxilar. Únicamente hay un ligero aumento del prognatismo que da lugar a perfiles más rectos. Los periodos de crecimiento más acentuados se ven entre los 5 y los 10 años y entre los 10 y los 15 años. Los incisivos inferiores y la sínfisis se hacen más retrusivos con respecto al mentón con la edad. Por su parte, el plano mandibular rota en sentido antihorario. Los resultados de esta investigación, en conjunto, confirman los hallazgos de Björk y Skieller en relación al crecimiento mandibular. También muestran que en promedio el crecimiento mandibular entre los 5 y los 10 años es bastante parecido al que ocurre entre los 10 y los 15 años. Este último hecho puede favorecer el inicio de tratamientos con aparatología funcional en edades más tempranas. En otro estudio, Buschang y cols.<sup>(22)</sup> hacen un seguimiento desde los 6 a los 15 años de los trazados cefalométricos de una muestra de niños y niñas para evaluar los cambios en la sínfisis. Los trazados se superponían en referencias mandibulares estables. Los cambios por crecimiento vertical se producen principalmente en la parte más superior de la sínfisis -a nivel del hueso alveolar-, son más acentuados, de forma significativa, en los varones, y son mayores durante la pubertad. Por el contrario, hay muy pocos cambios verticales a nivel del punto B y aún más escasos a nivel de pogonion, gnation y menton. En cuanto a los cambios por crecimiento horizontal el punto B tiene la mayor deriva hacia lingual y el infradental -hueso alveolar- también se mueve hacia lingual aunque en menor medida. En las niñas este movimiento de los incisivos inferiores hacia lingual es acentuado, no así en los varones en los que no varía la posición horizontal. El Pogonion no tiene un movimiento horizontal

**330** significativo y Mentón lo hace ligeramente hacia vestibular. En otra investigación, esta vez de Baumrind y cols.<sup>(11)</sup> se hace el seguimiento radiográfico de 31 pacientes entre los 8,5 y los 15,5 años. Todos los niños de la muestra eran portadores de implantes metálicos tipo Björk. A nivel del cóndilo es donde se encuentran mayores cambios dimensionales y también donde existe mayor variabilidad individual. El cóndilo crece, de manera constante en el tiempo, hacia arriba y hacia atrás en magnitud y dirección igual a las descritas por Björk. Después del cóndilo es a nivel de Gonion donde se observan los mayores cambios dimensionales. En el Gonion la variabilidad individual es algo menor que en el cóndilo. El desplazamiento del Gonion es fundamentalmente hacia arriba y hacia atrás en un ángulo de 45° con respecto a FH. A nivel de la sínfisis mandibular los cambios observados son mucho menores que en las estructuras anteriores y también es menor su variabilidad individual. Menton y Pogonion se desplazan ligeramente hacia abajo y atrás, mientras que el punto B lo hace superior y posteriormente.

Un segundo gran grupo de estudios de crecimiento longitudinales se centran en estudiar los cambios a nivel de maxilar y de mandíbula hasta el período postpuberal, en el inicio de la edad adulta. En ellos se valoran y cuantifican el crecimiento diferencial entre maxilar y mandíbula, tanto en muestras homogéneas como en otras formadas por individuos en diferente período de maduración ósea. Además, estos trabajos evidencian la importancia del crecimiento postpuberal y sus implicaciones clínicas.

Nanda<sup>(98)</sup> estudia el crecimiento diferencial maxilar y mandibular en las telerradiografías laterales de 18 chicas desde los 3 a los 18 años. Todos los individuos de la muestra tenían alturas faciales inferiores intermedias. Las dimensiones de la base craneal (S-Na), de maxilar (ANS-PNS), y de mandíbula (Ar-Pog) crecen de forma diferente pero mantienen una posición relativa las unas con las otras desde la niñez hasta la edad adulta. La base craneal anterior crece más rápido pero su crecimiento cesa antes. La mandíbula, a los cinco años de edad, va retrasada cuatro años con respecto a la base craneal anterior, mientras que son dos años con respecto a la longitud maxilar. Durante el período entero de desarrollo hay un gradiente de crecimiento incremental desde las dimensiones superiores (S-Na) hasta las inferiores (Ar-

Pog) de forma que estas últimas tienen un mayor crecimiento relativo. Entre los cuatro y los diez años de edad hay una discrepancia sagital transitoria entre maxilar y mandíbula, por tanto es normal que la encontremos en las denticiones mixtas. En el estudio de Foley y Mamandras<sup>(45)</sup> se estudian la magnitud y dirección del crecimiento postpuberal de maxilar y mandíbula en las telerradiografías laterales de chicas de 14 a 20 años. Todas ellas tenían una Clase I dental y esquelética. El crecimiento mandibular, en este período postpuberal, es significativo y el doble que el maxilar durante todo el período estudiado. El crecimiento maxilar es, en promedio, de 0,5 mm cada dos años. El crecimiento de la altura facial posterior fue ligeramente superior a la altura facial inferior pero no se detectaron diferencias significativas. El plano mandibular tendió a cerrarse, en promedio, 1,1° durante todo el período. Los incisivos inferiores (a diferencia de las observaciones de otros autores en este mismo bloque de la revisión) se proinclinaron, en promedio, 1,4°. En otra investigación, Silveira y cols.<sup>(129)</sup> investigan el crecimiento mandibular en las fases finales de la pubertad en maduradores tempranos, promedios y tardíos, y comparan el crecimiento maxilar y mandibular en este período. La muestra la constituían 70 pacientes de ortodoncia de ambos sexos con edades entre los 11 y los 22 años, de los que se disponía de telerradiografía lateral de cráneo y radiografía del carpo. En los resultados destaca la existencia de diferencias de crecimiento en el período final de la adolescencia: los maduradores tardíos tienen un aumento de crecimiento significativo en todas las medidas mandibulares cuando se comparan con los maduradores promedio y tempranos. Estos resultados también se observan en el crecimiento maxilar aunque en este caso no se detectan diferencias significativas. El crecimiento mandibular es significativamente mayor que el maxilar en los períodos finales del crecimiento puberal en los maduradores promedio y tardíos. Los autores insisten en la gran información que proporciona la radiografía de carpo a la hora de valorar el mejor momento para el tratamiento. También aporta datos objetivos para enfocar la retención en cada paciente en particular. En esta línea que relaciona el crecimiento craneofacial y la retención y recidiva, destaca una interesante revisión de Nanda y Nanda<sup>(99)</sup> sobre este tema. Los cambios esqueléticos durante la retención pueden

atenuar, mantener o exagerar la relación dento-esquelética. Por esta razón, la aparatología en la retención se debe seleccionar de forma diferente en base a la morfología dentofacial y a la magnitud y dirección anticipada de crecimiento. De particular importancia es conocer cuándo se produce el brote de crecimiento puberal en las displasias esqueléticas severas. Este momento, para cada sexo, tiene una diferencia de 1,5 a 2 años más tarde en las caras cortas en comparación con las caras largas. Lo que indica que las caras cortas necesitan una retención más prolongada. Por otro lado, el uso de valores cefalométricos estándar puede confundir a la hora de valorar el patrón individual de crecimiento de cada paciente. Por ello, es extremadamente importante el evaluar el patrón de crecimiento de cada paciente y el individualizar la retención en función del estado de maduración y del crecimiento futuro anticipado.

Mitani y Sato<sup>(93)</sup> estudian el crecimiento mandibular desde otra perspectiva. Comparan el crecimiento mandibular durante la pubertad con el crecimiento de otras estructuras óseas como el hioides, las vértebras cervicales, los huesos del carpo y la estatura del individuo. La muestra la componen 33 niñas seguidas anualmente con telerradiografías laterales de cráneo, radiografías de carpo y medición estatural desde los 9 a los 14 años. Los resultados indican que la mandíbula y el hioides parecen tener diferentes tasas de crecimiento a la de los otros parámetros estudiados. La máxima velocidad de crecimiento para la estatura, los huesos del carpo, las vértebras cervicales y el hioides está entre los 9 y los 11 años. Sin embargo, la mandíbula tiene una mucho mayor variedad en la distribución del pico de crecimiento. Con un intervalo de  $\pm 1$  año la mandíbula coincide en el pico máximo de crecimiento con la estatura en el 73% de la muestra y coincide en el 82% de la muestra con el carpo y las vértebras cervicales. Estas diferencias parecen indicar la influencia de factores que no trabajan simultáneamente. Los coeficientes de correlación obtenidos muestran que el tamaño mandibular se determina independientemente de cualquier otro parámetro.

Los estudios longitudinales de crecimiento se basan en el estudio de superposiciones para conocer los cambios que se han producido. Hemos seleccionado dos artículos que cuestionan algunos métodos de

superposición mientras que comprueban la fiabilidad de otros.

Hägg y Attström<sup>(58)</sup> comparan el crecimiento mandibular estudiado mediante el «método científico» de implantes de Björk con tres sistemas cefalométricos estándar basados en el crecimiento de la distancia entre: Pogonion-Condilion, Pogonion-Articulare y en la longitud mandibular máxima. Se seleccionaron las telerradiografías de 21 individuos de la muestra de estudio de Björk y Skieller (1972) en tres períodos antes, durante y después de la pubertad. La comparación de estos métodos resulta en una falta de proporcionalidad entre el «método científico» y los otros tres sistemas. El crecimiento mandibular total fue mayor cuando se estimó con el método de implantes. Los otros métodos estimaban menos crecimiento en el período final del estudio al hacerse el crecimiento condilar más vertical. También influyen en las diferencias encontradas el cambio de posición del Pogonion por el crecimiento y la posición ósea en el mentón. Los autores concluyen que el crecimiento mandibular estimado con estos tres sistemas cefalométricos estándar no son una expresión fiable del crecimiento mandibular verdadero y menos aún al aumentar la edad. Por su parte, Baumrind y cols.<sup>(12)</sup> establecen otra comparación para valorar las diferencias en los cambios mandibulares entre la superposición con implantes y con imágenes anatómicas mandibulares (este artículo es la segunda parte de Baumrind y cols.<sup>(11)</sup>). Aunque se encontraron diferencias sistemáticas entre ambos métodos, éstas son menores de las esperadas. Principalmente se centraron en el crecimiento condilar y en menor medida en los cambios a nivel de Gonion. Este hecho indica que siempre hay pérdida de información si no se utilizan implantes en las superposiciones. Por el contrario, son escasas las diferencias a nivel de la sínfisis mandibular. En conjunto, parece que los cambios mandibulares se pueden describir bastante bien con las superposiciones anatómicas.

Dejamos aquí los estudios que valoran los cambios en el plano sagital para revisar investigaciones sobre el crecimiento mandibular en el plano frontal y sobre la evolución de los patrones faciales. Baumrind y Korn<sup>(13)</sup> constatan un desplazamiento transversal de los implantes metálicos situados en la mandíbula de una muestra de sujetos controlados con telerradiografías laterales y

**332** frontales de cráneo desde los 8,5 hasta los 15,5 años. El desplazamiento transversal de los implantes del cuerpo estaba estrechamente relacionado con el de la rama, siendo éste dos veces el del cuerpo. Los autores reportan por primera vez el fenómeno de apertura de los lados de la mandíbula alrededor del eje vertical localizado en la sínfisis en sujetos en crecimiento. Ello va en contra de la fusión de las dos mitades alrededor del primer año de la vida como se creía hasta ahora. El objetivo del estudio de Ligthelm-Bakker y cols.<sup>(75)</sup> es la de analizar la relación existente entre el ritmo de crecimiento de las alturas faciales anteriores superiores e inferiores en niños normales. El crecimiento diferencial entre los componentes superior e inferior de la cara parece que es importante en el desarrollo de los diferentes patrones faciales. En los individuos con cara corta hay un aumento de la altura facial superior, mientras que aumenta la altura facial inferior en las caras largas. Los resultados indican que existe una correlación negativa entre los ritmos de crecimiento promedio de las alturas faciales superior e inferior. La correlación negativa sugiere que algunos niños crecen con un ritmo más rápido en la parte inferior de la cara que en la superior y viceversa. La consecuencia de las diferencias que muestran los resultados es tanto una tendencia hacia la cara con mordida abierta como hacia la cara con mordida profunda dentro de unos límites normales. Los promedios de crecimiento individuales de las alteraciones faciales anteriores superior e inferior mantienen o acentúan la forma facial previa.

### **Respiración, deglución y dicción**

Aunque las diversas funciones fisiológicas del área craneofacial y su disfunción son siempre del máximo interés, este año son más escasas las publicaciones sobre estos temas, de las que destacamos algunos artículos. Tsuchiya y cols.<sup>(142)</sup> efectúan un estudio, mediante análisis de grupo, de la apnea obstructiva del sueño. Cataloga dos grupos según el índice de apnea (AI) y el índice de masa corporal (BMI), considerando dos entidades clínicas distintas: 1) AI aumentado y BMI disminuido y 2) AI disminuido y BMI aumentado. Con respecto al primer grupo hay deformidades esqueléticas, así como incisivo mandibular vestibulizado mandíbula retruida,

tendencia a mordida abierta esquelética e hioides en posición más inferior y más anterior a mayor severidad. Con respecto al segundo grupo hay afectación de tejidos blandos con aumento del paladar blando e incremento del volumen lingual, así como aumento de la circunferencia externa del cuello. Para el primer grupo sugieren tratamiento quirúrgico o dental que avance la mandíbula, mientras que para el segundo grupo proponen disminución de peso y úvulopalatofaringoplastia.

Zúñiga y cols.<sup>(153)</sup> realizan un nuevo protocolo para el análisis radiocinematográfico de la deglución extrapandrial en el niño, mediante el estudio de la deglución en siete niños entre 5 y 12 años. Realizan y analizan la trayectoria con siete puntos de referencia estableciendo ecuaciones de velocidades y aceleraciones craneanas mandibulares e hioideas. Ello les lleva a concluir que el conjunto del cráneo y la musculatura posterior del cuello, tienen una participación activa en la deglución y por otro lado las cinemáticas lingual y mandibular son relativamente independientes unas de otras y los tiempos bucal y faríngeo no se suceden en el tiempo. Maniere<sup>(83)</sup> realiza un estudio comparativo entre los ciclos masticatorios de pacientes de CI I y CI II 1ª por medio de la electrognatografía informatizada, así como con la electromiografía. Llega a la conclusión de que las maloclusiones están en relación no sólo con la zona del ciclo masticatorio sino también con su situación. Es posible que la zona de los ciclos esté menos ligada a la morfología oclusal que a las funciones musculares y articulares.

Laine<sup>(74)</sup> efectúa un estudio en el que relaciona los rasgos de la maloclusión con los componentes articulatorios del habla, viendo que todas las alteraciones eran a nivel de consonantes medioalveolares que se producen en estructuras anteriores como la s,r,l,n y d. La más alterada es la s sorda que es la más difícil. A pesar de que en éste y otros estudios se llega a la conclusión de que las alteraciones anatómicas no son el factor más importante en las alteraciones del lenguaje, el riesgo de tener problemas es sobre todo por formar dichas consonantes en zonas más anteriores de lo que les corresponde. Las alteraciones por mordida abierta son más escasas de lo que se pensaba y aunque estén presentes son leves, sin embargo, la asociación de mordida abierta más mesioclusión sí que da alteraciones del lenguaje más frecuentes y severas.

## Entorno oral

Gumsdottir y cols. se interesan por el efecto de la corrosión de los componentes de los diferentes aparatos ortodóncicos. En un primer artículo<sup>(56)</sup> analizan las distintas mezclas metálicas usadas en ortodoncia y su liberación de níquel y cromo al sumergirlas durante 14 días en una solución de cloruro sódico. Observan que los arcos faciales son los que liberan más debido a su composición y su método de fabricación y no a su contenido en níquel. En un segundo artículo<sup>(57)</sup> estudian el efecto citotóxico de los metales y aparatos, mediante el test de citotoxicidad en agar con fibroblastos de ratón. Suponen que los productos de la corrosión de los materiales ortodóncicos pueden contribuir a la aparición de gingivitis. Comprueban que los arcos no tienen efecto citotóxico alguno y que los aparatos más citotóxicos son los de múltiples componentes metálicos soldados con plata o con mezclas de cobre.

Aparecen publicados varios trabajos sobre el efecto de los fármacos en el movimiento dentario. Wong y cols.<sup>(151)</sup> administran aspirina a cobayas para inhibir las prostaglandinas, pero no consiguen una alteración significativa en el movimiento dentario. Por lo que concluyen que las prostaglandinas no son el único mediador en la reabsorción ósea asociada al movimiento dentario inducido por fuerzas ortodóncicas leves. Los corticoides, sin embargo, por su efecto osteoporótico parece que lo aceleran y favorecen la recidiva tal como se observa en un estudio sobre conejos<sup>(5)</sup>.

## Tejido periodontal

Tal como hemos comentado en las últimas revisiones, cada día se tiene más presente el estado periodontal de los pacientes ortodóncicos. Este año aparecen artículos que comparan el cementado con el embandado de tubos y brackets, otros que indican los tratamientos para la inflamación gingival y, por último otras publicaciones que comentan, desde el punto de vista periodontal, algunos aspectos habituales de la práctica ortodóncica.

El aumento de pacientes adultos con tratamiento ortodóncico y la mejora en los materiales de cementado directo plantea la colocación de elementos cementados en lugar de embandar las piezas. Boyd y Baumrind<sup>(18)</sup>

confirman de acuerdo con otros autores que las piezas embandadas acumulan más placa y presentan más inflamación gingival que las piezas con cementado directo, por lo que el estado periodontal es peor en las primeras. Si comparamos los adolescentes frente a los adultos, los adolescentes presentan mayor acúmulo de placa e inflamación gingival que los adultos, durante y después del tratamiento. Esto puede deberse bien a que los adultos tienen una higiene mejor y dientes más erupcionados que facilitan la limpieza, o bien a que los adolescentes presentan niveles hormonales más elevados y una predisposición a la hiperplasia gingival. Concluyen que colocar los elementos con cementado directo proporciona mejores condiciones que el embandado.

Cuando la inflamación gingival ya está presente se han probado diversos tratamientos, y es conocido el efecto beneficioso de las irrigaciones subgingivales de clorhexidina para reducir la inflamación periodontal. Los resultados del estudio de Morrow y cols.<sup>(94)</sup> muestran una disminución de la gingivitis a las cuatro semanas de realizar una única irrigación subgingival con cualquiera de las dos soluciones: digluconato de clorhexidina o suero salino en molares embandados ortodóncicamente. Esta irrigación subgingival que se puede realizar en las visitas consecutivas ortodóncicas puede ser un procedimiento efectivo en reducir la inflamación.

Cuando Lundgren y cols.<sup>(78)</sup> estudian las condiciones periodontales que rodean a los molares inclinados mesialmente, no apoyan el punto de vista de que estos molares presenten mayor riesgo de problemas periodontales en las superficies mesiales. Por lo tanto, la inclinación mesial de un molar no constituye una indicación para el tratamiento ortodóncico con el fin de evitar la aceleración de una enfermedad periodontal, sino que el enderezamiento se realiza con el fin de favorecer el paralelismo de las piezas para una prótesis posterior o bien para corregir interferencias que puedan dar problemas en la articulación temporomandibular.

McGuinness y cols.<sup>(90)</sup> analizan, con elementos finitos, el movimiento del canino con fuerzas ortodóncicas y valoran las diferentes tensiones que afectan al ligamento periodontal. Las tensiones en este tejido se transmiten al alveolo con el subsiguiente remodelamiento y movimiento dental. Si extrapolamos los resultados a la clínica vemos que cuando un cuerpo sólido se mueve

334 en un medio relativamente sólido es difícil conseguir el deseado movimiento en masa, incluso aunque se utilice la mecánica de aparatología fija con arcos rígidos, full-size y con poca fricción, ya que las tensiones que se ven en el ligamento periodontal se concentran sobre todo en el ápex y más en el margen gingival, esto produce un movimiento de inclinación que se debe minimizar y una vez logrado el movimiento corregir el efecto de la inclinación.

## ASPECTOS PRÁCTICOS DE LA ATENCIÓN EN LA CONSULTA

### La relación médico-paciente

Encontramos dos artículos basados en la escala de cooperación de Slakter. Uno valida una versión española de esta encuesta que mediante once preguntas dirigidas al ortodoncista permite conocer con exactitud el grado de cumplimiento del paciente<sup>(23)</sup>. Este artículo aporta un instrumento para valorar el cumplimiento en la consulta o en ensayos clínicos en los que se deba controlar esta variable. Sergl y cols.<sup>(126)</sup> empleando la misma encuesta estudia las variables psicosociales relacionadas con el cumplimiento. No encuentra relación con ningún factor social estudiado, sin embargo, aprecia que la cooperación está ligada a las actitudes del paciente ante su tratamiento, así como a su impulsividad y dominio. Un estudio similar realizado por Nanda y Kierl<sup>(100)</sup> encuentran que la única variable de las analizadas que está fuertemente relacionada con el cumplimiento es la percepción del ortodoncista de la relación que ha establecido con su paciente. Por ello reviste gran importancia el artículo sobre el análisis de las entrevistas grabadas en vídeo que publican Klages y cols.<sup>(70)</sup>. Los autores encuentran una estrecha correlación entre la conducta animadora del ortodoncista y la cooperación del paciente en la comunicación. Por el contrario señalan que una actitud demasiado dirigista del profesional tiene un efecto negativo. La participación del paciente depende del grado en que el ortodoncista se interese por los aspectos sociales o del tratamiento y es independiente de la edad, sexo, o duración del tratamiento. Obviamente, ésta varía en gran medida según la personalidad del propio ortodoncista. Dos

estudios aportan datos sobre el punto de vista del paciente. Espeland y cols.<sup>(39)</sup> estudian la percepción personal y de la familia de la maloclusión. Únicamente la mitad de los pacientes y sus padres fueron capaces de reconocer su maloclusión entre distintas fotografías orales. Los autores advierten que los pacientes a menudo no comprenden las valoraciones de los profesionales, y suelen interesarse por aspectos que suelen no coincidir con los que estudian los ortodoncistas. Camps y cols.<sup>(24)</sup> presentan otro instrumento para la investigación del cumplimiento, publican la validación de un cuestionario de 26 preguntas autoadministradas a los pacientes que permite conocer sus valoraciones de aspectos relacionados con el cumplimiento del tratamiento de ortodoncia. El estudio muestra que son pocos los pacientes que admiten su incumplimiento, pero que cuando lo dicen raramente mienten.

### Percepción de la maloclusión

Un objetivo importantísimo en el tratamiento ortodóncico es la mejora en la estética tanto en el aspecto dental como facial. Por lo tanto, es muy importante valorar la autoestima que el paciente tiene antes de iniciar el tratamiento y lo que espera de él. Salonen y cols.<sup>(123)</sup> valoran las necesidades y las demandas del tratamiento ortodóncico en una población de casi 700 adultos suecos mayores de 20 años que representan a la población general. Las razones del aumento de pacientes adultos en el tratamiento ortodóncico han sido comentadas otros años, pero recordaremos que la insatisfacción del individuo, las necesidades preprotésicas, los desórdenes craneomandibulares o bien la cirugía ortognática han sido los factores más importantes para remitir el paciente adulto al tratamiento ortodóncico. El objetivo de este trabajo es recoger una información para permitir plantear los recursos de tratamiento para una futuras demandas comunitarias. Los autores comprueban que los individuos más jóvenes y las mujeres tiene mayor percepción de su maloclusión y más si es severa y son los que piden el tratamiento. Por otro lado la prevalencia de la maloclusión es mayor entre los sujetos de 20 a 39 años (41-53%) que entre los mayores. Quizás en éstos influyen los niveles de edentulismo más elevados. Concluyen, generalizando, que la necesidad de



tratamiento (11%) es mayor que la demanda (5%). Por otro lado Espeland y cols.<sup>(39)</sup> realizan un estudio en adolescentes para valorar el conocimiento de los paciente y padres frente a la maloclusión, esto es importante a la hora de buscar una comunicación efectiva. Los resultados muestran un nivel de percepción de la familia moderado y que las explicaciones que da el ortodoncista no son claras para la comprensión individual y que no coinciden los objetivos del profesional con los de la familia.

### Consultorio de ortodoncia

La revista *Journal of Clinical Orthodontics* sigue publicando sus artículos sobre marketing y gestión. Mayerson y Stieg<sup>(86)</sup> valora las ventajas e inconvenientes de la práctica aislada o en grupo. Otro artículo enfatiza las ventajas del ejercicio con otros profesionales, ya que considera que mejora la capacidad diagnóstica, permite cubrir todas las áreas terapéuticas y facilita constituir un grupo de estudio, todo ello contribuye a aumentar el número de visitas<sup>(85)</sup>. También se valora que la introducción de un coordinador para la comunicación de los tratamientos en el staff de la clínica permite incrementar el número de pacientes aceptados y mejora tanto la comunicación como la producción<sup>(87)</sup>. Mayerson y Brewka<sup>(88)</sup> exponen el método para conseguir estabilidad en las personas que constituyen el grupo de trabajo de la consulta, ya que es crucial para alcanzar el éxito y la rentabilidad. Un artículo de Hamula<sup>(59)</sup> recuerda la necesidad de tener satisfecho al personal, no sólo desde el punto de vista económico sino por el hecho de ofrecerles un lugar de trabajo agradable, moderno y eficiente. Los trabajos de McGill y Blair<sup>(89)</sup> y de Downes<sup>(36)</sup> recuerdan la relación entre comunicación y rendimiento. Ambos recomiendan la práctica de reuniones diarias con el staff de la clínica para discutir aspectos organizativos. Dos trabajos valoran las contribuciones electrónicas a la ortodoncia. Uno afirma que la introducción de un vídeo en la sala de espera exponiendo las ventajas clínicas, técnicas y facilidades económicas de un tratamiento de ortodoncia ayuda a captar pacientes potenciales<sup>(148)</sup>. Otro indica que ubicando monitores en cada gabinete que controlen el tiempo por paciente que emplea cada ayudante para cada una de las distintas técnicas puede aumentar la rentabilidad del proceso

asistencial<sup>(125)</sup>. Smith<sup>(132)</sup> realiza una aportación práctica sugiriendo que el uso de un dispensador de ligaduras basado en una caja de plástico con un agujero por el que sale la ligadura elástica al volcarla se evita una fuente de infecciones cruzadas, y la misma técnica puede emplearse con otros instrumentos pequeños utilizados en ortodoncia.

## DIAGNÓSTICO

### Cefalometrías y oclusogramas

En este apartado hay que destacar el estudio que realiza Travesí<sup>(141)</sup>, mediante el análisis de Ricketts, en 1000 pacientes maloclusivos españoles. Este trabajo es similar al que realizó el mismo autor en 1990, pero en aquella ocasión utilizó el análisis de Steiner. Entre sus conclusiones cabe destacar que los valores cefalométricos de Ricketts son adecuados para el diagnóstico en la población española estudiada, excepto para los valores del eje facial y arco mandibular. La maloclusión más frecuente es la de Clase II, seguida de la Clase I y de la Clase III. Además, existe un claro predominio de patrones dolicofaciales sobre los braquifaciales.

Lundström y Lundström<sup>(80)</sup> continúan investigando sobre la posición natural de la cabeza y su superioridad sobre otros sistemas de referencia. Este año, han publicado un artículo en el que comparan la variabilidad de tres planos de referencia (Sella-Nasion, Basion-Nasion y Porion-orbital) en NHP y la reproductibilidad de la NHP. Concluyen que la mayor estabilidad de la posición natural de la cabeza hace que sea recomendable el utilizar una horizontal que pase por Silla en NHP como plano de referencia para los análisis cefalométricos.

También Hocevar y Steward<sup>(65)</sup> buscan el plano ideal de referencia, esta vez para la determinación de los ángulos del plano mandibular. Finalizan su estudio diciendo que el plano Articular-Nasion es la mejor referencia para determinar la inclinación mandibular.

Cada año son menos numerosos los estudios cefalométricos y aumentan los dedicados a otras alternativas diagnósticas. Éste es el caso de los trabajos dedicados a los oclusogramas. Faber<sup>(41)</sup> utiliza fotocopias de la superficie oclusal de los modelos para trazar un

**336** oclusograma. Considera que, si los modelos se sitúan en contacto con la máquina, de modo que se proyecte la mínima sombra en la copia, la magnificación puede limitarse al 1-2%. Para este autor el oclusograma es muy útil para el análisis del requerimiento de espacio y lo recomienda por su simplicidad y versatilidad. Sin embargo, para Champagne<sup>(31)</sup> los oclusogramas obtenidos a partir de fotocopias de los modelos no son del todo precisos y, aunque reconoce que son muy útiles para realizar comparaciones pre y posttratamiento y para comunicarse con otros profesionales, no los recomienda para las mediciones de la longitud de arcada ni para realizar análisis de espacio.

### Nuevos métodos diagnósticos

Schmuth y cols.<sup>(124)</sup> comparan la eficacia de los rayos X convencionales frente a la de la tomografía computadorizada para el diagnóstico de la reabsorción radicular de los incisivos permanentes, en los casos de caninos impactados. Demuestran que la información que ofrece el TAC es mucho más detallada en cuanto a reabsorción patológica de los dientes vecinos, la localización de la lesión y la posición del canino en relación a uno o ambos incisivos. Sin embargo, la cantidad de radiación es mayor en el TAC y por ello consideran que su utilización se debe restringir a los casos en que se sospeche reabsorción radicular de los incisivos debido a unos caninos impactados.

En los últimos años, la informática se ha integrado en nuestro trabajo diario y los sistemas de diagnóstico a través de esta tecnología son muy numerosos. Estos programas permiten introducir datos de administración, registros de tratamiento y diagnóstico. Sin embargo, resulta difícil integrar estos datos en una red computadorizada y esto resultaría muy útil, sobre todo en clínicas grandes y hospitales. En la clínica de Ortodoncia de la Universidad de Osaka<sup>(122)</sup> se ha desarrollado un nuevo sistema informático para mejorar la eficacia del tratamiento y el servicio al paciente. El sistema consiste en un ordenador principal de 32 bits, sus unidades periféricas y ordenadores personales conectados al ordenador principal que forman una red de área local (LAN). Con este sistema es posible integrar datos de varios tipos, como información general del paciente, registros de tratamiento, registros de imagen

y resultados de los análisis diagnósticos para construir una base de datos. Este sistema ofrece varias ventajas ya que los datos se introducen en el ordenador principal desde los ordenadores terminales y pueden ser visualizados desde cualquier punto.

### Perfil facial

En los temas de las publicaciones sobre el perfil facial se evidencian algunas de las grandes tendencias de estudio actuales: el estudio del crecimiento de las estructuras del perfil blando, el desarrollo de análisis de diagnóstico más precisos que circunscriban mejor dónde está el defecto estético y la aplicación de sistemas matemáticos para el análisis del perfil facial.

Buschang y cols.<sup>(21)</sup> evalúan el crecimiento nasal longitudinal en niñas de 6 a 14 años y presentan un método para predecir el crecimiento del tejido blando nasal basado en el crecimiento esquelético. Los puntos del perfil blando estudiados (Pronasale y Subnasale) tuvieron un crecimiento anual, especialmente acentuado en la adolescencia. Por otro lado, se encuentra una correlación positiva entre el crecimiento de los tejidos blandos y de los esqueléticos (Espina Nasal Anterior - ANS- y Punto A). La relación entre ambos crecimientos es lineal pero no isométrica. El tejido blando, de hecho, crece más rápido que el esquelético, incluso hay crecimiento horizontal cuando ya no existe más crecimiento esquelético. Zyilinsky y cols.<sup>(154)</sup>, por su parte, proponen el uso de normas, en forma de rango de valores, para las diferentes variables del perfil blando. Para ello estudian dos muestras de niños preadolescentes y de adultos jóvenes con buena estética facial. Existen diferencias intragrupo. Las que muestran unas mayores desviaciones estándar son: convexidad esquelética, convexidad de tejido blando excluida la nariz, ángulo mentolabial, labio superior y labio inferior a plano estético, profundidad nasal, sagitalmente nariz a labio y distancia mentón a labio. Las diferencias indican la gran variabilidad individual que existe. Por esta razón las comparaciones se deben hacer con respecto a un rango de valores y no únicamente a una media. Por otro lado, la comparación entre los dos grupos de edad muestra diferencias entre las caras de los adultos y de los niños. Todas las variables difieren, excepto el ángulo nasolabial y el mentolabial y, con diferencias pequeñas, la

convexidad facial total. En los adultos la cara tiende a ser más recta, el mentón más grande, los labios más retruidos, la nariz más prominente y, por tanto, la cara es menos convexa.

Lundström y cols.<sup>(79)</sup> presentan un análisis del perfil facial blando proporcional basado en la posición natural de la cabeza (NHP) y en una referencia vertical extracraneal que pasa por Porion. Para ello se estudiaron las telerradiografías laterales de 40 adultos con buena oclusión y se compararon con la muestra clásica de 49 adultos presentada por Peck y Peck en 1970. Sobre las radiografías se calculan diferentes variables (en forma de medidas lineales) que permiten obtener normas para 11 índices (prominencia nasal, de los maxilares, relación labial, valoración del mentón, convexidad facial, alturas faciales y alturas maxilares) que expresan proporciones de los tejidos blandos en los sentidos vertical y horizontal. En los resultados se reproducen los valores medios para ambos sexos de las variables y de los 11 índices. Estos valores son un medio para determinar objetivamente las desviaciones de las proporciones faciales y para valorar el área exacta del desequilibrio facial. Las medidas faciales de los varones eran mayores que los de las mujeres principalmente en sentido vertical (altura facial). Las féminas tenían, de forma significativa, un Punto B' y un Pogonio' más prominente con respecto a Nasion. En la comparación entre las dos muestras no se encontraron diferencias significativas entre ambas. Esto indica la interrelación entre buena estética facial y oclusión normal. Los autores ponen mucho énfasis en la importancia de tomar bien las radiografías en la posición natural de la cabeza. Una desviación de ésta conlleva a errores diagnósticos y por tanto de los objetivos de tratamiento. Fitzgerald y cols.<sup>(44)</sup> desarrollan un método para evaluar el ángulo nasolabial. El método diseñado valora las angulaciones entre el borde inferior de la nariz -N- (tangente del borde inferior de la nariz que pasa por el Punto Columella Posterior -PCm-) y el labio superior -L- (línea entre PCm y Labrale superius). Las medias y las desviaciones de los parámetros nasolabiales estudiados son:  $18 \pm 7^\circ$  para N con FH;  $98 \pm 5^\circ$  para L con FH y  $114 \pm 10^\circ$  para el ángulo nasolabial. Por otro lado, los autores no encuentran correlación entre las medidas de perfil facial de la región nasolabial y seis variables esqueléticas, excluidos los parámetros nasolabiales. Esto indica la independencia de las relaciones entre

estructuras de tejidos blandos y relaciones esqueléticas en caras armónicas como las de este estudio. Este hecho debe tenerse en cuenta de forma primordial en la elaboración de los planes de tratamiento.

Por su parte Peck y cols.<sup>(109)</sup> realizan un estudio con individuos blancos de un promedio de edad de 14,5 años en el que se analizan 10 variables (5 labiales, 2 dentales y 3 esqueléticas). Encuentran un dimorfismo sexual con referencia a la sonrisa máxima: en las mujeres el labio superior queda 1,5 m/m más alto. El labio superior en reposo en el hombre está 2,2 m/m más largo, y la corona del incisivo central superior en el hombre es más larga y grande.

La aplicación de sistemas matemáticos para el análisis del perfil facial es un tema de menor posibilidad de aplicación para el clínico por su complejidad metodológica. Sin embargo reflejan la inquietud de los investigadores en la búsqueda de métodos con que diagnosticar mejor a los pacientes. Ferrario y cols.<sup>(42)</sup> tipifican los perfiles faciales de sujetos con caras bien balanceadas mediante el análisis de Fourier que da lugar a la ecuación de una curva que interpola todos los puntos del perfil. Este método permite una evaluación de conjunto que no es posible con los métodos más convencionales, ya que las referencias habituales son, en opinión de los autores, demasiado «estrechas». Por su parte, Moss y cols.<sup>(95)</sup> describen un método para conseguir una manera objetiva de identificar puntos del perfil blando lo que permite una adecuada descripción de los contornos y características de la cara. Para ello se utiliza una técnica matemática que permite representar un perfil en una escala que va desde una forma muy fina hasta otra muy basta introduciendo un rango de grados de igualamiento. Este método de análisis de las curvas de la cara permite el evitar el uso de puntos y el observar los cambios en el perfil que ocurren de una forma más válida. Los valores de las curvas proporcionan información útil de la forma en zonas localizadas del perfil.

## MATERIALES

### Cementado

Durante el año 1992 las publicaciones sobre cementado no se diferencian en gran medida de las de

**338** los anteriores años. Se hace hincapié sobre los temas más frecuentes: dureza de cementado, compuestos liberadores de flúor, ..., con una novedad: la aparición de los brackets con composite incorporado. En cuanto al cementado se refiere, encontramos que a lo largo del año 1992 las publicaciones que se han presentado tienen una clara predominancia en el tema de resistencia a tracción y fuerzas de cizalla en diferentes condiciones.

Rueggeberg y cols.<sup>(120)</sup> presentaron un trabajo comparando las propiedades del MMA-BASED y el BIS-GMA BASED -siendo MMA (Methyl Metacrylate Based) y el BIS-GMA dos resinas diferentes y de diferentes propiedades. Encuentran que la temperatura de caída del BIS-GMA era de tres a seis veces mayor que la del MMA. Ello se probó usando varias medidas de fuerza. También se comprobó que la temperatura en que el braquet se despega es inversamente proporcional a la fuerza aplicada. La conclusión final que se obtuvo fue que si se toman bebidas calientes cuando hay un cementado reciente hay peligro de fracaso y caída de braquets. Por su parte, Surmont y cols.<sup>(139)</sup> presentaron un estudio donde se analizaba el aguantante de las fuerzas de cizalla del braquet cementado con cinco sistemas de bonding. Los sistemas de bonding eran con cinco tipos diferentes de composites de diferentes marcas comerciales: Lee Bond (LB), Concise (C), Super C (SC), Achieve-no-mix (ANM) y Panavia Ex (PE) y con diferentes tiempos de grabado ácido. El estudio era *in vitro*. Se utilizaron cinco productos comerciales de composite en incisivos inferiores de humanos usando braquets de Begg. El resultado obtenido fue que el Panavia Ex era el más resistente a las fuerzas de cizalla. No se observó una diferencia relevante entre la resistencia a cizalla con un grabado de 15 y uno de 60 segundos.

En cuando al capítulo de composites se refiere, también apareció un estudio de Wang y Meng<sup>(144)</sup> que hacía referencia a la dureza de cementado entre auto y foto polimerizable. Este estudio evalúa la efectividad de la fotopolimerización en el bonding de braquets de porcelana comparándolo con la dureza del bonding con resina autopolimerizable a diferentes tipos de polimerización. Se encontró que el componente fotopolimerizable es más resistente que el autopolimerizable inclusive utilizando braquets metálicos. También se determinó que la fotopolimerización de 40 segundos era especialmente

la más recomendable para la aplicación clínica. En este apartado Ng'ang'a y cols.<sup>(101)</sup> presentaron un estudio que evaluaba la resistencia tensional de braquets pegados a dientes previamente fluorados frente a los no fluorados. Éste era también un estudio *in vitro*. El estudio puso de manifiesto que el cementado directo entre dientes fluorados tenía una mayor resistencia tensional del bonding para el uso en la clínica. También en esta línea Bradburn y cols.<sup>(20)</sup> elaboraron un estudio para ver la dureza de cementado de dos composites foto polimerizables usando un cementado directo de braquets en 50 molares que habían sido previamente extraídos. Los composites utilizados fueron Right-on y Heliosit-Orthodontic. Se pre-curó composite sobre la base del braquet antes de cementarlo para ver si mejoraba su dureza y aguante y se comprobó que curando previamente composite sobre la superficie del braquet para luego pegarlo con el composite se mejoraban las propiedades químicas del composite. A su vez, Jost-Brinkmann y cols.<sup>(68)</sup> hicieron un estudio para ver la cantidad de composite que se debe poner para conseguir un cementado duro y resistente. Hizo el artículo comparando composites formados por pasta - pasta autopolimerizables, composites fotopolimerizables sin mezcla y resinas fotopolimerizables. Como resultado obtiene que un composite de pasta-pasta autopolimerizable y de macrorrelleno es bueno usarlo si ponemos una capa de 2 mm o más.

El efecto del flúor junto a los composites de cementado es otro gran apartado que aparece en la literatura de este año. Øgaard y cols.<sup>(102)</sup> presentaron un trabajo en el que se analiza el efecto carioestático y liberador de flúor de los composites fluorados. Fue un estudio con pacientes *in vitro*. Se tomaron diez pacientes de ortodoncia a los cuales se les tenía que hacer exodoncias de premolares. Se les cementaron braquets a estos premolares, en un lado con un cemento Heliosit-Orthodontic (no fluoride) y en el contralateral con Orthodontic Cement VP 862 (conteniendo flúor). Lo fotopolimerizaron con lámpara Heliolux II y se extrayeron los premolares a las cuatro semanas. Durante este tiempo los pacientes usaron pastas fluoradas. Se concluyó que el uso de pastas fluoradas era insuficiente para inhibir la lesión alrededor de los braquets y que el uso de un adhesivo fluorado reduce el desarrollo de la lesión. Se observó también que la liberación de flúor era PH dependiente. Que a

una disminución del PH había un aumento de la liberación de flúor. Por su parte Eliades y cols.<sup>(38)</sup> evaluaron en su estudio la cantidad de fluoruro captado por el esmalte de un adhesivo fotopolimerizable (VP-862). Se extrajeron dieciséis premolares contralaterales de diez pacientes de ortodoncia. Las superficies se grabaron y se sometieron a los siguientes tratamientos adhesivos: A) VP-862, B) Heliolit Orthodontic, C) Heliobond + VP-862 y D) Heliobond + Heliolit Orthodontic. Los grupos B y D se usaron como referencia. Después de nueve meses *in vitro* se extrajeron. El resultado fue que la acumulación de fluoruro captado por el esmalte no tuvo una diferencia significativa con los grupos de referencia.

En cuanto se refiere a los tipos de cementados apareció un artículo publicado por Compton y cols.<sup>(27)</sup> que especula sobre la diferencia entre auto y foto polimerizable CVI (cemento de vidrio iorono) haciendo referencia a su dureza y resistencia traccional de los elementos metálicos cementados sobre esmalte. Se utilizó Ziommer: probado a 60 minutos y 24 horas, Ketac-Bond: probado a 60 minutos y 24 horas. El estudio se hizo con 52 premolares recientemente extraídos. Se concluyó que la rápida reacción de la fotopolimerización y también su alta y mantenida dureza y resistencia inicial lo hace más atractivo como aguate cementante ortodóncico.

Otros aspectos que encontramos, respecto a los braquets, en la literatura de este año inciden en técnicas para posicionar mejor los braquets, en conocer más a fondo la preparación del diente previo a su cementado o en el conocimiento más actualizado del descementado de los braquets. Así, Maijer<sup>(82)</sup> nos aporta una técnica clínica de cómo posicionar los braquets cerámicos. Propone cortar a los indicadores axiales y marcar el slot o ranura con un lápiz tinta, y después del bonding las marcas de lápiz pueden ser fácilmente eliminadas.

Después de un repaso histórico científico de las distintas publicaciones desde Buonocore hasta la actualidad, Carstensen<sup>(26)</sup> hace un estudio sobre el efecto de distintas concentraciones de ácido ortofosfórico en la superficie del esmalte, el cual divide en tres partes: oclusal, central y cervical. Resultando la superficie oclusal y central un grabado similar, siendo distinto en la cervical debido a la distinta disposición de los prismas de esmalte. La penetración de la resina en dicha zona también es

peor. La preparación de la superficie dental antes de proceder al bonding es analizada por Gerbol y cols.<sup>(50)</sup>, que comparan la tradicional copa de goma y piedra pómez con el aparato de bicarbonato a presión. No fueron encontradas diferencias estadísticas significativas en la resistencia mecánica. El autor compara los efectos secundarios del bicarbonato y la protección al uso de éste.

En el apartado de descementado Williams y Bishara<sup>(150)</sup> analizan los distintos grados de disconfort en el momento del descementado. Concluyen que con fuerzas de descementado por debajo de 400 gramos no hay dolor, que los dientes con movilidad son más sensibles, que el factor sexo y tipo de pieza dental tienen diferencias, pero poco valorables, que el movimiento de intrusión es menos doloroso que el de extrusión o torque, y que la estabilización del diente por medio del dedo o con un rodete de algodón disminuye el dolor. El valor de disconfort en el descementado es independiente al tipo de braquet o de cementado. Strobl y cols.<sup>(137)</sup> analizan dos tipos de braquets, uno del tipo monocristalino de alúmina Startfire y el tipo policristalino de alúmina Transcend en el descementado por el calor producido por el CO<sub>2</sub> láser. Todos los braquets policristalinos fueron descementados sin fractura. Los monocristalinos tuvieron algunas a nivel slot. Los efectos del CO<sub>2</sub> láser están en la reducción de la fuerza del descementado, por lo tanto el riesgo de producir daño en el esmalte y la incidencia en la fractura del braquet comparado con el descementado convencional. Añade el autor la necesidad de determinar los efectos del calor generado sobre los tejidos pulpaes aunque agrega que dicho calor es muy localizado y controlado. Rueggeberg y Lockwood<sup>(119)</sup> valoran la necesidad del uso de calor en el descementado de braquets monocristalinos, debido a su problemático descementado en frío y estudian la resistencia al calor de 23 diferentes resinas, con el uso de braquets de zafiro. Este estudio determina la temperatura requerida en la interfase esmalte/resina, que varía entre 45 y 168 grados, siendo los bonding de polvo líquido los que menos temperatura de descementado requieren. Los demás sistemas tienen un parecido valor estadístico.

### Braquets

El aspecto más novedoso sobre braquets es la aparición de un artículo elaborado por Cooper y cols.<sup>(29)</sup>

340 que nos habla de las ventajas de los braquets con composite incorporado. Destaca una mejor cantidad y calidad de composite utilizado, un procedimiento más rápido y preciso, una asepsia mejorada, así como una disminución en el derroche de material.

Los braquets estéticos están siendo cada vez más solicitados por los pacientes y, estudios recientes demuestran que un 88% de profesionales han usado braquets de cerámica. Las ventajas, inconvenientes, y comparaciones entre diferentes tipos son los temas principales de los artículos escritos en 1992.

Estudios de años anteriores demuestran los problemas asociados al uso de braquets de cerámica. Ghafari<sup>(51)</sup> revisa en su artículo todos los inconvenientes de estos braquets estéticos y ofrece posibles soluciones. Así para disminuir el riesgo de fractura del esmalte durante el descementado, aconseja su uso, sólo en esmaltes sanos, utilizar braquets de adhesión únicamente mecánica, añadir una fina capa mecánica a la base del braquet de cerámica o bien emplear otro tipo de resinas o diferente tiempo de grabado ácido. Para reducir los problemas de fricción en el deslizamiento del alambre sugiere la fabricación de braquets con la base del slot más fina o usarlos sólo en casos que requieren menor anclaje. La selección de dientes en los que se cementarán los braquets de cerámica disminuirá el riesgo de atricción del esmalte. Evitar el contacto sobre el braquet al cortar las ligaduras o reducir el grosor de los arcos evitaría la rotura de las alas. La fabricación de braquets más pequeños y resistentes solucionaría el problema de la limitación en los movimientos de rotación. Reducir la ingesta de determinados alimentos previene las coloraciones. Las precauciones y una buena protección de las operaciones de cementado y descementado disminuirían cualquier riesgo de ingesta de braquets, tan peligroso por no poder ser hallados radiológicamente. Ghafari recomienda el uso de braquet de cerámica en determinados dientes y determinadas ocasiones. Indica que en caso de extracciones o si se requiere un movimiento de caninos importante, sólo se usen en incisivos superiores. En caso de no extracciones o menor movimiento de caninos se pueden poner en incisivos superiores y caninos. Sólo se cementarán braquets de cerámica en incisivos inferiores si en ninguna etapa del tratamiento existe la posibilidad de contacto con los superiores.

Como recomienda la AAO (American Association of Orthodontists) el paciente deberá estar siempre informado de los diferentes riesgos asociados al uso de braquets de cerámica en general, y en particular para su tipo de maloclusión y en su elección éstos siempre serán prioritarios a la estética.

A propósito de los efectos de fricción, Omana y cols.<sup>(105)</sup> realizan un estudio en el que comparan estos efectos con siete tipos de braquets de cerámica y otros metálicos. Los resultados indican que aumentando la carga que soporta el braquet produce un aumento de la fuerza de fricción. Por ello fuerzas excesivas son contraproducentes porque además de provocar mayor fricción pueden reducir el anclaje posterior. Los braquets de cerámica tienen más fricción que los metálicos a excepción de dos tipos: Contour Twin y Ceramaflex, con valores similares a los metálicos. Este tipo de braquets policristalinos son sometidos a un proceso de fabricación en el cual la mezcla de partículas de óxido de aluminio son inyectadas en un molde evitándose así las imperfecciones en la superficie del braquet que ocasiona el proceso de fabricación convencional. A diferencia de otros artículos, en éste no se observan diferencias entre la fricción ocasionada por el alambre níquel-titanio y el de acero. Los braquets más anchos, ya sean de cerámica o de metal, crean menos fricción que aquéllos más estrechos.

La mayoría de braquets de cerámica usados hoy en día presentan una adhesión química más una retención mecánica. Las dificultades ya mencionadas para el descementado llevan a muchos fabricantes a modificar estos mecanismos, disminuyendo la fuerza de adhesión al esmalte y aumentándola en la interfase braquet-adhesivo.

En esta línea Ghafari y cols.<sup>(52)</sup> realizan un estudio comparando la fuerza de adhesión de dos tipos de braquets de cerámica muy usados hoy en día: Transcend 2000 (utiliza sólo retención mecánica mediante cristales unidos a la base que crean una superficie rugosa) y Allure IV (presenta una retención mecánica creada por unas indentaciones en su base más una retención química proporcionada por un revestimiento de silano). El estudio se realizó *in vitro* sobre pares de premolares previamente extraídos, a los cuales se cementaron braquets Transcend 2000 y Allure IV. Fueron sometidos a un estrés por cizallamiento hasta que los braquets se

despegaban. Los resultados fueron una mayor fuerza de adhesión para Allure IV, pero la diferencia no fue estadísticamente significativa. En cuanto al lugar de fractura, ésta fue en la interfase resina-esmalte y resina-braquet, casi igual para ambos tipos de braquets. Sólo un braquet de la marca Allure IV produjo rotura del esmalte. La única conclusión a la que se llegó, como estudios anteriores demuestran, es que los braquets de cerámica resisten fuerzas mayores que los metálicos y que mientras otros trabajos no obtengan mejores resultados, hay que creer lo que los fabricantes recomiendan para el uso de cada tipo de braquet. Siguiendo en la misma línea de investigación, Rhodes y cols.<sup>(117)</sup>, realizan *in vitro* un estudio sobre la resistencia a la fractura de diferentes tipos de braquets de cerámica, sometidos a fuerzas mediante un alambre, mesio-distalmente y con diferente torque. Las fuerzas requeridas para producir la rotura de los braquets fueron de 301 a 648 g para los de slot de 0,022" y de 304 a 536 g para los de slot de 0,018". Como vemos, las fuerzas empleadas fueron mucho mayores que las que se necesitan para el movimiento de dientes ortodóncico (50 a 125 g). Todos los braquets probados resistieron esta fuerza óptimamente. Los ángulos que produjeron la rotura de los braquets fueron de 2 a 10 grados para 0.022" y de 2 a 12 grados para 0,018". Los braquets más resistentes soportaron mayor angulación del alambre. Esta mayor o menor resistencia estuvo condicionada al tipo de braquet y no al grosor del slot. Los objetivos del estudio de Harris y cols.<sup>(61)</sup> son, determinar la fuerza de despegamiento de braquets nuevos metálicos, cerámicos y de plástico; la fuerza de despegamiento de braquets estéticos descementados y vueltos a cementar con o sin uso de silano, y el lugar de fractura de todos ellos. La media de valores de fuerza de despegamiento de todos fue clínicamente aceptable excepto para Transcend 2000 descementado y silanizado, que dio valores muy bajos; y para Silkon (braquet de plástico) que presentaron un rango de valores demasiado amplio. El lugar de fractura para los braquets metálicos y de cerámica fue en la interfase resina-braquet; mientras que para los de plástico fue principalmente entre resina-resina.

Cuando los dientes superiores ocluyen con los braquets de cerámica inferiores en los casos de sobremordida, la dureza del material puede causar desgaste del esmalte de los incisivos, o bien, los braquets

pueden saltar debido a las fuerzas oclusales. Cooper<sup>(28)</sup> describe una técnica para la confección de una plancha de resina de elevación de mordida que se cementará por lingual de los incisivos superiores. Esta placa además de prevenir la atricción es útil para pacientes con sobremordida. Sin embargo, está contraindicada en dólido-cefálicos en los cuales la extrusión de molares empeoraría la rotación antero-posterior de la mandíbula.

Finalmente, un estudio de Balut y cols.<sup>(9)</sup>, evalúa las variaciones verticales y angulares de los braquets cementados por el método directo. Para ello se crearon fantasmas con diferentes casos de maloclusiones. Los valores estudiados fueron: diferencias respecto a la clasificación de métodos, respecto a los diferentes dientes y diferencias entre los operadores. Los resultados obtenidos fueron que no existe correlación entre el tipo de maloclusión y el error en la colocación del braquet. Sí se observaron diferencias respecto al criterio del operador. En cuanto a los dientes, los inferiores presentaron menor variación tanto vertical como angular. Los segundos premolares superiores presentaron mayor variación vertical, y los incisivos superiores y caninos son los que dan mayor variabilidad angular. Muchas veces hay que colocar los braquets más gingivalmente para evitar interferencias. Hasta que estos efectos no se excluyan de los estudios, la posición de los braquets, sobre todo de los posteriores, seguirá dando diferentes resultados.

### Alambres

Durante el año 1992 muchas de las publicaciones aparecidas en el apartado de alambres se refieren al nitinol. El nitinol, que debe su nombre a sus componentes básicos, el níquel y el titanio, es una aleación binaria de níquel titanio desarrollada por primera vez en EE.UU., a mediados de los años 60 y aplicada poco tiempo después al campo de la ortodoncia. Dentro de los nitinols existen variedades como la aleación níquel titanio primitiva, el nitinol chino, o el nitinol japonés de más reciente aparición. Esta aleación tiene unas propiedades únicas que vamos a recordar. A bajas temperaturas, la estructura metálica del nitinol se encuentra en fase martensítica o malla hexagonal, en la cual la aleación es dúctil; a altas temperaturas se halla en fase austenítica o malla cúbica, y el material es

**342** difícilmente deformable. Cuando se modifica el rango de temperaturas se puede pasar de un estado a otro. Además este material presenta una característica particular, que es la memoria de forma, muy útil en ortodoncia, que significa que puede pasar de la fase martensítica a la austenítica mediante un cambio de temperatura, recuperando el arco su forma original. La aleación tiene también la propiedad de la super elasticidad que se produce cuando se le aplica una carga o tensión, transformación martensítica inducida por estrés, y al disminuir esta el material recupera su forma inicial, sin que se observe deformación permanente, es decir, que vuelve al estado austenítico si se encuentra dentro de los límites de temperatura.

Así, en esta línea, Chen y cols.<sup>(53)</sup> realizan un estudio comparativo de las propiedades físico-mecánicas de seis marcas de aleación níquel titanio: Ormco Ni-Ti, Elastinol Masel, Nitinol Unitek, Titanal Lancer, Super-Nitane Orthosource, Marsenol Gti y Nitinol Chino. Se someten al test de transformación de temperatura de fase, al de flexión a 90 grados, al de torsión de 720 grados, con cien pacientes. Los resultados obtenidos indican que el nitinol chino tiene una recuperación del 100% a la prueba de flexión, y una deformación permanente sólo del 19% en el test de torsión. Los otros alambres mostraron menor recuperación, y mayor deformación permanente, lo que indica un menor grado de super elasticidad. En la prueba de transformación de temperatura de fase, el nitinol chino tiene una temperatura final de 37 grados, lo que le permite recuperar su forma original más fácilmente cuando es insertado en la boca del paciente. Este alambre presenta también unos momentos constantes de flexión y torsión a la descarga, lo que le hace muy adecuado para el uso clínico, reduciendo de forma significativa el tiempo de nivelación. Gil Mur y cols.<sup>(54)</sup> evalúan las tensiones provocadas por cuatro alambres de ortodoncia superelásticos de Ni-Ti en el movimiento dentario. Los autores estudian la influencia que ejercen la composición química y las temperaturas críticas de la transformación martensítica, así como el efecto de los precipitados provocados por tratamientos térmicos prolongados en las tensiones elásticas correctoras.

Por otra parte, Ollu<sup>(104)</sup>, en su artículo de revisión muestra las ventajas del nitinol japonés, aleación desarrollada por Miura en 1978 en colaboración con

Furukawa Electric Corporation, y cuya última generación ya está disponible con el nombre comercial de NeoSentalloy, sobre los nitinols americano y chino. Este autor ha ideado un proceso denominado DERHT (tratamiento calorífico por resistencia eléctrica) que permite la educación del alambre japonés en función de los objetivos mecánicos, su individualización, su memoria de forma, y el desarrollo de fuerzas continuas, constantes y conocidas. Estos arcos así tratados no pueden ser reciclados.

Los efectos de la esterilización ocupan también este año un lugar destacado en la literatura, sobre todo en lo que se refiere al níquel titanio, dado su alto coste económico. Kapila y cols.<sup>(69)</sup> siguiendo con trabajos de años anteriores, donde se estudiaba el reciclado y la esterilización fría, realizan un trabajo sobre las modificaciones que pueden sufrir las aleaciones de níquel titanio de tipo martensítico, y las nuevas de tipo austenítico, sujetas a uso repetido y/o esterilización por calor seco. Se observó que estos alambres en estas condiciones, tras ser sometidos a pruebas de flexión en tres puntos y al examinar sus curvas de carga/deflexión, veían reducida su super elasticidad y aumentada su rigidez en ambos, y esto era más importante tras el reciclado que tras la esterilización simple. Por otro lado Smith y cols.<sup>(133)</sup> estudian el efecto del uso clínico y distintos métodos de esterilización: autoclave, esporicidas, derivados iodados y calor seco, con: acero inoxidable, níquel titanio y beta-titanio. Los autores concluyen que en el grupo níquel titanio no hay diferencias significativas entre unidades nuevas o recicladas-esterilizadas y que, por ello, pueden ser reciclados por lo menos en una ocasión. No sucede lo mismo en el resto de arcos.

En otro orden de cosas, Angolkar y cols.<sup>(2)</sup> presentan un estudio donde se evalúa la pérdida de fuerza sufrida por distintos tipos de coil spring cerrado: acero, cromo-cobalto-níquel y tres marcas de níquel titanio al ser sometidos a estiramiento en diferentes intervalos de tiempo en condiciones semejantes al medio oral. Los resultados indican que, a lo largo del tiempo, todos los resortes presentan pérdida de fuerza, que principalmente se registran en las primeras 24 horas. En general el acero y el cromo cobalto níquel tienen mayor pérdida de fuerza que el níquel titanio. La pérdida de fuerza es relativamente más baja si se compara con los elásticos



de látex y sintéticos. Considerando la frecuente utilización del níquel en la fabricación de aparatología ortodóncica por un lado y la alta incidencia de hipersensibilidad de este metal por otro, Gunsdottir y cols.<sup>(56)</sup> (ver punto *Entorno oral*) comparan la composición de varios aparatos entre sí, al ser almacenados en un medio parecido al oral, están sujetos a fenómenos de corrosión que se objetiva mediante espectrofotometría. Los aparatos estudiados fueron: arcos extraorales, bandas molares, braquets y arcos. El arco extraoral que más níquel liberó fue el que posee una mayor cantidad de soldadura de plata, situación que parece provocar la galvanización que favorece la liberación de níquel y otros metales, así, la marca que no contiene soldadura fue la que menos níquel desprendió. Las bandas, en general, liberaron más níquel y cromo que las braquets, cosa que pudiera deberse a las altas temperaturas que se requiere en su fabricación, al contenido en soldadura o al elevado contenido en níquel. La braquet que más metal liberó fue la que utiliza soldadura de oro. Los alambres desprendieron cantidades muy discretas de metal, a pesar de su composición, esto puede deberse a la adición de titanio que hace de la aleación resistente a la corrosión.

Para finalizar este apartado Waters<sup>(145)</sup> presenta un modelo experimental que nos puede ser de utilidad para la selección razonada de la secuencia de alambres en nuestro tratamiento. Este experimento está basado en un modelo descrito con anterioridad, donde un segmento de alambre ligado a las braquets, y con seis puntos de soporte, es sometido a distintas cargas. El modelo, analizado mediante la teoría del haz simple, nos permite determinar, para cualquier alambre una vez conocida su rigidez y el límite proporcional los límites superior e inferior de deflexión por encima de los cuales una fuerza considerada óptima actúa sin distorsionarlo.

## ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR

A raíz de algunos casos particulares ciertos autores señalaron al tratamiento ortodóncico como un factor de riesgo para desarrollar problemas craneomandibulares. Éste es el motivo que este tema sea tan discutido y los autores se repitan en lo mismo, para demostrar que no

hay relación entre el tratamiento ortodóncico y la aparición de síntomas temporomandibulares. Este año, Sadowsky<sup>(121)</sup> realiza una revisión que suplementa la revisión que realizó Reyders en 1990. El artículo reúne los diferentes estudios realizados entre 1966 y 1988 y los estudios posteriores. Observa que todos los autores apoyan que el seguimiento de un tratamiento ortodóncico no es un factor de riesgo para desarrollar patología de la ATM a largo plazo, ya que son múltiples los factores que pueden afectarla, además el cambio oclusal que produce la ortodoncia es gradual y se localiza en un medio adaptativo. A la misma conclusión llega Milian<sup>(91)</sup> en su revisión.

Uno de los estudios a largo plazo diseñado para investigar esta asociación es el estudio de Groningen iniciado en 1970 y dirigido por Dibbets y van der Weele<sup>(35)</sup>. Reúne las conclusiones de sus últimos trabajos que dicen que ni las diferentes aparatologías que producen fuerzas reactivas distintas, ni las técnicas de extracción o no, muestran diferencias en la prevalencia de la disfunción craneomandibular. Del mismo modo concluyen los siguientes trabajos: Kremenak y cols.<sup>(72,73)</sup> en sus dos artículos sobre los factores de riesgo en la patología craneomandibular por la realización de extracciones o simplemente con el seguimiento de tratamiento ortodóncico, el estudio de Rendell y cols.<sup>(116)</sup> que busca la aparición o el cambio en la sintomatología de la disfunción en pacientes que se realiza tratamiento ortodóncico, o bien el artículo de Hirata<sup>(64)</sup> que estudia la prevalencia de los signos de disfunción en pacientes que llevan ortodoncia y en individuos sin tratamiento.

Por otro lado, Olsson y Lindqvist<sup>(103)</sup> analizan la función craneomandibular en pacientes con maloclusión antes de iniciar el tratamiento ortodóncico. Concluyen que estos pacientes sí tienen más sintomatología que los pacientes que no tienen necesidad de tratamiento ortodóncico y sobre todo hay más sintomatología conforme aumenta la edad. La relación existente entre disfunción y maloclusión la valora Motegi y cols.<sup>(97)</sup> al estudiar 7.000 niños japoneses. Una cuarta parte de la muestra presentaba normooclusión y de acuerdo con los otros autores encuentran que la prevalencia de disfunción aumenta con la edad, en el sexo femenino y con la presencia de maloclusión. Pilley y cols.<sup>(111)</sup> se muestran de acuerdo con el estudio anterior al reexaminar los pacientes entre 12 y 15 años después al

344 encontrar que la sintomatología aumenta con la edad aunque no la gravedad. Del mismo modo Egermark y Thilander<sup>(37)</sup> al reexaminar su muestra tras 10 años y valorar la sintomatología de la disfunción destacan que los pacientes que han llevado ortodoncia tienen menos prevalencia de síntomas clínicos de disfunción que los que no, por lo que apoyan la indicación del tratamiento ortodóncico para normalizar la oclusión y la función. Para concluir diremos que todo parece indicar que es necesario una buena oclusión de forma temprana para lograr un buen desarrollo de la función masticatoria. En todos estos estudios la sintomatología más frecuente son los ruidos articulares.

Así, Widmalm y cols.<sup>(149)</sup> estudian los ruidos articulares en cadáveres y concluyen que los ruidos articulares solo se producen cuando el disco o las superficies articulares son anormales. En cambio Sutton, Sadowsky y cols.<sup>(140)</sup> valoran los sonidos mediante un acelerómetro y encuentran que todas las articulaciones presentan ligeros ruidos. Estos ruidos subclínicos son de menor duración, ocurren en la máxima apertura y presentan una fisiología distinta a los ruidos producidos por una patología del disco. Mediante la resonancia magnética los autores estudian las relaciones entre el disco articular y el cóndilo y observan que cuando hay ruidos subclínicos no se encuentran cambios en la distancia entre disco y cóndilo mientras que sí existen diferencias cuando hay ruidos discernibles.

Artun y cols.<sup>(4)</sup> estudian la relación entre el tratamiento ortodóncico, las posiciones excéntricas del cóndilo y los trastornos internos de la articulación como factores que puedan desarrollar dolor y disfunción. Los resultados confirman los estudios previos y concluyen que la realización de extracciones de premolares superiores, en el tratamiento de una clase II/1, no representa que los cóndilos se coloquen más posteriormente ni predispone a un desplazamiento posterior de los cóndilos y confirman que los dolores articulares son menos frecuentes poco después del tratamiento ortodóncico. De todos modos, sugieren una asociación entre los ruidos articulares y el desplazamiento posterior del cóndilo, tanto en pacientes que se tratan con extracciones como sin ellas. Paesani y cols.<sup>(107)</sup> estudian los trastornos internos de la ATM mediante artrografía y tomografías. Determinan que en una importante prevalencia, casi un 80%, pacientes con signos clínicos de disfunción

craneomandibular presentan imágenes evidentes de diferentes formas de trastornos internos de la ATM. Esto conduce a que debe diagnosticarse con más cautela a un paciente que presente cualquier signo o síntoma de disfunción articular ya que una alteración o trastorno articular puede ser el factor causante. Basándonos en un diagnóstico exhaustivo, Hans y cols.<sup>(60)</sup> hacen hincapie en el examen clínico y en la historia como método de identificación de los pacientes y de los factores potenciales para desarrollar una disfunción craneomandibular, ya que la exploración con resonancia magnética divide a los pacientes según si tienen articulaciones normales o articulaciones con anomalías estructurales, pero no identifica a los pacientes con disfunción potencial.

## APARATOLOGÍA Y TERAPÉUTICA

### Tratamiento y extracciones

Un apartado muy importante del tratamiento con extracciones es su posible asociación con alteraciones de la articulación temporomandibular. Remitimos al lector al apartado *Articulación temporomandibular* para la revisión de las publicaciones sobre este tema.

La hipótesis de que la extracción de premolares superiores y la consiguiente retrusión de incisivos producen deslizamiento posterior de los cóndilos lo analizan Luecke y Johnston<sup>(78)</sup>, mediante el examen de los cambios cefalométricos producidos en un grupo de pacientes con clase II/1, tratados con extracciones de primeros premolares superiores. La mayoría de estos pacientes, el 70%, han presentado un desplazamiento anterior de la mandíbula; mientras que en el 30% restante el desplazamiento es posterior. Este desplazamiento mandibular se correlaciona de manera significativa, no con la retracción del incisivo superior, que es aproximadamente de 5 mm, sino con los cambios en la posición sagital de la oclusión de los sectores posteriores. Sin embargo, independiente de la dirección del desplazamiento basal, el remodelamiento de la cabeza del cóndilo se orienta a mantenerse fijo en el espacio; aunque el tratamiento ha producido una retracción incisal notable, el perfil blando se ha afectado en menor medida.

Paquette y cols.<sup>(108)</sup> estudian los efectos a largo plazo del tratamiento de pacientes con maloclusiones clase II/1 con y sin extracciones de premolares, tras un seguimiento de 14,5 años de media. Los autores destacan que en relación al apiñamiento, la mayoría de los pacientes de ambos grupos muestran menos de 3,5 mm. de discrepancia en el sector incisivo inferior. El patrón de recidiva no se relaciona con el tipo de tratamiento y lo atribuyen a una compensación dentoalveolar producida por el crecimiento diferencial de los maxilares tras el tratamiento. Tampoco hallan evidencia de que ninguno de los dos tratamientos produzca un desplazamiento distal de la base mandibular o del cóndilo.

La influencia de las extracciones de premolares en pacientes con patrones de crecimiento extremos braquicefálicos y dolicocefálicos es examinada por Klapper y cols.<sup>(71)</sup>. Encuentran una correlación positiva con la apertura o el cierre del eje facial en los tratamientos sin extracciones de los dos tipos de pacientes, mientras que en los casos con extracciones la correlación es más débil. Para los autores este hecho debería tenerse en cuenta al realizar un plan de tratamiento, así en clases II completas con la arcada mandibular bien situada la extracción de los dos premolares superiores puede ser más útil que su no extracción.

Una de las consecuencias tras la extracción de un incisivo inferior, es el compromiso de la relación dentaria anterior debido a la discrepancia del material dentario restante, la cual se ha intentado equilibrar reduciendo la anchura de los incisivos superiores. Sheridan y Hastings<sup>(128)</sup> proponen ganar este espacio a expensas de los sectores posteriores, mediante cortes tangenciales de 0,5 mm. de grosor realizados con instrumental rotatorio en las superficies interproximales de molares y premolares, aunque informan de una tendencia a una ligera mesialización del canino inferior, con este sistema los autores afirman conseguir una buena relación oclusal e interincisal.

Staggers y cols.<sup>(136)</sup> comparan los cambios en la angulación del tercer molar mediante ortopantomografía en pacientes tratados con y sin extracciones del primer premolar; el estudio no revela diferencias significativas entre los dos grupos.

Barton<sup>(10)</sup> señala la conveniencia de individualizar la

decisión de extracciones en adultos, por la alta incidencia de maloclusiones atípicas que presentan. Se sirve del análisis del espacio necesario- espacio disponible, la aplicación del índice Bolton y un «set up» diagnóstico. El autor se plantea la realización de extracciones asimétricas y resalta la necesidad de modificar las consideraciones clásicas en cuanto a la decisión de extracciones en este grupo de pacientes.

### Terapéutica ortopédica

Este año, ha sido prolífico en publicaciones referentes a la aparatología funcional. Así, uno de los artículos más completos es el que publica Bossy<sup>(17)</sup>, en el cual hace una revisión conceptual histórica de la aparatología funcional. El autor considera que la evolución se produce por el mejor conocimiento de la fisiología del sistema estomatognático, de la etiopatogenia de las maloclusiones y del crecimiento craneofacial y la mejor precisión en el diagnóstico. Asevera que el funcionalismo no es un aparato, sino la consecuencia de una filosofía de tratamiento.

Weinbach y cols.<sup>(146)</sup> estudian los cambios cefalométricos durante el tratamiento con Bionator de mordida abierta, que lleva acrílico en el sector posterior. Parte de los pacientes con los que se efectuó el estudio llevaban AEO, y todos los pacientes tenían fuerte tendencia a la Cl II y dimensión vertical anterior excesiva. Los valores cefalométricos que más cambiaron tras el tratamiento fueron: reducción de la convexidad, así como del overjet y reducción de los molares maxilares. La altura facial cambió poco. Es decir la mayor parte de cambios fueron dentoalveolares. El autor añade que la fuerza extraoral no mejoró los resultados.

Claude Chabre<sup>(30)</sup> efectúa un estudio con 31 pacientes, asociando un activador monobloc y fuerzas extraorales en el tratamiento de Cl II 1ª para permitir una reducción rápida y precoz del decalage antero-posterior y una reorientación del crecimiento. Llega a la conclusión que esta asociación presenta esencialmente una acción alveolodentaria a nivel maxilar y que por su simplicidad de uso y su buen control en sentido vertical, y su acción favorable sobre el perfil facial, es de gran interés en el tratamiento de la Cl II esqueléticas y dentarias.

Dahan y cols.<sup>(34)</sup> estudian los efectos ortopédicos y ortodoncias producidos por el Bionator de Balters en

346 una muestra de 50 pacientes de ambos sexos en fase de crecimiento y afectos de maloclusión de Cl II dir. 1ª. Para evaluar los resultados se han comparado ciertos parámetros cefalométricos antes y después del tratamiento según Steiner, Ricketts, Mc Namara. Concluyen que se obtienen buenos resultados en fase de crecimiento. Los mejores resultados se obtienen en pacientes con prognatía maxilar unida a hipoplasia mandibular. Los patrones más favorables son los normo o braqui y contribuye a desarrollar 1/3 inferior de la cara, aliviando las ATM tensas. Se produce un aumento de longitud efectiva mandibular y del cuerpo mandibular. En el maxilar superior las fuerzas distaladoras de origen muscular inhiben el crecimiento. Se producen cambios a nivel dentoalveolar mejorando la relación interincisal.

Gibbs y Hunt<sup>(53)</sup> estudian los cambios en la dimensión transversal (distancia intercanina e intermolar) en pacientes con Cl II división 1ª de  $\pm 12$  a. tratados con aparatología funcional (Andresen, Bionator y Fränkel). Los tres aparatos producen expansión maxilar mayor en molares que en caninos, siendo el Fränkel el que produce más expansión pero su respuesta tiene una gran variabilidad individual y es impredecible. Los casos que se tratan con Fränkel recidivan menos. Si se quieren producir cambios en el sector lateral el de elección, es el regulador de función. Boysen y cols.<sup>(19)</sup>, por su parte, efectúan un estudio en el que evalúan tridimensionalmente los cambios dento esqueléticos tras la corrección de mordida cruzada con Quad-Helix o con aparatos removibles de expansión superior con plano de mordida en sectores laterales. Se valoraron los análisis de modelos (diámetros transversales o distintos niveles), la cefalometría frontal y lateral. Dicha valoración se efectuó antes, durante y después del tratamiento y tras la retención. En los dos grupos se da suficiente expansión con algunas diferencias. En aparatos removibles, la expansión a la altura de los molares se debe a la inclinación de los mismos. El ángulo entre el plano palatino y el plano mandibular aumenta tendiéndose a abrir la mordida. En el QH, se produce mayor grado de expansión basal en general y la expansión molar es por traslación a vestibular.

Grandori y cols.<sup>(55)</sup> efectúan un estudio matemático por un programa informático para averiguar la dirección y magnitud de las fuerzas ejercidas por la máscara facial

en frente y mentón que hasta ahora era empírico. Para poder estudiarlo se propusieron tres limitaciones: 1) Se consideró a la máscara bidimensionalmente gracias a la simetría respecto al plano medio (las grandes asimetrías producen errores que entran en el margen de confianza de otras variables). 2) Máscara, mandibular y cráneo se consideran cuerpos rígidos. 3) El contacto entre máscara/mentón y máscara/frente se consideró puntual. El sector «F» (fuerza) se le supuso conocido. La longitud de la fuerza de compresión sobre el mentón es considerablemente constante entre los individuos con escasas diferencias entre ambos lados: Ff (sobrefrente) 280-380 g y Fc (sobrementon) 690-753 g. Estos valores son muy similares a los usados empíricamente. En el estudio de la variaciones, en la geometría del aparato no aparecieron influencias significativas sobre los resultados finales excepto a lo que respecta al ángulo entre la dirección en que actúa la fuerza y el plano oclusal ya que de él depende que aparezca o no, rotación anterior de maxilar superior y es también un parámetro muy influyente sobre la fuerza que soporta el mentón. Esto, descartado dicho ángulo, indica que las adaptaciones de la máscara a la cara de cada sujeto, se pueden hacer sin riesgo de alterar los resultados finales.

Staggers y cols.<sup>(135)</sup>, Orton y cols.<sup>(106)</sup> y Suárez y cols.<sup>(138)</sup> publican artículos referentes al uso clínico de la máscara facial y a la confección y efectos de la máscara en los tratamientos de clase III. Entre ellos destacamos el de Suárez Quintanilla que estudia el efecto del tratamiento combinado con mentonera de tracción anterior y máscara facial en el síndrome de Binder. Obteniendo como resultado, que los cambios producidos por el tratamiento se centran en el componente dentoalveolar del complejo cráneo facial. No se modifica el patrón de crecimiento. El avance maxilar es discreto por la ausencia de ENA. Hay un aumento notable de la altura facial inferior que en teoría se mantiene constante por mantener un crecimiento gnómico.

Con otro tipo de aparatología, Firouz y cols.<sup>(43)</sup> nos presentan un artículo en el que estudian los efectos dentales y ortopédicos de un extraoral de tracción alta en Cl II div. 1ª. Han modificado el extraoral de tracción alta de modo que la fuerza resultante pasa a través del nivel de trifurcación de los molares maxilares. Este punto representa más o menos el centro de resistencia del molar y se localiza radiográficamente. El extraoral se

modificó elevando el brazo externo a 20° del plano oclusal y acortándolo con este cambio en la dirección de la fuerza son suficientes 500 g durante 12 horas diarias a lo largo de seis meses sin colocar brackets en el resto de la arcada para conseguir los mismos resultados que otros autores con fuerzas mayores y durante más tiempo. Sólo añaden una barra palatina para mantener la simetría de la arcada y del movimiento. Los resultados dentales son: distalación, traslación e intrusión, y los esqueléticos en el maxilar superior son: disminución del crecimiento anteroposterior de 0,5 m/m.

Canalda<sup>(25)</sup> publica un artículo referente a la utilización del «Equiplan» lo cual permite liberar los movimientos mandibulares, la recuperación funcional de la ATM y la normalización del plano oclusal mandibular, así como la corrección eventual de la distoclusión si se trata al paciente lo más temprano posible. En otro trabajo George<sup>(49)</sup> nos muestran en artículo el calibrador ajustable de Georges que sirve para guiar la mandíbula a la posición deseada en relación a los incisivos y al grado de protrusión y como material de registro de la mordida constrictiva. Por su parte, Bonnet<sup>(16)</sup> nos muestra en su artículo lo que él llama cubierta lingual nocturna o E. L. N. o túnel de la lengua nocturna, para educar la lengua hacia una motricidad secundaria que se adapte al cuadro anatómico precorregido.

### **Aparatología fija, combinada**

Arat y cols.<sup>(3)</sup>, en su trabajo, estudian los cambios en las estructuras dentofaciales que se producen al eliminar las mordidas abiertas esqueléticas. Se estudian las diferencias entre casos tratados con aparatología fija (técnicas de Begg y arco de canto) y con aparatología funcional (Activador, AEO tracción alta y mentonera vertical). En todos los casos, disminuye la mordida abierta pero por mecanismos diferentes. Con la aparatología fija aumenta la altura facial, la altura dentoalveolar y se producen cambios rotacionales mínimos. Con la aparatología funcional se produce inhibición del crecimiento dentoalveolar en sectores posteriores, cambios rotacionales alrededor de los premolares en maxilar y mandíbula y retracción incisal mínima.

Bodin y cols.<sup>(15)</sup> explican en su artículo el soporte oclusal de Abjean, que permite diferenciar las

laterodeseviaciones funcionales, de las asimetrías asimétricas utilizando la telerradiografía de perfil. Se eleva la mordida 3-4 m/m. suprimiendo la memoria de intercuspidación llevando la mandíbula a una posición fisiológica de perfil. Se trazan dos marcas en los incisivos centrales superiores e inferiores que serán de referencia para observar el decalaje funcional o anatómico. El uso del soporte de Abjean nos permite asegurar la naturaleza del decalaje.

### **CIRUGÍA ORTOGNÁTICA**

La estabilidad postquirúrgica y su relación con el tipo de fijación, sigue siendo una fuente de artículos en este apartado. Forsell y cols.<sup>(47)</sup> evalúan los cambios postquirúrgicos en 24 pacientes sometidos a reposicionamiento maxilar y avance mandibular con fijación rígida y los comparan con 53 pacientes sometidos a la misma cirugía pero con fijación alámbrica intraósea, alambres de suspensión y bloqueo intermaxilar durante 8 semanas. Los resultados muestran que en las 8 primeras semanas la recidiva posterior mandibular fué mayor en el grupo con bloqueo intermaxilar, al igual que el porcentaje de pacientes con cambios horizontales y verticales significativos clínicamente. En el grupo con fijación rígida (RIF) el 96% de los pacientes tuvieron un excelente resultado clínico, en el grupo con bloqueo el porcentaje de éxito fue del 60%. Simmons y cols.<sup>(130)</sup> realizan un estudio, 5 años después de la cirugía, en 35 pacientes sometidos a osteotomía sagital del ramus y avance mandibular con fijación alámbrica y bloqueo intermaxilar durante seis semanas. Sus criterios para el éxito clínico son una buena estética facial, una Clase I canina, no más de 3 mm de overjet y que no exista mordida abierta anterior. Todos los pacientes cumplieron estos criterios después de un año de ser intervenidos y 33 de los 35 lo hicieron al cabo de cinco años.

Proffit y cols. realizan dos estudios donde comparan los resultados de un tratamiento exclusivamente ortodóncico con los que se obtienen con un tratamiento mixto ortodóncico-quirúrgico en pacientes con clase II esquelética. El primero de ellos<sup>(115)</sup> está dedicado al tratamiento de la clase II en el adulto y sus conclusiones apuntan que ambos tratamientos, ortodóncico y ortodóncico-quirúrgico, mejoran la maloclusión dental.

348 Sin embargo, los resultados estéticos y esqueléticos sólo variaron en el grupo que se sometió a cirugía. En el segundo trabajo<sup>(114)</sup> el objeto del estudio son los adolescentes con clase II que ya han superado el pico de crecimiento. Se compara los resultados de los tratados sólo con ortodoncia con los tratados con ortodoncia y cirugía. En sus conclusiones demuestran que, en este tipo de adolescentes, cuando el overjet es mayor de 10 mm, la distancia de pogonion a la perpendicular desde nasion es 18 mm o más, la longitud del cuerpo mandibular es menor de 70 mm o la altura facial es mayor de 125 mm, la cirugía es necesaria para obtener buenos resultados.

Bishara<sup>(14)</sup> en un estudio retrospectivo investiga la estabilidad de la impactación o avance maxilar mediante una osteotomía LeFort I en 31 pacientes. Para ello realiza cefalogramas antes de la cirugía, inmediatamente después, durante la fijación y después de la fijación. Sus hallazgos indican una ligera diferencia en los cambios verticales postquirúrgicos entre la impactación y el avance. Durante la fijación, el punto A se mueve más hacia arriba (2 mm) en los casos de avance que en los casos de impactación y los incisivos superiores se comportan del mismo modo. Por tanto, en los pacientes que necesitan un avance maxilar y presentan una exposición mínima de los incisivos superiores, debe tenerse sumo cuidado.

En los adultos que presentan un déficit transversal maxilar, los posibles tratamientos son dos: 1) la expansión rápida asistida quirúrgicamente (SA-RME) o 2) la osteotomía segmentaria LeFort I. Phillips y cols.<sup>(110)</sup> estudian la estabilidad de la expansión maxilar quirúrgica vía LeFort I segmentaria en 39 pacientes. Sus resultados indican una recidiva postquirúrgica del 49% a nivel de los segundos molares y del 30% a nivel de los premolares. No encuentran correlación entre esta recidiva y el tipo de tratamiento ortodóncico prequirúrgico, el uso de fijación rígida o el uso de un alambre rígido auxiliar estabilizador. La cantidad de recidiva postoperatoria es mayor cuando se realiza una cirugía mandibular simultánea. Para mejorar los resultados aconsejan una moderada sobreexpansión, mantener la férula oclusal durante, por lo menos, seis semanas y utilizar un arco lingual o vestibular auxiliar para mantener la anchura molar durante la ortodoncia postquirúrgica. La osteotomía segmentaria LeFort I tiene el serio problema

potencial de una posible necrosis vascular de los segmentos maxilares. Una alternativa a esta técnica es la expansión rápida asistida quirúrgicamente con osteotomías zigomáticas y mediopalatinas. Mossaz y cols.<sup>(96)</sup> estudian, en cuatro pacientes, la expansión dental y esquelética y su recidiva durante la expansión maxilar rápida asistida quirúrgicamente mediante corticotomías unilaterales y bilaterales a través del arbotante cigomático, las áreas nasomaxilar y pterigomaxilar. Los resultados muestran que la estabilidad parece satisfactoria, ya que la corrección permanece estable doce meses postretención en todos los pacientes. Las mordidas cruzadas unilaterales se pueden corregir con una corticotomía unilateral y expansión rápida utilizando el lado no operado como anclaje. En la misma dirección van los resultados del trabajo de Pogrel y cols.<sup>(112)</sup> sobre doce pacientes, con una discrepancia transversal maxilar mayor de 5 mm, tratados con expansión rápida asistida quirúrgicamente mediante osteotomías bilateral del proceso cigomático y osteotomía mediopalatina. La expansión se mantuvo estable durante los doce meses que duró el estudio, con una recidiva media de  $0,88 \pm 0,48$  mm. Los resultados de este estudio indican que esta técnica es segura, simple y útil para conseguir un aumento permanente en la anchura maxilar de los adultos.

La exactitud de cualquier predicción depende del conocimiento del comportamiento de los tejidos blandos. Sabemos que la cantidad de respuesta en pogonion y punto B es aproximadamente igual al avance mandibular. Sin embargo, cuando se añade una genioplastia, la respuesta de los tejidos blandos puede variar. Ewing y Ross<sup>(40)</sup> estudian los cambios estéticos en 31 pacientes sometidos a osteotomía sagital para avance mandibular. En 17 de estos pacientes se añadió una mentoplastia de avance y en 6 una impactación maxilar. En los casos que se realiza un avance mandibular, los resultados muestran una relación 1:1 en el área del pogonion y del punto B. Sin embargo, cuando se añade una genioplastia de avance, los resultados muestran una relación media de 0,9:1. Los cambios en la dimensión vertical también son más importantes en el grupo con genioplastia. El labio inferior muestra una respuesta variable, sobre todo en el grupo son genioplastia, donde la relación media es de 0,5mm de avance labial por 1 mm de cambio esquelético.

En otro trabajo Jensen y cols.<sup>(66)</sup> y evalúan la cantidad, dirección y predictabilidad de los cambios en los tejidos blandos asociados con la doble cirugía de impactación maxilar y avance mandibular. Los resultados sugieren que los tejidos blandos responden de forma similar en los casos de cirugía sobre uno o dos huesos, excepto en los cambios del ángulo nasolabial y en el área del labio inferior y mentón. Los tejidos blandos maxilares se mueven hacia delante el 90% de lo que lo hacen los tejidos duros y el labio superior se acorta un 20%, junto con los cambios en el ángulo nasolabial debidos al grado de la rotación maxilar. A nivel del labio inferior, el avance corresponde al 73% del avance mandibular y a nivel del pogonion el cambio es el 100%.

Existe una gran polémica sobre si la cirugía ortognática mejora o deteriora la función articular y sobre si la ortodoncia y la cirugía son un tratamiento válido para los trastornos funcionales de la ATM. Algunos estudios han demostrado que los pacientes tributarios de cirugía ortognática tienen una mayor prevalencia de signos y síntomas de ATM que el resto de la población y el efecto de la cirugía ortognática en la función temporomandibular no está del todo clara. Para White y Dolwic<sup>(147)</sup> los síntomas articulares de los pacientes que se someten a cirugía ortognática mejoran significativamente, sobre todo si se trata de mujeres que presentan una clase II. A esta conclusión llegan tras realizar un estudio retrospectivo muy minucioso en 75 pacientes, con el fin de determinar la prevalencia de disfunción temporomandibular pre y postoperatoria. Otro estudio en esta misma línea, es el que Link y Nickreson<sup>(76)</sup> realizan con 39 pacientes, 38 de los cuales tenían algún tipo de trastorno de la ATM antes de la cirugía. La incidencia de trastornos internos de esta muestra es muy alta antes de la cirugía y es muy probable que estos continúen y no se deban a la cirugía. Esto es especialmente cierto en los pacientes con clase II, mordida abierta y asimetrías. Sin embargo, para estos autores el desarrollo de síntomas de ATM, después de la cirugía, debe considerarse como un factor de riesgo, ya que el nuevo tipo de carga que soporta la ATM alterada después de la cirugía puede causar una artrosis e incluso una recidiva esquelética. Zimmer y cols.<sup>(152)</sup> realizan un estudio prospectivo de 63 pacientes de clase II y III donde estudian a corto y largo plazo el efecto de cuatro

tratamientos diferentes sobre la movilidad mandibular. Sus hallazgos demuestran que la reducción de la movilidad mandibular depende en alto grado del tipo de procedimiento quirúrgico utilizado. Para ellos, después de una osteotomía sagital con avance la movilidad disminuye considerablemente. Por el contrario, no evidencian reducciones después de las osteotomías LeFort I o retrocesos mandibulares. Es decir, el problema de la reducción de la movilidad mandibular, después de la cirugía, se limita al tratamiento de las clases II. Sin embargo, para Smith y cols.<sup>(131)</sup> que realizan un estudio prospectivo en 22 pacientes a los que se les realizó una osteotomía sagital de avance y una fijación interna rígida, este tipo de tratamiento no tiene efectos adversos sobre la ATM ni sobre el sistema masticatorio. Athanasiou y Melsen<sup>(6)</sup> estudian la función articular después de una osteotomía vertical de rama para la corrección de un prognatismo mandibular. Evalúan la movilidad mandibular y el dolor de los músculos masticatorios y de la ATM hasta una semana antes de la cirugía y seis meses después de ésta en 36 pacientes. Antes de la cirugía, encontraron que 19 pacientes tenían una movilidad mandibular disminuida; después de la cirugía, a este grupo se añaden cuatro nuevos pacientes. La función temporomandibular se mejoró en diez pacientes y tres pacientes tuvieron menos dolor. La frecuencia del dolor muscular no varió. La máxima apertura interincisal se redujo en 5,4 mm pero los movimientos laterales excursivos no cambiaron significativamente. El conjunto de los datos sugieren que el estatus funcional mejora primariamente debido a la normalización postoperatoria de la ATM y que el estatus funcional se deteriora, en parte, debido a la reducción de la movilidad mandibular. De todos estos datos, concluyen que no se puede despreciar la posibilidad de que una osteotomía vertical de rama pueda afectar los parámetros funcionales del sistema estomatognático e iniciar trastornos.

### RETENCIÓN, RECIDIVA Y YATROGENIA

El tema de la terminación y retención en ortodoncia se aborda en una mesa redonda, moderada por el Dr. Sheridan<sup>(128)</sup>, en la que se cuestionan los criterios

**350** fisiológicos, mecánicos y diagnósticos, que pueden afectar a la estabilidad que sucede al respecto, en pacientes periodontales; la influencia de las extracciones, técnicas de retención y posible yatrogenia de la misma.

Nanda y Nanda<sup>(99)</sup>, como se comenta anteriormente dan una gran importancia a las características que debe tener la retención en función del patrón facial, y la cantidad de crecimiento residual. Recordamos aquí que la retención debe ser activa, adaptándose a los cambios que van sufriendo las estructuras dentofaciales, como la forma para lograr estabilidad a largo plazo. Estabilidad que se verá favorecida por factores tales como un buen equilibrio oclusal y de la musculatura orofacial.

Más clínica, es la segunda parte del trabajo de Axelsson y Zachrisson<sup>(7)</sup> (la primera publicada en el 91), acerca del uso de los retenedores linguales con cementado directo. En esta ocasión, los autores tratan sobre la utilización de los retenedores vestibulares. Sus indicaciones son fundamentalmente: la estabilización del cierre de los espacios de extracciones de premolares en adultos, y una mejor retención de los caninos impactados por palatino. La estabilidad es mayor en los retenedores cortos que en los largos; se utilizan generalmente en los sectores laterales, y los peores resultados se obtienen en el uso de retenedores mandibulares en pacientes jóvenes.

Riedel y Little<sup>(118)</sup> evalúan la estabilidad y grados de recidiva en la arcada inferior en 42 casos, tratados con extracciones de uno o dos incisivos inferiores. La evaluación es después del tratamiento y diez años post-retención y la comparan con extracciones de biscúspides. El porcentaje de casos con un buen alineamiento dental era mayor en los pacientes tratados con extracciones de incisivos inferiores. Sin embargo, concluyen que es igual de aceptable tratar discrepancias con extracciones de premolares que con incisivos. Se debe individualizar el tipo de extracciones en cada caso.

Haydar y cols.<sup>(62)</sup> estudian los contactos oclusales que poseen pacientes con oclusión normal, comparándolos con otros tratados ortodóncicamente; y también sus cambios, en el grupo tratado ortodóncicamente, al finalizar el tratamiento, y a los tres meses de retención, utilizando para la misma posicionados un grupo y Hawley el otro. Se hallan diferencias significativas entre el número total de contactos del grupo con tratamiento

ortodóncico y el grupo control, en los dos períodos de registro (final del tratamiento y post-retención). Sin embargo, no se aprecia un aumento significativo del número de contactos oclusales, en la segunda parte del estudio, utilizando Hawley o posicionador.

Una serie de artículos describen los efectos adversos del tratamiento de ortodoncia. Jones y cols.<sup>(67)</sup> estudian el dolor en los estadios iniciales, las primeras 24 horas tras la colocación de aparatología fija, del tratamiento ortodóncico. Después de la colocación del primer y segundo arco, hay más dolor que después de las extracciones, al 75% de los pacientes les molestan los aparatos para masticar y prácticamente todos acusan dolor gingival. Concluyen que existe mayor dolor el primer día, tras la implantación del arco, de lo que el profesional aprecia; llegando a ser en algunos pacientes severo. En general, el dolor es una combinación de odontalgia, presión de los brackets, y de dolor en la mucosa y labios por irritación de los tejidos blandos. Posteriormente a la aplicación del primer arco aparece un incremento significativo del nivel de flujo salivar no estimulado, pero sin cambios en la tasa de aclaramiento salivar de azúcar<sup>(46)</sup>.

Los efectos del movimiento dentario sobre la respuesta pulpar y el ligamento periodontal se estudian en un grupo de adolescentes. Valoran las radiografías previas al tratamiento, durante la retención y cinco años más tarde de los pacientes en relación a un grupo control. Los autores descubren que sólo de forma ocasional ocurre lesión pulpar y del ligamento periodontal, similar a la de un traumatismo, pero en todos los casos aparece un estrechamiento del conducto pulpar que interpretan como un proceso normal de envejecimiento<sup>(113)</sup>.

Por último y en relación con la aparición de descalcificaciones favorecidas por la presencia de aparatología, un ensayo clínico demuestra que el enjuague a días alternos con una solución de fluoruro sódico al 0,05 % frente a un enjuague esporádico reduce la aparición de lesiones tipo mancha blanca<sup>(48)</sup>.

## AGRADECIMIENTOS

A los alumnos de primero y segundo curso de Master de Ortodoncia por su contribución a este artículo.



## BIBLIOGRAFÍA

- 1 Adamidis IP, Spyropoulos MN. Hyoid bone position and orientation in class I and Class III malocclusions. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;101:308-312.
- 2 Angolkar P, Arnold J, Nanda R, Duncanson M. Force degradation of closed coil springs: an *in vitro* evaluation. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;102:127-133.
- 3 Arat M, Iseri H. Orthodontic and orthopaedic approach in the treatment of skeletal open bite. *Europ J Orthod* 1992;14:207-215.
- 4 Artun J, Hollender L, Truelove E. Relationship between orthodontic treatment, condylar position, and internal derangement in the temporomandibular joint. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;101:48-53.
- 5 Ashcraft MB, Southard KA, Tolleg EA. The effect of corticosteroid induced osteoporosis on orthodontic tooth movement. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;102:310-319.
- 6 Athanasiou A, Melsen B. Craniomandibular dysfunction following surgical correction of mandibular prognathism. *Angle Orthod* 1992;62:9-13.
- 7 Axelsson S, Zachrisson BU. Clinical experience with direct-bonded labial retainers. *J Clin Orthod* 1992;26:480-490.
- 8 Bacon W, Eiller V, Hildwein M, Dubois G. The cranial base in subjects with dental and skeletal Class II. *Europ J Orthod* 1992;14:224-228.
- 9 Balut N, Klapper L, Sandrik J, Bowman D. Variations in bracket placement in the preadjusted orthodontic appliance. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;102:62-67.
- 10 Barton HT. The Asymmetric Extraction Decision. *Angle Orthod* 1992;62:291-297.
- 11 Baumrind S, Ben-Bassat Y, Korn EL, Bravo LA, Curry S. Mandibular remodeling measured on cephalograms. 1. Osseous changes relative to superimposition on metallic implants. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;102:134-142.
- 12 Baumrind S, Ben-Bassat Y, Korn EL, Bravo LA, Curry S. Mandibular remodeling measured on cephalograms. 2. A comparison of information from implant and anatomic best-fit superimpositions. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;102:227-238.
- 13 Baumrind S, Korn EL. Postnatal width changes in the internal structures of the human mandible: a longitudinal three-dimensional cephalometric study using implants. *Europ J Orthod* 1992;14:417-426.
- 14 Bishara S. Comparison of postsurgical stability of LeFort I maxillary impaction and maxillary advancement. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;102:335-341.
- 15 Bodin Ch, Duguet V, Hervé F. Diagnostic des laterognathies mandibulaires. Interet de la butle occlusale d'Abjean. *Rev Orthop Dento Faciale* 1992;26:81-86.
- 16 Bonnet B. Un appareil de reposturation: l'Enveloppe linguale Nocturne (E.L.N). *Rev Orthop Dento Faciale* 1992;26:329-347.
- 17 Bossy A. Evolución de la aparatología funcional como consecuencia de la evolución conceptual. *Rev Esp Ortod* 1992;22:145-155.
- 18 Boyd RL, Baumrind S. Periodontal considerations in the use of bonds or bands on molars in adolescents and adults. *Angle Orthod* 1992;62:117-125.
- 19 Boysen B, La Cour K, Athanasion A, Gjessing P. Three-dimensional Evaluation of Dentoskeletal Changes After Posterior Cross-bite Correction by Quad - Helix or Removable Appliances. *British J Orthodontics* 1992;19:97-107.
- 20 Bradburn G, Pender N. An *in vitro* study of the bond strenght of two light-cured composites used in the direct bonding of orthodontic brackets to molars. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;102:418-426.
- 21 Buschang PH, Viazis AD, De la Cruz R, Oakes Ch. Horizontal growth of the soft-tissue nos relative to maxillary growth. *J Clin Orthod* 1992;26:111-118.
- 22 Buschang PH, Julien K, Sachdeva R, Demirjian A. Childhood and pubertal growth changes of the human symphysis. *Angle Orthod* 1992;62:203-210.
- 23 Camps D, Gené J, Ustrell JM, Duran J. Cuestionario sobre cumplimiento. Validación de las respuestas de los pacientes. *Ortod Esp* 1992;33:214-223.
- 24 Camps D, Gené J, Ustrell JM, Duran J. Validación de una encuesta sobre cumplimiento. La impresión del ortodoncista. *Ortod Esp* 1992;33:168-173.
- 25 Canalda K. Le traitement physiologique de la supraclusion ou: du bon usage de l'equiplan. *Rev Orthop Dento Faciale* 1992;26:39-49.
- 26 Carstensen, W. The effects of different phosphoric acid concentrations on surface enamel. *Angle Orthod* 1992;62:51-57.
- 27 Compton AM, Meyers CE, Hondrum SO, Lorton L. Comparison of the shear bond strenght of a light-cured glass ionomer and a chemically cured glass ionomer for use as an orthodontic bonding agent. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;101:138-144.
- 28 Cooper RB. Indirect-bonded bite plate to prevent impingement on ceramic brackets. *J Clin Orthod* 1992;26:253-254.
- 29 Cooper RB, Goss M, Hamula W. Direct bonding with light-cured adhesive precoated brackets. *J Clin Orthod* 1992;26:477-479.
- 30 Chabre C. De l'association force extra-orale et activateur dans le traitement des Classes II. *Rev Orthop Dento Faciale* 1992;26:165-186.
- 31 Champagne M. Reliability of measurements from photocopies of study models. *J Clin Orthod* 1992;26:648-650.
- 32 Chang HP, Kinoshita Z, Kawamoto T. Craniofacial pattern of Class III deciduous dentition. *Angle Orthod* 1992;62:139-144.

- 352 33 Chen R, Fen Zhi Y, Arvystas M. Advanced chinese ni ti alloy wire and clinical observations. *Angle Orthod* 1992;**62**:59-66.
- 34 Dahan J. La croissance perimetrique du maxillaire et sa sollicitation fonctionnelle ou: du bon usage du Bioactiveur. *Rev Orthop Dentofaciale* 1992;**26**:27-38.
- 35 Dibbets JMH, van der Weele L. Long-term effects of orthodontic treatment, including extraction, on signs and symptoms attributed to CMD. *Europ J Orthod* 1992;**14**:16-20.
- 36 Downes D. Management skills linked to the profitability of large practices. *J Clin Orthod* 1992;**26**:280-283.
- 37 Egermark I, Thilander B. Craniomandibular disorders with special reference to orthodontic treatment: an evaluation from childhood to adulthood. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**101**:28-34.
- 38 Eliades T, Viazis AD, Eliades G. Enamel fluoride uptake from an experimental fluoride-releasing orthodontic adhesive. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**101**:421-424.
- 39 Espeland LV, Ivarsson KI, Stenvik A, Alstad TA. Perception of malocclusion in 11-year-old children: a comparison between personal and parental awareness. *Europ J Orthod* 1992;**14**:350-358.
- 40 Ewing M., Ross B. Soft tissue response to mandibular advancement and genioplasty. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**101**:550-555.
- 41 Faber R. Occlusograms in orthodontic treatment planing. *J Clin Orthod* 1992;**26**:396-401.
- 42 Ferrario VF, Sforza C, Mianí A. Harmonic analysis and clustering of facial profiles. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1992;**7**:171-179.
- 43 Firouz M, Zernik, J, Nanda R. Dental and orthopedic effects of high-pull headgear in treatment of Class II, Division 1 malocclusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**102**:197-205.
- 44 Fitzgerald JP, Nanda RS, Currier GF. An evaluation of the nasolabial angle and the relative inclinations of the nose and upper lip. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**102**:328-334.
- 45 Foley TF, Mamandras AH. Facial growth in females 14 to 20 years of age. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**101**:248-254.
- 46 Forsberg CH, Oliveby A, Lagertof F. Salivary clearance of sugar before and after intervention of fixed orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**102**:527-530.
- 47 Forsell K, Turvey T, Phillips C, Proffit W. Superior repositioning of the maxilla combined with mandibular advancement: Mandibular RIF improves stability. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**102**:342-350.
- 48 Geiger AM, Goselich L, Gwinnett AJ, Benson BJ. Reducing white spot lesions in orthodontic populations with fluoride rinsing. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**101**:403-407.
- 49 George P. A New Instrument for Functional Appliance Bite Registration. *J Clin Orthod* 1992;**26**(11):721-723.
- 50 Gerbol L, Lacefield W, Wells B, Russell C. The effect of enamel preparation on the tensile bond strength of orthodontic composite resin. *Angle Orthod* 1992;**62**:275-282.
- 51 Ghafari J. Problems associated with ceramic brackets suggest limiting use to selected teeth. *Angle Orthod* 1992;**62**:145-152.
- 52 Ghafari J, Skanchy TL, Mante, F. Shear bond strengths of two ceramic brackets. *J Clin Orthod* 1992;**26**:491-493.
- 53 Gibbs SL, Hunt NP. Functional Appliances and Arch Width. *British J Orthod* 1992;**19**:117-125.
- 54 Gil Mur FJ, Planell Estany JA, Duran von Arx J, Libenson Libenson C. Efectos de la composición química en la superelasticidad de los alambres Ni-Ti utilizados en ortodoncia. *Ortod Esp* 1992;**33**:29-34.
- 55 Grandori F, Merlini C, Amelotti C, Piasente M, Tadini G, Ravazzani P. A mathematical model for the computation of the forces exerted by the facial orthopedic mash. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**101**:441-418.
- 56 Gundsottir MR, Gjesdet N, Hensten-Petersen A. Composition and vitro corrosion of orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**101**:525-532.
- 57 Gundsottir MR, Hensen-Petersen A, Kullman A. Cytotoxic effect of orthodontic appliances. *Europ J Orthod* 1992;**14**:47-53.
- 58 Hägg U, Attström K. Mandibular growth estimated by four cephalometric measurements. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**102**:146-152.
- 59 Hamula W. Staff amenities. *J Clin Orthod* 1992;**26**:651-659.
- 60 Hans M, Lieberman J, Goldberg J, Rozenzweig G, Bellon E. A comparison of clinical examination, history, and magnetic resonance imaging for identifying orthodontic patients with temporomandibular joint disorders. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**101**:54-59.
- 61 Harris AMP, Joseph VP, Rossouw PE. Shear peel bond strengths of esthetic orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**102**:215-219.
- 62 Haydar B, Ciger S, Saatfi P. Occlusal contact changes after the active phase of orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**102**:24-28.
- 63 Helsing E, Brattström V, Strandvik B. Craniofacial morphology in children with cystic fibrosis. *Europ J Orthod* 1992;**14**:147-151.
- 64 Hirata R, Hernandez B, King G. Longitudinal study of temporomandibular disorders (TMD) in orthodontically treated and nontreated groups. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**101**:35-40.
- 65 Hocevar R, Stewart M. A study of reference lines for mandibular plane angles. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**102**:519-526.
- 66 Jensen A, Sinclair P, Wolford L. Soft tissue changes associated with double jaw surgery. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**101**:266-275.
- 67 Jones ML, Chan C. Pain in the early stages of orthodontic treatment. *J Clin Orthod* 1992;**26**:311-313.
- 68 Jost-Brinkmann PG, Schiffer A, Miethke RR. The effect of adhesive-layer thickness on bond strength. *J Clin Orthod* 1992;**26**:718-720.
- 69 Kapila S, Hangen J, Watanabe L. Load-deflection characteristics of

- nickel-titanium alloy wires after clinical recycling and dry heat sterilization. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**102**:120-126.
- 70 Klages U, Sergl HG, Burucker I. Relation between verbal behavior of the orthodontist and communicative cooperation of the patient in regular orthodontic visits. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**102**:265-268.
- 71 Klapper L, Navarro SF, Bowman D, Pawlowski B. The influence of extraction and non extraction orthodontic treatment on brachyfacial and dolichofacial growth patterns. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**101**:425-430.
- 72 Kremenak C, Kinser D, Melcher T y cols. Orthodontic risk factors for temporomandibular disorders (TMD) I: premolar extractions. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**101**:13-20.
- 73 Kremenak C, Kinser D, Harmam H, Menard C, Jakobsen I. Orthodontic as a risk factor for temporomandibular disorders (TMD) II. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**101**:21-27.
- 74 Laine T. Malocclusion traits and articulatory components of speech. *Europ J Orthod* 1992;**14**:302-309.
- 75 Ligthelm-Bakker ASWMR, Wattel E, Uljee IH, Prahl-Andersen B. Vertical growth of the anterior face: A new approach. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**101**:509-513.
- 76 Link J, Nickerson J. Temporomandibular joint internal derangements in an orthognathic surgery population. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1992;**7**:161-169.
- 77 Luecke PE, Johnston LE. The effect of maxillary first premolar extraction and incisor retraction on mandibular position: testing the central dogma of 'functional orthodontics'. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**101**:4-12.
- 78 Lundgren D, Kurol J, Thorstensson B, Hugoson A. Periodontal conditions around tipped and upright molars in adults. An intra-individual retrospective study. *Europ J Orthod* 1992;**14**:449-455.
- 79 Lundström A, Forsberg CM, Peck S, McWilliam J. A proportional analysis of the soft tissue facial profile in young adults with normal occlusion. *Angle Orthod* 1992;**62**:127-133.
- 80 Lundström F, Lundström A. Natural Head position as a basis for cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**101**:244-247.
- 81 Mackay F, Jones J A H, Thompson R, Simpson W. Craniofacial form in class III cases. *British J Orthod* 1992;**19**:15-20.
- 82 Maijer R. Technique clinic: optimal placement of ceramic brackets. *J Clin Orthod* 1992;**26**:791.
- 83 Manière D. Étude comparative des cycles masticateurs chez des sujets en classe I et en classe II, division 1, d'Angle. *Rev Orthop Dento Faciale* 1992;**26**:359-366.
- 84 Martone VD, Enlow DH, Hans MG, Boabdent Jr BH, Oyen O. Class I and Class III malocclusion sub-groupings related to headform type. *Angle Orthod* 1992;**62**:35-42.
- 85 Mayerson M. Orthodontics Associateships: how to succeed. *J Clin Orthod* 1992;**26**:97-100.
- 86 Mayerson M., Stieg MA. Getting Started. *J Clin Orthod* 1992;**26**:733-737.
- 87 Mayerson M. Effective use of a treatment communications coordinator. *J Clin Orthod* 1992;**26**:285-292.
- 88 Mayerson M, Brewka RE. Recruitment and development of a stable orthodontic team. *J Clin Orthod* 1992;**26**:455-459.
- 89 McGill JK, Blair W Ch. Huddle up with your staff. *J Clin Orthod* 1992;**26**:182-183.
- 90 McGuinness N, Wilson A, Jones M, Middleton J, Robertson N. Stresses induced by edgewise appliances in the periodontal ligament- a finite element study. *Angle Orthod* 1992;**62**:15-21.
- 91 Milian A. El tratamiento de ortodoncia y la disfunción de la ATM Casos tratados con extracciones dentarias. *Ortod Esp* 1992;**33**:53-59.
- 92 Miller S, Kerr J S. A new look at mandibular growth - a preliminary report. *Europ J Orthod* 1992;**14**:95-98.
- 93 Mitani H, Sato K. Comparison of mandibular growth with other variables during puberty. *Angle Orthod* 1992;**62**:217-222.
- 94 Morrow D, Wood D, Speechley M. Clinical effect of subgingival chlorhexidine irrigation on gingivitis in adolescent orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**101**:408-413.
- 95 Moss JP, Campos JC, Linney AD. The analysis of profiles using curvature analysis. *Europ J Orthod* 1992;**14**:457-461.
- 96 Mossaz C, Byloff F, Richter M. Unilateral and bilateral corticotomies for correction of maxillary transversa discrepancies. *Europ J Orthod* 1992;**14**:110-116.
- 97 Motegi E, Miyakazi H, Ogura I, Konishi H, Sebata M. An orthodontic study of temporomandibular joint disorders. Part 1: Epidemiological research in Japanese 6-18 year olds. *Angle Orthod* 1992;**62**:249-256.
- 98 Nanda SK. Differential growth of the female face in the anteroposterior dimension. *Angle Orthod* 1992;**62**:23-34.
- 99 Nanda RS, Nanda SK. Dentofacial growth in long-term retention and stability. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**101**:297-302.
- 100 Nanda RS, Kierl MJ. Prediction of cooperation in orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**102**:15-21
- 101 Ng'ang'a PM, Øgaard B, Cruz R, Chindia ML, Aasrum E. Tensile strenght of orthodontic brackets bonded directly to fluorotic and nonfluorotic teeth: an *in vitro* comparative study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**102**:244-50.
- 102 Øgaard B, Rezk-Lega F, Ruben J, Arends J. Cariostatic effect and fluoride release from a visible light-curing adhesive for bonding of orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**101**:303-307.
- 103 Olsson M, Lindqvist B. Mandibular function before orthodontic treatment. *Europ J Orthod* 1992;**14**:61-68.
- 104 Ollu JF. Mémoire de forme mythe ou réalité? *Rev Orthop Dento Faciale* 1992;**26**:349-357.

- 354 105 Omana HM, Moore RN, Bagby MD. Frictional properties of metal and ceramic brackets. *J Clin Orthod* 1992;**26**:425-432.
- 106 Orton HS, Noar, JH, Smith AJ. The Customized Facemask. *J Clin Orthod* 1992;**26**(4):230-235.
- 107 Paesani D, Westesson PL, Hatala M, Tallents R, Kurita K. Prevalence of temporomandibular joint internal derangement in patients with craniomandibular disorders. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**101**:41-47.
- 108 Paquette DE, Beattle JR, Johnston LE. A long-term comparison of non-extraction and premolar extraction edgewise therapy in borderline class II patients. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**102**:1-4.
- 109 Peck Sh, Peck L, Kataja M. Some vertical lineaments of lip position. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**101**:519-524.
- 110 Phillips C, Medland W, Fields H, Proffit W, White R. Stability of surgical maxillary expansion. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1992;**7**:139-146.
- 111 Pillely JR, Mohlin B, Shaw WC, Kingdon A. A survey of craniomandibular disorders in 800 15-year-olds. A follow-up study of children with malocclusion. *Europ J Orthod* 1992;**14**:152-161.
- 112 Pogrel M, Kaban L, Vargervik K, Baumrind S. Surgically assisted redip maxillary expansion in adults. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1992;**7**:37-41.
- 113 Popp TW, Artun J, Linge L. Pulpal response to orthodontic tooth movement in adolescents: a radiographic study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**101**:228-233.
- 114 Proffit W, Phillips C, Douvartzidis N. A comparison of outcomes of orthodontic and orthodontic-surgical treatment of class II malocclusion in adults. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**101**:556-565.
- 115 Proffit W, Phillips C, Tulloch C, Medland P. Surgical versus orthodontic correction of skeletal class II malocclusion in adolescents: Effects and indications. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1992;**7**:209-220.
- 116 Rendell J, Norton L, Gay T. Orthodontic treatment and temporomandibular joint disorders. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**101**:84-87.
- 117 Rhodes RK, Duncanson jr MG, Nanda RS, Currier GF. Fracture strengths of ceramic brackets subjected to mesial-distal archwire tipping forces. *Angle Orthod* 1992;**62**:67-75.
- 118 Riedel RA, Little RM, Bui TD. Mandibular incisor extraction-postretention evaluation of estabity and relapse. *Angle Orthod* 1992;**62**:103-116.
- 119 Rueggeberg F, Lockwood P. Thermal debracketing of single crystal sapphire brackets. *Angle Orthod* 1992;**62**:45-50.
- 120 Rueggeberg FA, Maher FT, Kelly MT. Thermal properties of a methyl methacrylate-based orthodontic bonding adhesive. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**101**:342-349.
- 121 Sadowsky C. The risk of orthodontic treatment for producing temporomandibular disorders: A literature overview. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**101**:79-83.
- 122 Sakuda M y cols. Integrated information-processing system in clinical orthodontics: An approach with use of a computer network system. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**101**:210-220.
- 123 Salonen L, Mohlin B, Götzlinger B, Helldén L. Need and demand for orthodontic treatment in an adult Swedish population. *Europ J Orthod* 1992;**14**:359-368.
- 124 Schmuth G, Freisfeld M, Köster O, Schüller H. The application of computerized tomography (CT) in cases of impacted maxillary canines. *Europ J Orthod* 1992;**14**:296-301.
- 125 Schneider G. A new approach staying on time. *J Clin Orthod* 1992;**26**:344-346.
- 126 Sergl HG, Klages U, Pempera J. On the prediction of dentist-evaluated patient compliance in orthodontics. *Europ J Orthod* 1992;**14**:463-468.
- 127 Sheridan JJ, Hastings J. Air rotor stripping and lower incisor extraction treatment. *J Clin Orthod* 1992;**26**:18-22.
- 128 Sheridan JJ (Moderador). Finishing and retention. JCO Roundtable. *J Clin Orthod* 1992;**26**:551-564.
- 129 Silveira AM, Fishman LS, Subtelny JD, Kassebaum DK. Facial growth during adolescence in early, average and late maturers. *Angle Orthod* 1992;**62**:185-190.
- 130 Simmons E, Turvey T, Phillips C, Proffit W. Surgical-orthodontic correction of mandibular deficiency: Five-year follow up.
- 131 Smith V, Williams B, Stapleford R. Rigid internal fixation and the effects on the temporomandibular joint and masticatory system: A prospective study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**102**:491-500.
- 132 Smith MG. Elastomeric ligature dispensers. *J Clin Orthod* 1992;**26**:238.
- 133 Smith G, Von Fraunhofer JA, Casey G. The effect of clinical use and sterilization on selected orthodontic arch wires. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**102**:153-159.
- 134 Solow B, Siersbæk-Nielsen S. Cervical and craniocervical posture as predictors of craniofacial growth. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**101**:449-458.
- 135 Staggers JA, Germane N, Legan HL. Clinical Consideration in the use of Protraction Headgear. *J Clin Orthod* 1992;**26**:87-91.
- 136 Staggers JA, Germane N, Fortson WM. A comparison of the effects of first premolar extractions on third molar angulation. *Angle Orthod* 1992;**62**:135-138.
- 137 Strobl K, Bahns T, Lee Willham, Bishara SE, Stwalley WC. Laser-aided debonding of orthodontic ceramic brackets. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**101**:152-158.
- 138 Suárez D, Ramos, J, González, MC. Displasia maxilonasal (síndrome de Binder): Efecto del tratamiento combinado con mentonera de

- tracción anterior y máscara facial sobre el crecimiento cráneo-facial. *Rev Esp Ortod* 1992;**27**:1;3-13.
- 139 Surmont P, Dermaut L, Martens L, Moors M. Comparison in shear bond strength of orthodontic brackets between five bonding systems related to different etching times: an *in vitro* study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**101**:414-419.
- 140 Sutton D, Sadowsky L, Bernreuter W, McCutcheon M, Lakshminarayanan A. Temporomandibular joint sounds and condyle/disk relations on magnetic resonance images. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**101**:70-78.
- 141 Travesí J. Estudio cefalométrico de 1000 casos de maloclusión en la población española: II. Análisis de Ricketts. *Ortod Esp* 1992;**33**:60-79.
- 142 Tsuchiya M, Lowe A, Pae EK, Fleetham JA. Obstructive sleep apnea sub types by cluster analysis. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**101**:533-542.
- 143 Varrelá J. Dimensional variation of craniofacial structures in relation to changing masticatory-functional demands. *Europ J Orthod* 1992;**14**:31-36.
- 144 Wang WN, Meng C-L. A study of bond strength between light- and self-cured orthodontic resin. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**101**:350-354.
- 145 Waters NE. A rationale for the selection of orthodontic wires. *Europ J Orthod* 1992;**14**:240-245.
- 146 Weinbach JR, Smith RJ. Cephalometric changes during treatment with the open bite bionator. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**101**:367-374.
- 147 White C, Dolwick F. Prevalence and variance of temporomandibular dysfunction in orthognathic surgery patients. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1992;**7**:7-14.
- 148 White C. Potential patients are in your office. *J Clin Orthod* 1992;**26**:236-128.
- 149 Widmalm S-E, Westesson P-L, Brooks S, Hatala M, Paesani D. Temporomandibular joint sounds: correlation to joint structure in fresh autopsy specimens. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**101**:60-69.
- 150 Williams L O, Bishara SE. Patient discomfort levels at the time of debonding: a pilot study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**101**:313-319.
- 151 Wong A, Reynolds EC, West VC. The effect of acetylsalicylic acid on the orthodontic tooth movement in the guinea pig. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**102**:360-365.
- 152 Zimmer B, Schweska R, Kubein-Meesenburg D. Changes in mandibular mobility after different procedures of orthognathic surgery. *Europ J Orthod* 1992;**14**:188-197.
- 153 Zúñiga A, Gaspard M, Gasc JP. Nuevo protocolo para el análisis radiocinematográfico de la deglución extrapandrial en el niño. *Rev Esp Ortod* 1992;**22**:81-94.
- 154 Zylinski ChG, Nanda RS, Kapila S. Analysis of soft tissue facial profile in white males. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;**101**:514-518.