ARCHIVOS DE ODONTO
ESTOMATOLOGÍA
Volumen 12
Número 6
Junio 1996

Artículo de Revisión

Revisión de la bibliografía ortodóncica del año 1995

P. Cobo[1]
C. Escútia[1]
P. Kallai[1]
C. de la Rosa[1]
A. Rubert[1]
E. Ventura[1]
J. Durán[2]

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

Correspondencia:
Dr. J. Durán von Arx,
Facultad de Odontología,
Universidad de Barcelona,
C/ Feixa LLarga s/n,
08907 L'Hospitalet de Llobregat
Barcelona

RESUMEN

Se presenta una revisión de los artículos científicos publicados en las revistas, en lenguas inglesa, francesa, española y alemana, más significativas del ámbito de la Ortodoncia, durante el año 1995.

PALABRAS CLAVE

Revisión; Ortodoncia.

ABSTRACT

The authors review the articles published in the most relevant journals concerning Orthodontics, in English, French, Spanish and German, during the year 1995.

KEY WORDS

Review; Orthodontics.

P. Cobo
C. Escútia
P. Kallai
C. de la Rosa
A. Rubert
E. Ventura
J. Durán

INTRODUCCIÓN

En esta revisión se recogen los artículos más interesantes publicados en la bibliografía ortodóncica del año 1995. Dicha revisión está estructurada en 7 apartados:

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

CIENCIAS BÁSICAS

Movimiento dentario. Cambios histológicos y reacción tisular

El remodelado y la reordenación de los tejidos supralveolares son indispensables para la estabilidad de la dentición después del movimiento dentario ortodóncico. Así, muchos autores han estudiado la reconstrucción del hueso alveolar y la redisposición de la membrana periodontal.

Tenghin y Tuchihashi[1] han estudiado con ratas de experimentación el mecanismo de remodelación de las fibras transeptales durante y después del tratamiento ortodóncico para valorar la respuesta inducida. Según su estudio, un estímulo ortodóncico activa en las fibras intraseptales la síntesis de colágeno que se mantiene en niveles altos durante el movimiento dentario. La proliferación de fibroblastos remodela las fibras transeptales a través de la síntesis y degradación de fibras de colágeno. Asimismo, las fibras transeptales son reordenadas de forma precoz durante el período de retención.

También se ha llevado a cabo un estudio encaminado a investigar el comportamiento biomecánico de los tejidos periodontales, en particular el cambio inmediatamente antes e inmediatamente después del movimiento dentario[2]. En un grupo de 10 adolescentes, se evaluó la movilidad dental en caninos antes y después de su retracción. El tejido periodontal muestra un comportamiento no lineal en respuesta a las fuerzas externas. Los tejidos periodontales, en particular el ligamento periodontal y el hueso alveolar, se vuelven más flexibles; no obstante, su naturaleza elástica puede reducirse substancialmente al final del movimiento dentario.

En otra investigación llevada a cabo con ratas de laboratorio, se valoró, mediante microscopía electrónica de transmisión (TEM), la reparación de la reabsorción radicular debida a la ortodoncia y el restablecimiento de la membrana periodontal adyacente[3]. Los resultados indican que la transición que ocurre en presencia de una fuerza ligera, está asociada con la invasión de células similares a los fibroblastos, desde la periferia hacia las zonas de reabsorción activa. La reparación de las lagunas reabsorbidas de la superficie radicular provocadas por fuerzas ortodóncicas es similar al proceso de cementogénesis durante el desarrollo dental. Una vez finalizada la reabsorción activa, se deposita nuevo cemento y se restablece la estructura de un nuevo ligamento periodontal.

El movimiento de los dientes en los procesos alveolares requiere un turnover óseo. Se utilizaron ratas de laboratorio para evaluar el turnover del hueso alveolar y el movimiento dentario producido después de quitar la aparatología ortodóncica[4]. Se comprobó que una vez retirada dicha aparatología, durante varios días continúa produciéndose movimiento dental significativo y persisten los indicadores químicos e histomorfométricos del turnover óseo.

Cuando se observa una reabsorción radicular severa durante el tratamiento ortodóntico el clínico necesita conocer cómo poder parar dicho proceso activo. Brudvik y Rygh[5] han llevado a término un estudio para analizar los determinantes que pueden influir sobre la extensión de la reabsorción radicular, así como la transición de un proceso de reabsorción radicular activa a un proceso de reparación en las lagunas de reabsorción. Dichos determinantes parecen estar en gran parte asociados con la eliminación del tejido necrótico, para lo cual son importantes las condicio-

nes anatómicas y aliviar la compresión. Sin embargo, todavía son necesarias más investigaciones para determinar el tiempo de reposo necesario para la reparación de la reabsorción lacunar antes de poder aplicar de nuevo una fuerza.

Otro estudio reciente[6] demuestra la existencia de una fuerte correlación de ciertas características morfológicas dentales (como la invaginación, la longitud y la forma de la raíz) y algunas anomalías de la dentición (particularmente ectopias y agenesias) con la tendencia a la reabsorción radicular durante el tratamiento ortodóncico. Asimismo, parece existir una conexión entre el patrón de reabsorción en la dentición primaria y la tendencia a la reabsorción radicular en la dentición permanente durante el tratamiento ortodóncico a la que es más susceptible el sexo femenino. El presente estudio sugiere que aparece una reabsorción radicular más pronunciada durante el tratamiento ortodóncico en la dentición en la que se ha producido una desviación neuroectodérmica del desarrollo normal.

En referencia a trabajos de investigación recientes, Dubrez y Lorenzon[7] comentan las interacciones entre la ortodoncia y la periodoncia. Según estos autores, ejercer movimientos de vaivén en presencia de gingivitis provoca la formación de lesiones periodontales. En casos de problemas periodontales, son indispensables sesiones de tartrectomía/profilaxis espaciadas con un máximo de 2 meses y reevaluaciones periodontales regulares. Tanto las fibras colágenas del ligamento periodontal y la fina capa de células del ligamento en contacto con la superficie radicular, como las matrices no mineralizadas de los tejidos duros (precemento y predentina) desempeñan un papel protector contra la reabsorción.

Rehabilitar y sanar una dentición deteriorada desde el punto de vista periodontal depende, entre otros factores, de la morfología del proceso alveolar y de los movimientos dentarios a efectuar. En estos casos, el tratamiento ortodóntico puede ser un componente importante. Melsen y Agerbaek[8] describen los tipos de movimiento dental «a través del hueso» y «con hueso alveolar», las indicaciones de la intrusión y sus efectos, y el remodelado del proceso alveolar debido al movimiento ortodóncico que pueden ser útiles en casos de enfermedad periodontal.

Bondermark y cols.[9] han realizado un estudio sobre el efecto que producen los campos magnéticos estáticos creados con imanes de tierras raras sobre las estructuras de la cavidad oral. No observaron ningún cambio en la pulpa dental, ni en los tejidos gingivales adyacentes a los imanes.

Crecimiento craneofacial

Recientemente, se ha empezado a utilizar el análisis de las vértebras cervicales a partir de la telerradiografía lateral de cráneo para determinar el estadío de maduración ósea. Hassel y Farman[10] desarrollan un índice de maduración vertebral cervical (CVMI) que se basa en los cuerpos de la segunda, tercera y cuarta vértebras cervicales y definen seis categorías de maduración esquelética vertebral cervical: iniciación, aceleración, transición, deceleración, maduración y finalización.

Otro estudio[11] evalúa los cambios del crecimiento postpuberal maxilar y mandibular observados en cefalometrías laterales en sujetos de 16 a 20 años. Se estudió de forma longitudinal, el crecimiento de los huesos maxilar y mandibular en clases II no tratadas en sexo masculino, comparándolas con los resultados en pacientes del mismo sexo pero que presentaban clase I, durante el mismo período. El crecimiento mandibular (Co–Gn) es aproximadamente tres veces el crecimiento maxilar (Co–A). El crecimiento mandibular total observado entre los 16–20 años es de aproximadamente 4,3mm. La mandíbula parece rotar anterosuperiormente, ya que la inclinación del plano mandibular se reduce 1,47º . No aparecieron cambios significativos en la angulación de los incisivos. Comparando con estudios anteriores en clase I en el mismo período de edad, los autores sugieren un desarrollo postpuberal similar en ambos grupos.

También se han evaluado los cambios en los tejidos blandos durante el crecimiento[12]. El rango de edad estudiado iba de los 9 y a los 14 años; se toma-

ron registros hasta los 22 años, y de 8 a 10 telerradiografías por sujeto. Se observaron diferencias entre el patrón de crecimiento de los niños y las niñas, que se ven reflejadas en las curvas de crecimiento acumulativo y en las curvas de velocidad de crecimiento.

Análisis funcional: hábitos

Ellingsen y cols.[13] han publicado un estudio que valora las diferentes variables asociadas con la función respiratoria. En cuanto al porcentaje de respiración nasal, se ha comprobado que no existe correlación entre los valores de resistencia nasal y el área transversal nasal. En los 29 sujetos seleccionados, se calculó el porcentaje de respiración oral en tres ocasiones con plentimografía inductiva, y se midió la resistencia nasal y el área transversal nasal. Ningún individuo presentaba una respiración oral al 100%. No se observó correlación entre la edad o el sexo de los sujetos y las variables respiratorias medidas.

Mayer y Meier–Ewert[14] han realizado una investigación para confirmar posibles anormalidades cefalométricas en pacientes con apnea obstructiva del sueño. Otro objetivo del trabajo era encontrar valores de predicción cefalométricos de un tratamiento con un aparato denominado «Esmarch», un reposicionador mandibular que crea una mordida anterior para facilitar la respiración oral. Parece ser que la reducción de la distancia entre mandíbula y hueso hioides tiene importancia en el índice de apnea y la saturación de O_2[14]. Otro estudio[15] sobre apnea obstructiva del sueño analizó cefalometrías laterales fijándose especialmente en dos valores: la morfología esquelética craneofacial y la postura de la cabeza. En una segunda parte de este estudio[16], la descripción de los datos de la cefalometría lateral son presentados en tres grupos, dependiendo de las estructuras anatómicas: paladar blando, lengua y la faringe. Así, en los casos con apnea obstructiva del sueño, encontraron una mayor longitud, grosor y área sagital del paladar blando. Los autores recomiendan el uso del análisis cefalométrico como procedimiento central de diagnóstico para obtener la información necesaria de las alteraciones esqueléticas y de los tejidos blandos en los pacientes con apnea obstructiva del sueño[15, 16].

ASPECTOS PRÁCTICOS DE LA ATENCIÓN EN LA CONSULTA

Factores relacionados con el tratamiento

Burden[17] ha realizado un estudio para evaluar cómo influyen las variables sexo, nivel socioeconómico y personas del entorno del paciente, en aquellos pacientes que van a recibir tratamiento ortodóncico. Dicho autor sólo encontró diferencias significativas en relación con la última variable, de forma que aumenta el porcentaje de pacientes que reciben tratamiento cuando alguien de su entorno lo ha recibido anteriormente.

En cuanto a factores psicológicos, Varela y García–Cambra[18] han llevado a cabo una serie de exámenes psicológicos a pacientes adultos estándar que siguieron un tratamiento de ortodoncia fija. Los resultados mostraron una percepción de la imagen propia corporal y facial por debajo de la media poblacional antes del tratamiento. Al final del tratamiento mejoró dicha percepción significativamente, al igual que algunos aspectos de la personalidad de los pacientes, aunque no se modificó el nivel de autoestima que ya era correcto antes del tratamiento.

Comunicación y gestión en la consulta

Actualmente, la comunicación con los pacientes juega un papel primordial en las clínicas de Ortodoncia. El profesional ha de informar al paciente y hacer que éste participe en las decisiones relativas al tratamiento. De este modo aumentará la colaboración del paciente, y al mismo tiempo obtendrán mayor satisfacción tanto éste último como el ortodoncista[19, 20]. Por otro lado, la comunicación con otros profesionales de la Odontología, con los pacientes y con la comunidad donde se trabaja, es un factor muy positivo para conseguir un aumento de pacientes remitidos[21].

En Estados Unidos se vienen realizando anualmente encuestas a muestras de ortodoncistas para analizar cuál es la evolución que sigue la práctica de esta especialidad. En 1995 se ha observado un incremento en variables como los beneficios, el número de casos iniciados, especialmente de adultos, y la práctica de actividades que mejoran la comunicación[22, 23].

Debido a que en Ortodoncia muchas tareas son delegadas al personal, es necesario contar con una organización y una monitorización correctas. Gracias a la informática es posible gestionar y controlar mejor el funcionamiento de la consulta[24].

En cuanto al personal de la consulta, White[25] destaca la necesidad de seguir unas pautas básicas en cuanto a remuneración económica, días laborales y formación continuada se refiere para que todos los componentes de la consulta trabajen motivados y estén bien cualificados.

También es importante el diseño de la consulta de Ortodoncia actual, que se basa en un espacio amplio dividido mediante paneles en diferentes áreas de trabajo, y que debe dar sensación de orden y fluidez[26].

Finalmente, cabe destacar que se están introduciendo en las consultas diversos sistemas para archivar las imágenes de los clásicos modelos de yeso, como por ejemplo los hologramas[27, 28], que permiten economizar enormemente el espacio necesario para su almacenamiento.

MATERIALES

Cementado de brackets

Desde la irrupción de los brackets programados, un gran número de artículos se dedica al cementado de brackets por la importancia de la colocación de los mismos.

Newman y cols.[29] comparan las fuerzas de unión de los brackets al esmalte conseguidas con diferentes métodos: arenado (10,8 MPa), arenado y silanizado (11,9 MPa), sistema Rocatec (10,8 MPa), «silicoating» Kulzer (13,2 MPa) y Megabond – potenciadores de la adhesión (13,3 MPa). La utilidad de estos sistemas podría ser el cementado de brackets o tubos en molares y premolares ya que en estos dientes se requiere más fuerza de adhesión.

En cuanto al cementado de brackets sobre diferentes aleaciones dentales para restauraciones protéticas, se puede conseguir una unión clínicamente aceptable mediante el microarenado y el uso de selladores químicos sobre ciertas aleaciones[30].

Akin–Nergiz y cols.[31] han estudiado la fuerza de unión de brackets de titanio cementados con 5 métodos de recubrimiento: N1 –Dentaurum–, N2 –Dentaurum–, Rocatec® –Espe–, Sebond® – Schütze–, Silicoater® Standard –Kulzer–. De todos ellos, N1, N2 y Rocatec® establecieron fuerzas de unión óptimas. El opaquer (Visio–Gem®) utilizado con estos métodos ofrece una buena adaptación de la superficie del bracket al diente.

Con la importancia creciente de la estética en los tratamientos y el número de adultos sometidos a ortodoncia, es comprensible que el cementado de brackets estéticos suscite el interés de los investigadores.

Así, Gaffey y cols.[32] publican un artículo sobre el recementado de brackets de cerámica, maniobra frecuente para mejorar la posición de los brackets. En su estudio, llegan a las siguientes conclusiones: 1) el 79% de los brackets descementados no tenían resina en la base; 2) la fuerza de unión conseguida con los brackets no cementados previamente era mayor que con los ya utilizados antes; 3) la fuerza de unión de los brackets descementados electrotérmicamente y tratados con silano o calor más silano, fue superior a 9 MPa; y 4) el tratamiento de los brackets con ácido fluorhídrico redujo la fuerza de unión por debajo de 2 MPa.

Blight y Lynch[33] concluyeron en su estudio que el uso de ácido nítrico al 2,5%, frente al ácido fosfórico al 37% en el cementado de brackets de cerámica no reduce la fuerza de unión y que sobre el esmalte queda significativamente menos composite después del descementado. Otro resultado encontrado fue que los cementos híbridos de ionómero de vidrio y resina dieron fuerzas de unión significativamente menores que los cementos de resina.

Según un estudio *in vitro*[34], el cementado de brackets de cerámica con cementos de ionómero de vidrio fotopolimerizables (Fuji II LC, Vitremer y Photac–Fil) proporciona fuerzas de unión clínicamente aceptables, aunque significativamente menores que las de los cementos de resina. El bracket Starfire que se basa en una retención principalmente química, mostró fuerzas de unión mayores que el resto de brackets que presentan una retención principalmente mecánica (Transcend 2000, Lumina, CeramaFlex, Signature). Los brackets Starfire y CeramaFlex presentaron más fracturas que el resto (Jou y cols).

Kittipibul y Godfrey[35] comparan las fuerzas de unión del bracket australiano de cerámica de la técnica de Begg con base de zirconio con el bracket metálico de Begg de base pequeña: en ambos casos, las fuerzas son clínicamente aceptables si bien son mayores con el bracket con base de zirconio.

Blalock y Powers[36] han estudiado la fuerza de unión y la localización de los fallos de unión para tres tipos de cementos directos (diacrilato autopolimerizable, diacrilato de polimerización dual y ionómero de vidrio de polimerización dual) con cuatro tipos de brackets (acero inoxidable, policarbonato, cerámico y cerámico–policarbonato).

Otro aspecto de mucha actualidad es la liberación de flúor de los cementos y su importancia en la prevención de caries.

Según un estudio de Chadwick y Gordon[37], los materiales basados en el ionómero de vidrio liberan más flúor que los basados en resina. El material híbrido ionómero de vidrio/resina Vitrabond® fue el que liberó más flúor. Estos resultados coinciden con otro estudio de los mismos autores[38]; en él, comparaban la concentración de fluoruro en el esmalte adyacente a brackets cementados con Vitrabond® y Geristore®. Se produjo un aumento significativo en la concentración de fluoruro en el caso de Vitrabond®, aunque se desconocen su significación clínica y el mecanismo por el que se produce.

En otro artículo[39], se comparan 2 resinas fotopolimerizables no fluoradas (Heliosit y Transbond) y 2 fluoradas (Fluorever y Light–Bond). Con todas ellas se produce liberación de flúor que disminuye progresivamente desde el primer día. Fluorever presentó los mejores resultados ya que liberó flúor hasta la semana 85.

También se ha comprobado que la aplicación de TiF4 sobre la superficie del esmalte grabado antes de cementar los brackets para prevenir las caries del esmalte, no tiene un efecto adverso sobre la fuerza tensional del bracket[40].

En otro estudio, llevado a cabo in vitro con un período de evaluación de tres meses, se observó la reducción significativa en el cuerpo de lesiones careosas de dientes expuestos a cemento de ionómero de vidrio[41]. También son defensores del cemento de ionómero de vidrio Silverman y cols.[42]; en concreto, comentan que según su experiencia clínica, el cemento Fuji Ortho LC®, que no requiere grabado del esmalte y que se puede utilizar en presencia de saliva, produce una fuerza suficiente para cementar brackets; además al descementarlo no se daña el esmalte, y previene las descalcificaciones del esmalte ya que libera flúor.

Otro factor importante según Cartensen[43] para prevenir lesiones de la superficie dentaria durante el tratamiento y el descementado, es el grabado del esmalte. Según su experimento con ácido fosfórico al 37%, 5% y 2%, una concentración del 2% es apropiada para cementar brackets y podría ser favorable para prevenir lesiones del esmalte.

La altura a la que se colocan los brackets es fundamental para conseguir resultados óptimos con la utilización de brackets programados. McLaughlin y Bennett[44] presentan un sistema para situar los brackets en el centro de la corona y obviar los factores que pueden inducir a error (dientes parcialmente erupcionados, inflamación gingival, fracturas , dientes desplazados hacia lingual o vestibular, etc). El sistema consiste en 1) medir sobre los modelos la altura de la corona clínica de tantos dientes totalmente erupcionados como sea posible, 2) dividir cada medición por dos y redondear al 0,5 mm más próximo para obtener la distancia entre el borde incisal u oclusal al centro de la corona clínica, 3) seleccionar la fila de la Tabla para la Colocación de Brackets (Tabla 1) que con-

Tabla 1 Tabla para la colocación de brackets

	7 Sup	*6 Sup*	*5 Sup*	*4 Sup*	*3 Sup*	*2 Sup*	*1 Sup*
+ 1,0 mm	2,0	4,0	5,0	5,5	6,0	5,5	6,0
+ 0,5 mm	2,0	3,5	4,5	5,0	5,5	5,0	5,5
media	2,0	3,0	4,0	4,5	5,0	4,5	5,0
– 0,5 mm	2,0	2,5	3,5	4,0	4,5	4,0	4,5
–1,0 mm	2,0	2,0	3,0	3,5	4,0	3,5	4,0
	7 Inf	6 Inf	5 Inf	4 Inf	3 Inf	2 Inf	1 Inf
+ 1,0 mm	3,5	3,5	4,5	5,0	5,5	5,0	5,0
+ 0,5 mm	3,0	3,0	4,0	4,5	5,0	4,5	4,5
media	2,5	2,5	3,5	4,0	4,5	4,0	4,0
+ 0,5 mm	2,0	2,0	3,0	3,5	4,0	3,5	3,5
+ 1,0 mm	2,0	2,0	2,5	3,0	3,5	3,0	3,0

tenga el mayor número de valores iguales a los calculados.

Descementado de brackets

El descementado de brackets de cerámica está siendo un tema muy investigado debido a los inconvenientes que presentaba hasta el momento (incomodidad para el paciente, fractura del bracket, etc).

Así, según Bishara y cols.[45], en el descementado de estos brackets mediante alicates, no se observan lesiones en los dientes tras quitar los brackets y las fuerzas necesarias para hacerlo (entre 6,6 y 10,1 MPa) son clínicamente aceptables.

En cuanto al descementado electrotérmico, el tiempo por bracket es de 2,1 sg, no se produce necrosis pulpar, la aceptación del paciente es buena; sólo se observó una ligera inflamación odontoblástica durante el período de observación[46].

También se ha estudiado el descementado de brackets de cerámica con instrumentos ultrasónicos que reducen la fuerza necesaria pero el tiempo necesario por bracket es de 16,6 sg. Sin embargo, los autores no recomiendan este método hasta que se investigue más sobre el mismo[47].

Otra opción es descementar estos brackets con láser. Mimura y cols.[48] compararon esta técnica con brackets cementados con resinas Bis–GMA y con resinas 4–Meta MMA y hallaron que es un método efectivo pero más seguro con resinas MMA que con las Bis–GMA.

Varios artículos han presentado las técnicas que creen más adecuadas para restaurar la superficie dentaria después de descementar los brackets.

Zarrinnia y cols.[49] recomiendan descementar los brackets con un alicate, quitar la resina con fresa de carburo de tungsteno de 12 hojas a alta velocidad (200.000 rpm) con refrigeración con aire, acabado con discos Sof–Lex de grano medio, fino y superfino a 10.000 rpm con refrigeración con aire, acabado final con copa de goma y pasta Zircate. Por otra parte, Campbell[50] recomienda fresa de carburo de tungsteno nº 30 a alta velocidad, puntas y copas Enhance, mezcla de agua con piedra pómez, y copas marrones y verdes. Hong y Lew[51] comparan cinco métodos por separado (alicate de quitar bandas, fresa de carburo de tungsteno Komet a baja velocidad, fresa de diamante ultrafina a alta velocidad, fresa de carburo de tungsteno Jet a alta velocidad, fresa de acabado de piedra blanca a alta velocidad). Según sus resultados, ningún método por sí sólo es ideal; la mejor solución es la combinación del alicate, la fresa Komet y la fresa Jet.

Otros materiales

Las propiedades de los arcos y la fricción entre arcos y brackets también están a la orden del día.

Así, Bishara y cols.[52] hallaron en su estudio que las TTR (transition temperature ranges) de tres alambres de níquel– titanio con propiedades termodinámicas son de magnitudes similares.

Burstone y Farzin–Nia[53] comentan las ventajas de un tratamiento de la superficie de los arcos de TMA (la implantación iónica) que permite reducir el elevado coeficiente de fricción de estos arcos, mejorar su ductilidad y su resistencia a la fractura al mismo tiempo que conserva sus propiedades clínicas.

En cuanto a la fricción entre brackets de acero inoxidable y alambres, se ha comprobado que existe menos fricción con arcos de acero inoxidable y de cromo–cobalto que con los de níquel– titanio y beta–titanio y que la fricción aumenta con la sección del arco. Por otro lado, la fricción de brackets de acero inoxidable sinterizado es un 40–45% menor que con los de acero inoxidable convencionales[54]. También en relación con la fricción, De Franco y cols.[55] hallaron que los brackets de cerámica producen generalmente más resistencias friccionales que los de acero inoxidable. Por ello, la mecánica de deslizamiento se lleva a cabo mejor con brackets y arcos de acero inoxidable. Otra conclusión de este estudio fue que las ligaduras con recubrimiento de teflón producen menos fricción que los elastómeros en todas las combinaciones bracket–arco estudiadas, por lo que los autores comentan la posible utilidad de estas ligaduras con recubrimiento de teflón para minimizar la elevada fricción de los brackets de cerámica.

Suyama y cols.[56] han desarrollado un nuevo tipo de bracket de arco de canto que permite ajustar la fricción mediante la ligadura. El slot tiene paredes y suelo redondeados y las aletas permiten tanto una ligadura convencional (con la que se obtendrá una mayor fricción que con un bracket de arco de canto estándar) como una de baja fricción.

En cuanto a la utilización de implantes como fuente de anclaje, Glatzmaier y cols.[57] defienden el sistema de implantes BIOS cuya ventaja consiste en que se puede utilizar como anclaje para ortodoncia con buenos resultados clínicos y después se reabsorbe mediante hidrólisis sin reacción de cuerpo extraño.

También son dignos de mención dos artículos aparecidos sobre campos magnéticos. Por una parte, Darendeliler y cols.[58] observaron en animales de experimentación que el campo magnético estático producido por imanes de samario–cobalto y los campos electromagnéticos pulsátiles en combinación con un muelle aumentan la cantidad de movimiento dentario en comparación con la producida sólo con un muelle. Esto parece ser debido a una reducción de la fase de latencia, a menudo presente en el movimiento ortodóncico. También esos dos grupos mostraron una mayor organización y una mayor cantidad de hueso nuevo depositado en la zona de tensión.

Por otra parte, Bondemark y cols.[59] presentan un estudio sobre la densidad de flujo de imanes de samario–cobalto: ésta sería máxima cuando se genera en las caras de los polos y con los imanes en posición de atracción (2,2 kg), seguido por la utilización de un único imán (2,0 kg) y de imanes en repulsión (1,7 kg). La densidad de flujo disminuye con la distancia entre los imanes y la diferencia de densidad de flujo entre imanes nuevos y los reciclados fue despreciable. En este estudio, también se llega a la conclusión de que la exposición al campo magnético estático de los tejidos de alrededor y el riesgo de efectos biológicos nocivos son bajos.

DIAGNÓSTICO

El índice interarcada de Bolton sigue siendo indispensable para conocer las posibles disarmonías existentes entre los tamaños mesio-distales de los dientes maxilares y mandibulares, antes de iniciar el tratamiento de ortodoncia y poder así obtener una oclusión ideal[60].

Se ha demostrado que el análisis arquial de Sassouni, basado en el hallazgo de coincidencias e igualdades y no en valores promedio, es de aplicación universal. Por consiguiente sus normas se cumplen también en nuestra población y en este momento. Los únicos resultados que parecen ser ligeramente distintos son: la posición del Gonion, que aparece más

alto y más atrás, la distancia del ANS, la del incisivo superior y la del Pogonion al arco anterior, y la distancia del primer molar superior al arco medio[61].

Ricketts[62] afirma que actualmente, el tratamiento de todas las maloclusiones, a cualquier edad, tiene que tener en consideración el sentido transversal por lo que es indispensable realizar un estudio de la teleradiografía frontal. Nos encontramos en un período no extraccionista y se ha comprobado que el aumento de la longitud de arcada producido por las tracciones extraorales, quad–helix y paralabios es estable; pero lo que preocupa al ortodoncista es saber si realmente puede cambiar la anchura en la parte posterior de las arcadas dentales.

Gracias a la introducción de la estereofotogrametría, la asimetría facial puede cuantificarse en las tres dimensiones del espacio. Se utilizan 8 pares de marcas bilaterales (Pupila, Exocantion, Endocantion, Superalar, Alar, Alar', Cresta filtrum, Comisura labial) y 4 planos de referencia que son perpendiculares y pasan por el punto medio de las líneas que unen las distintas marcas. El mejor plano de referencia para valorar la asimetría gracias a este método en 3 dimensiones es aquél que es perpendicular y corta por la mitad a la línea que conecta las marcas Exocantion. La distancia, en milímetros, y la dirección de un mínimo movimiento para conseguir una posición simétrica de las marcas bilaterales puede utilizarse para cuantificar la asimetría facial. Es aconsejable para esto utilizar un sistema coordinado en tres dimensiones en el que el plano de referencia es usado como guía. La reproductibilidad y validez de este método es demostrable[63].

En un estudio realizado sobre la influencia del vídeo en los pacientes, se ha comprobado que las predicciones a través de las imágenes que este medio puede ofrecer no afectan a los pacientes en cuanto a la decisión de tratamiento de forma directa, pero sí indirectamente al reforzar su motivación y su expectación así como la confirmación de la necesidad de cirugía. Sin embargo, hay que ser muy cautos a la hora de prever resultados posiblemente irrealizables[64].

Comparando la telerradiografía estándar con la obtenida sónicamente a través de un analizador de imagen digital (Digigraph), se ha llegado a la conclusión de que existen diferencias significativas entre los valores generados por las dos técnicas. La información recogida por la cefalometría lateral produce valores reproducibles y que tienen una desviación estándar significativamente inferior a los generados por el Digigraph, mientras que los datos obtenidos sónicamente son notoriamente variables[65].

Un estudio sobre el programa de predicción Quick Ceph II llega a la conclusión de que no es indispensable para conseguir unos buenos gráficos de los cambios en el crecimiento para poder crear un VTO ya que el método manual es suficiente. Sin embargo las ventajas que ofrece el programa informático son: un acceso rápido a la información, una exactitud ligeramente más alta al producir el trazado, y lo que es más importante, es muy efectivo como medio de comunicación en la educación de los pacientes[66].

Se ha comprobado que no existen diferencias significativas en cuanto a las características de los cóndilos mandibulares entre pacientes que deben someterse a tratamiento de ortodoncia y la población normal. Por lo tanto no puede diagnosticarse el grado de maloclusión observando los cóndilos mandibulares. Únicamente, la clase II molar de Angle es el único tipo de maloclusión morfológica que se asocia a ciertas características condilares, que no son forzosamente indicativas de un proceso patológico[67].

APARATOLOGÍA Y TERAPÉUTICA

Desbloqueo de las maloclusiones y expansión de las arcadas dentarias

Uno de los principales conceptos del tratamiento ortodóncico actual, desarrollado por el Dr. Gugino, se basa en conseguir el desbloqueo de las maloclusiones, tal y como explica Bourdillat en su artículo[68]. Su objetivo es descubrir los bloqueos que presenta el paciente y neutralizarlos para favorecer el correcto crecimiento y mantener la estabilidad del tratamiento. Este concepto incluye siete principios fundamentales:

1) identificar los bloqueos; 2) tratarlos lo antes posible; 3) colocar los dientes en una zona neutral; 4) recuperar una función normal; 5) tratar en el sentido transversal y en el sentido vertical antes del tratamiento en el sentido sagital; 6) liberar las articulaciones temporomandibulares; y 7) adquirir un enfoque global del paciente (tratamiento multidisciplinario).

Dentro de este concepto, existen dos tipos de bloqueos, los mecánicos y los psicofisiológicos, que se detectan gracias a una historia clínica completa. Los bloqueos mecánicos se corrigen mediante la aparatología adecuada (principalmente el Quad–Helix y el Crozat). Los psicofisiológicos se tratan con una reeducación autoconsciente y activa en la cual el paciente aprende a controlar sus funciones orales gracias a que se le enseña a comprender y a resolver su problema. Este concepto implica una intervención precoz (antes de los 9 años de edad), lo cual coincide con la filosofía de Ricketts[69]. Según este último autor, a una edad temprana, las posibilidades de actuación son mayores que en pacientes de más edad y de esta forma, se puede en muchos casos evitar la necesidad de un tratamiento posterior con aparatología fija, de extracciones y de cirugía ortognática.

La aparatología usada principalmente en estos casos es el Quad–Helix[70,71] y el Crozat[72]. Estos aparatos permiten el remodelamiento de las arcadas. El Quad–Helix también provoca la desrotación distolingual de los molares superiores, el remodelamiento de la arcada maxilar y el incremento de la distancia intercanina, necesario para el desarrollo armonioso de la mandíbula. Desde un punto de vista clínico, la respuesta mandibular al remodelamiento maxilar se produce de forma espontánea, pero necesita la utilización de un Crozat en caso de estrechamiento transversal importante de la mandíbula. Asimismo, el Crozat permite la rotación distolingual del molar inferior, la expansión transversal, el remodelamiento de la arcada inferior, la expansión anterior y el mantenimiento del espacio a nivel mandibular.

En cuanto a la expansión de la arcadas dentarias, Grossen e Ingervall[73] han estudiado la acción del paralabios sobre la dimensión de la arcada inferior en 40 niños entre 9 y 12 años que llevaron este aparato durante 7–10 meses. Los efectos producidos fueron el aumento en la longitud de arcada debido a la proinclinación de los incisivos inferiores, el enderezamiento distal de los molares, el aumento de las anchuras molar, premolar y canina, y el anclaje de los molares. También concluyen que el desarrollo y la posición del segundo molar no influyen en el efecto del tratamiento.

También la expansión maxilar es un tema al que se refieren varios artículos dentro del apartado de tratamiento durante el año 1995.

Ladner y Zane[74] han analizado las diferencias entre el aparato de expansión rápida y el quad–hélix en cuanto a la rotación molar, la profundidad del maxilar y la forma de la arcada, sin encontrar grandes diferencias entre los 30 pacientes tratados con la expansión rápida y los 30 pacientes tratados con el quad–hélix.

Da Silva y Prado presentan un estudio de 32 pacientes de 9 a 11 años de edad, tratados con el aparato de expansión Hoas indicado en dentición decidua y mixta y que logra movimientos ortodónticos y ortopédicos. Dichos autores evalúan radiografías previas y posteriores a la expansión rápida en relación con el comportamiento y la formación radicular de los incisivos centrales superiores. Observaron que los incisivos centrales no presentaron reabsorción radicular, ni interrupción de la formación radicular, ni iatrogenia en las cámaras pulpares, ni en la superficie dentaria[75–77].

Klapper y George[78] publican un artículo sobre un nuevo aparato de expansión maxilar, el Superscrew, cuyas ventajas son que es más fácil de activar, más higiénico y eficaz. Abdoney[79] muestra los efectos del Arndt Nickel Titanium Palatal Expander, que se activa con la temperatura y permite la expansión maxilar transversal, la rotación de los molares maxilares y su transformación sencilla en una retención fija.

Otra forma de conseguir expansión a nivel de los molares superiores es la barra palatina. Ingervall y cols (80) han comparado la corrección de la mordida cruzada del primer molar superior con este aparato en 2 grupos de pacientes. En el primer grupo, se activa la barra sólo con expansión (los molares de ambos

lados se vestibulizan durante el tratamiento) y en el segundo, se activa la barra con expansión y con torque radículovestibular en el lado contrario a la mordida cruzada. Gracias a esta segunda activación, se produce un movimiento considerable hacia vestibular en el lado de la mordida cruzada.

También Nakamura y cols.[81] han estudiado la corrección de una mordida cruzada de un diente mediante una cadeneta desde el tubo del molar o del bracket del diente hasta un gancho soldado en una barra palatina modificada. Con este sistema, se originan fuerzas de intrusión y de tracción sobre el diente afectado.

Tratamiento de las clases II

Debido a la prevalencia de la maloclusión de clase II, se publican numerosos artículos sobre su tratamiento.

Así por ejemplo, West[82] ha desarrollado el ABC (Adjustable Bite Corrector) similar al aparato de Herbst o al Jaspjumper pero con más ventajas: resorte universal para ambos lados, con longitud y fuerza ajustables, y utilizable tanto en dentición mixta como dentición permanente. Greenfield[83] presenta un aparato para corregir las clases II de forma rápida, el Fixed Piston. Este aparato desarrolla fuerzas suaves, permite la distalización del primer molar maxilar y el control de la dimensión vertical. Amoric[84] propone una variación de la biela de Herbst tradicional, la biela de Herbst termoformable. Martins[85] realiza la protracción mandibular de una manera muy sencilla, económica y que no necesita colaboración del paciente.

Por su parte, Bishara y cols.[86] analizaron las bases morfológicas y los cambios dentofaciales y de tejidos blandos que se deben tener en cuenta a la hora de escoger el tratamiento de la clase II/1 con o sin extracciones.

Otro tema de gran interés en lo que respecta al tratamiento de las clases II es el de los aparatos utilizados para distalar los molares. Estos aparatos pueden ser fijos o removibles, pero la tendencia actual es escoger aquellos aparatos que no requieren colaboración por parte del paciente. Así por ejemplo, Kalra[87] presenta una doblez particular de alambre que permite la distalización molar, el K–Loop.

En cuanto a los aparatos removibles para distalizar los molares superiores, la tracción extraoral continúa siendo el más utilizado. En referencia a este tema, destaca el estudio de Yoshida y cols.[88] acerca del movimiento producido sobre los primeros molares superiores con la aplicación de fuerzas extraorales con anclaje cervical, occipital y parietal. Otro artículo sobre este aparato es el de De Baets[89] que presenta una modificación de la tracción extraoral tradicional, la tracción extraoral con tubo rotacional, que permite interceptar el desarrollo de una pseudoclase I.

Joho y Klabermatter[90] han publicado un artículo sobre una placa combinada de tracción extraoral de Ginebra para el tratamiento de clases II esqueléticas con mordida abierta debidas a protrusión maxilar y asociadas a planos mandibulares muy abiertos.

También dentro del apartado de terapéutica, resulta interesante el artículo de Cureton[91] en el que dicho autor comenta las diferentes activaciones posibles del bootloop para restablecer una posición correcta del segundo molar. También Lang[92] y Sinha[93] presentan técnicas para restablecer una posición normal del segundo molar en caso de mesioversión.

Por último, reseñamos el estudio de Üner y cols.[94] que han evaluado los resultados a largo plazo del uso de la mentonera en pacientes con mordida cruzada anterior con un patrón esquelético de clase I o bien de clase III. Cuatro años después de finalizar el tratamiento, existe una recidiva potencial más pronunciada en la clase I que en la clase III.

ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR

En este apartado, hay que destacar el artículo publicado por McNeill[95], que hace una interesante recopilación sobre los conocimientos actuales en cuanto a la definición de los trastornos articulares y musculares, su diagnóstico y su tratamiento.

Dos estudios publicados en 1995 se han centrado

en la prevalencia de disfunción temporomandibular en niños y jóvenes. En primer lugar, en China en una muestra de 3105 niños y adolescentes, se ha encontrado una prevalencia de signos de disfunción temporomandibular del 17,9%, cifra que se asemeja al encontrado en otros estudios realizados en muestras igualmente amplias[96].

En segundo lugar, Bumann y Schwarzer[97] han realizado un estudio en una muestra de 112 pacientes con artritis crónica juvenil, analizando cuántos de ellos presentan una afectación de la articulación temporomandibular; como resultado, han observado que presentaban síntomas en la ATM el 26,8 % de los pacientes y signos el 62,5 %.

Los sistemas utilizados para evaluar los cambios de la posición condilar entre oclusión céntrica y relación céntrica, son métodos diagnósticos cada vez más utilizados en Ortodoncia. Utt y cols.[98] explican en su artículo la importancia de valorar la diferencia entre esas dos relaciones. Presentan un estudio de 107 pacientes con una media de edad de 13 años y que iban a recibir tratamiento de Ortodoncia. En dicha muestra, se encontró que sobrepasaban los límites de normalidad en sentido sagital o vertical (discrepancia mayor de 2mm) el 18,7 % de los pacientes, y en sentido transversal (discrepancia mayor de 0,5mm), el 15,9%.

Como que la cefalometría es una prueba diagnóstica habitual en Ortodoncia, Brand y cols.[99] han intentado buscar una relación entre valores cefalométricos y disfunción temporomandibular con alteración discal. Sin embargo, no pudieron establecer una conexión entre ellos. Por tanto, la cefalometría no constituye una prueba diagnóstica que permita identificar las disfunciones temporomandibulares.

Por otra parte, para analizar los factores subjetivos implicados en las disfunciones de ATM antes y después de su tratamiento, resulta útil un examen psicométrico que completa el propio paciente y que sus autores denominan Escala de ATM[100].

En cuanto a la relación de la disfunción temporomandibular con el tratamiento de ortodoncia, Olsson y Lindqvist[101] presentan un estudio longitudinal en 210 pacientes sobre la función articular antes y después de recibir un tratamiento de Ortodoncia fija. A partir de sus resultados, concluyen que la función mandibular mejora después del tratamiento de Ortodoncia; así, los síntomas de disfunción temporomandibular pasan del 16,7% antes del tratamiento al 6,7% después del tratamiento, y los signos del 73,3% antes del tratamiento, al 53,8% después del mismo.

RETENCIÓN Y RECIDIVA

Un estudio realizado en niños con maloclusión de clase II severa y en dentición mixta tratados con tracción extraoral y aparato de Herbst, demuestra que se obtienen resultados más estables a largo plazo en el remodelamiento sutural maxilar que en el tratamiento ortopédico del crecimiento condilar. Así pues, mientras que la retrusión maxilar continúa durante el período de retención con activador, se produce una recidiva mandibular[102].

Según Fidler y cols.[103], la recidiva del resalte observada en algunos casos no es debida a cambios esqueléticos sino a la recidiva en la relación de molares, premolares y caninos, al aumento de la sobremordida, a la proinclinación de los incisivos superiores y a la retroinclinación de los inferiores en la fase post-retentiva.

Por el contrario, Pancherz[104] afirma que la estabilidad del tratamiento con biela de Herbst depende de si el aparato se utiliza en una fase precoz o en una fase tardía. Llega a la conclusión de que el mejor período para usar este aparato de forma que la recidiva sea mínima es durante la dentición permanente y justo después del pico de crecimiento puberal (estadío de maduración MP3-H o I). La utilización de la biela de Herbst de forma precoz produce un tanto por ciento mayor de recidiva en cuanto al resalte y a la relación molar sagital. Esto se debe, no a un crecimiento post-terapéutico desfavorable, sino principalmente al hecho de realizar el tratamiento en dentición mixta, lo que no permite obtener una intercuspidación totalmente estable.

En cuanto a la estabilidad del incisivo inferior después del tratamiento ortodóncico parece ser que la

biomecánica utilizada juega un papel significativo. Factores como la cantidad de apiñamiento, el grado de retroinclinación de los incisivos inferiores antes del tratamiento, la biprotrusión labial postratamiento y la cantidad de crecimiento mandibular están relacionados con una mayor irregularidad en los sectores incisivos en la fase de post-retención. Por el contrario, otros factores comúnmente mencionados, como la inclinación de los incisivos superiores, la sobremordida, la longitud de arcada, el resalte, las anchuras intercanina e intermolar, la rotación mandibular y el grosor y longitud de los labios, no mostraron correlación alguna con la irregularidad en el sector incisivo post-retentiva[105].

También la forma de las arcadas dentarias maxilar y mandibular es objeto de estudio en cuanto a su estabilidad después de la retención posterior al tratamiento de ortodoncia. Se ha comprobado que en la mayoría de los casos, existe una tendencia a volver a la forma de arcada previa al tratamiento. Por ello, el mejor método para garantizar la estabilidad de la forma de la arcada dentaria es sin duda utilizar como guía la forma previa al tratamiento[106].

Otro tema importante es el apiñamiento que se produce en la arcada inferior de los 13 a los 18 años, tras la erupción de los segundos molares permanentes. Richardson[107] no ha observado relación de causa-efecto del apiñamiento a estas edades con la anchura mesiodistal de los dientes y la dimensión transversal de la arcada dentaria y del hueso mandibular, según una investigación realizada sobre una muestra de 50 pacientes.

Por último, presentamos de forma resumida las conclusiones de una revisión aparecida en 1995 sobre los retenedores ortodóncicos cementados: 1) los retenedores cementados son comúnmente utilizados como un sistema de retención estética a largo plazo; 2) de los diferentes alambres y resinas que se pueden utilizar, los que ofrecen mejores resultados son el alambre trenzado de 0.0215 mm porque incrementa la retención mecánica y permite un movimiento fisiológico de los dientes, y la resina ConciseR ya que es la única que presenta fallos aceptables a largo plazo; y 3) los retenedores cementados son compatibles con una buena higiene por lo que no producen afectación periodontal, ni descalcificaciones del esmalte[108].

BIBLIOGRAFÍA

1. Tenghin S, Tuchihashi M. Remodeling mechanisms of transseptal fibers during and after tooth movement. *Angle Orthod* 1995;**65:**141-50.
2. Tanne K, Inoue Y, Sakuda M. Biomechanical behavior of the periodontium before and after orthodontic tooth movement. *Br J Orthod* 1995;**65:**123-8.
3. Brudvik P, Rygh P. The repair of orthodontic root resorption: and ultrastructural study. *Eur J Orthod* 1995;**17:**189-98.
4. King G J, Keeling S D. Orthodontic bone remodeling in relation to appliance decay. *Angle Orthod* 1995;**65:**129-40.
5. Brudvik P, Rygh P. Transition and determinants of orthopedic root resorption–repair secuence. *Eur J Orthod* 1995;**17:**177-88.
6. Kjaer I. Morphological characteristics of dentitions developing excessive root resorption during orthodontic treatment. *Eur J Orthod* 1995;**16:**25-34.
7. Dubrez B, Lorenzon C. Movimientos ortodóncicos y periodonto: ¿Hasta dónde debemos llegar? Revisión de la literatura. *Ortod Esp* 1995;**36:**17-29.
8. Melsen B, Agerbaek N. La ortodoncia como complemento de la rehabilitación. *Ortod Esp* 1995;**36:**3-16.
9. Bondermark L, Kurol J, Larsson A. Human dental pulp and gingival tissue after static magnetic field exposure. *Eur J Orthod* 1995;**17:**85-91.
10. Hassel B, Farman AG. Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;**107:**58-66.
11. Pollard LE, Mamandras A. Male postpubertal facial growth in Class II malocclusions. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995; **108:**62-8.
12. Prahl–Andersen B, Ligthelm–Bakker ASWMR, Nanda R. Adolescent growth changes in soft tissue profile. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;**107:**476-83.
13. Ellingsen R, Vandevanter C, Shapiro P, Shapiro G. Temporal variation in nasal and oral breathing in children. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;**107:**411-7.
14. Mayer G, Meier–Ewert K. Cephalometric predictors for orthopaedic mandibular advancement in obstructive sleep apnoea. *Eur J Orthod* 1995;**17:**35-43.
15. Tangugsorn V, Skatvedt O, Krogstad O, Lyberg T. Obstructive sleep apnoea: a cephalometric study. Part I. Cervico–craniofacial skeletal morphology. *Eur J Orthod* 1995;**17:**45-56.
16. Tangugsorn V, Skatvedt O, Krogstad O, Lyberg T. Obstructive

sleep apnoea: a cephalometric study. Part II. Uvulo– glossopharyngeal morphology. *Eur J Orthod* 1995;**17:**57-67.

17. Burden DJ. The influence of social class, gender, and peers on the uptake of orthodontic treatment. *Eur J Orthod* 1995;**17:** 199-203.

18. Varela M, Gracía–Camba JE. Impact of orthodontics on the psychologic profile of adult patients: A prospective study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;**108:**142-8.

19. Ackerman JL, Proffit WR. Communication in orthodontic treatment planning: bioethical and informed consent issues. *Angle Orthod* 1995;**65:**253-62.

20. Rubin RM. Recognition and empowerment: An effective approach to enlisting patient cooperation. *J Clin Orthod* 1995;**29:**24-6.

21. Mayerson M. Management & marketing. *J Clin Orthod* 1995; **29:**681-90.

22. Gottlieb EL, Nelson AH, Vogels DS. JCO Orthodontic practice study. Part 1 Trends. *J Clin Orthod* 1995;**29:**633-42.

23. Gottlieb EL, Nelson AH, Vogels DS. JCO Orthodontic practice study. Part 2 Practice success. *J Clin Orthod* 1995;**29:**691-9.

24. Bellavia DC, Schulhof RJ. A special kind of computerized reporting system. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;**108:**663-7.

25. White C. Win–win staff compensation. *J Clin Orthod* 1995;**29:** 577-8.

26. Hamula W, Hamula D.Orthodontic office design: Use of dividers. *J Clin Orthod* 1995;**29:**101-6.

27. Romeo A. Holograms in orthodontics: A universal system for the production, development, and illumination of holograms for the storage and analysis of dental casts. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;**108:**443-7.

28. Abelson M. Computerized archiving of records. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;**108:**562-4.

29. Newman GV, Newman RA, Sun BI, Ha J–L J, Ozsoyly SA. Adhesion promoters, their effect on the bond strength of metal brackets. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;**108:**237– 41.

30. Ibe D, Segner D. Verbesserung der Haftestigkeit orthodontischer Brackets auf dentalen Vollguss– und Aufbrennliegerungen durch Mikrosandstrahlen. *Fortschr Kieferorthop* 1995;**56:**110-7.

31. Akin–Nergiz N, Nergiz I, Platzer U, Behlfelt K. Scherfestigkeit von Titanbrackets in Abhängigkeit vom Beschichtungsverfahren. *Fortsch Kieferorthop* 1995;**56:**49-55.

32. Gaffey PG, Major PW, Glover K, Grace M, Koehler JR. Shear/peel bond strength of repositioned ceramic brackets. *Angle Orthod* 1995;**65:**351-8.

33. Blight SJ, Lynch W. Bond strengths of ceramic brackets using different bonding techniques. *Br J Orthod* 1995;**22:**35-40.

34. Jou G–LE, Leung RL, White SN, Zernik JH. Bonding ceramic brackets with light–cured glass ionomer cements. *J Clin Orthod* 1995;**29:**184-7.

35. Kittipubul P, Godfrey K. In vitro shearing force of the Australian zirconia–based ceramic Begg bracket. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;**108:**308-15.

36. Blalock KA, Powers JM. Retention capacity of the bracket bases of new esthetic orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;**107:**596-603.

37. Chadwick SM, Gordon PHH. An investigation into the fluoride release of a variety of orthodontic bonding agents. *Br J Orthod* 1995;**22:**29-33.

38. Chadwick SM, Gordon PHH. An investigation to estimate the fluoride uptake adjacent to a fluoride–releasing bonding agent. *Br J Orthod* 1995;**22:**113-22.

39. Wiltshire WA, Janse van Rensburg SD. Fluoride release from four visible light–cured orthodontic adhesive resins. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;**108:**278-83.

40. Bükülkyilmaz T, Ogaard B, Dahm S. The effect on the tensile bond strength of orthodontic brackets of titanium tetrafluoride (TiF4) application after acid etching. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;**108:**256-61.

41. Donly KJ, Istre S, Istre T. In vitro enamel remineralization at orthodontic band margins cemented with glass ionomer cement. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;**197:**461-4.

42. Silverman E, Cohen RS, Silverman M. A new light–cured glass ionomer cement that bonds bracket to teeth without etching in the presence of saliva. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995; **108:**231-6.

43. Cartensen W. Effect of reduction of phosphoric acid concentration on the shear bond strength of brackets. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;**108:**274-7.

44. McLaughlin RP, Bennett JC. Bracket placement with the preadjusted appliance. *J Clin Orthod* 1995;**29:**302– 11.

45. Bishara SE, Fonseca JM, Boyer DB. The use of debonding pliers in the removal of ceramic brackets: force levels and enamel cracks. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;**108:**242-8.

46. Dovgan JS, Walton RE, Bishara SE. Electrothermal debracketing: patient acceptance and effects on the dental pulp. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;**108:**249-55.

47. Boyer DB, Engelhardt G, Bishara SE. Debonding orthodontic ceramic brackets by ultrasonic instrumentation. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;**108:**262-6.

48. Mimura H, Deguchi T, Obata A, Yamagishi T, Ito M. Comparison of different bonding materials for laser debonding. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;**108:**267-73.

49. Zarrinnia K, Eid NM, Kehoe MJ. The effect of different debonding techniques on the enamel surface: an in vitro qualitative study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;**108:**284-93.

50. Campbell PM. Enamel surfaces after orthodontic bracket debonding. *Angle Orthod* 1995;**65:**103-10.

51. Hong YK, Lew KKK. Quantitative and qualitative assessment of enamel surface following five composite removal methods after bracket debonding. *Eur J Orthod* 1995;**17:**121-8.

52. Bishara SE, Winterbottom JM, Sulieman A–H A, Rim K, Jakobsen JR. Comparisons of the properties of three nickel–titanium orthodontic wires. *Angle Orthod* 1995;**65:**117-22.

53. Burstone CJ, Farzin–Nia F. Production of low–friction and colored TMA by ion implantation. *J Clin Orthod* 1995;**29:**453-61.

54. Vaughan JL, Duncanson MG, Nanda RS, Currier GF. Relative kinetic frictional forces between sintered stainless steel brac-

kets and orthodontic wires. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995; **107:**20-7.

55. De Franco DJ, Spiller RE, von Fraunhofer JA. Frictional resistances using Teflon–coated ligatures with various bracket– archwire combinations. *Angle Orthod* 1995;**65:**63-74.

56. Suyama H, Higashi K, Nakata S, Nakasima A. New edgewise bracket with rounded slot and variable ligation. *J Clin Ortho* 1995;**29:**398-402.

57. Glatzmaier J, Wehrbein H, Diedrich P. Die Entwicklung eines resorbierbaren Implantatsystems zur orthodontischen Verankerung. Das BIOS– Implantatsystem. *Fortsch Kieferorthop* 1995;**56:**175-81.

58. Darendeliler MA, Sinclair PM, Kusy RP. The effects of samarium–cobalt magnets and pulsed electromagnetic fields on tooth movement. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;**107:**578-88.

59. Bondemark L, Kürol J, Wisten A. Extent and flux density of static magnetic fields generated by orthodontic samarium–cobalt magnets. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;**107:**488-96.

60. Fernández-Riveiro P, Suárez-Quintanilla D, Otero-Cepeda JL. Análisis odontométrico de una población maloclusiva:Indice de Bolton. *Rev Esp Ortod* 1995;**25:**119-26.

61. Martínez-Asunsolo G, Plasencia E. Estudio sobre el análisis arquial de Sassouni en población sin displasia esquelética. *Rev Esp Ortod* 1995;**25:**137- 43.

62. Ricketts RM. Application de la téléradiographie de face. *Rev Orthop Dento Faciale* 1995;**29:**153- 72.

63. Ras F, Habets LLMH, van Ginkel FC, Prahl–Andersen N. Method for quantifying facial asymmetry in three dimensions using stereophotogrammetry. *Angle Orthod* 1995;**65:**233-9.

64. Phillips C, Hill BJ, Cannac C. The influence of video imaging on patients' perceptions and expectations. *Angle Orthod* 1995; **65:**263- 70.

65. Prawat JS, Nieberg L, Cisneros GJ, Acs G. A comparison between radiographic and sonically produced cephalometric values. *Angle Orthod* 1995;**65:**271-6.

66. Cangialosi TJ, Chung JM, Elliott DF,Meistrell ME. Reliability of computer-generated prediction tracing. *Angle Orthod* 1995;**65:** 277-84.

67. Peltola JS, Könönen M, Nyström M. Radiographic characteristics in mandibular condyles of orthodontic patients before treatment. *Eur Journal Orthod* 1995;**17:**69-77.

68. Bourdillat C. Déverrouillage en méthode Bioprogressive. *Rev Orthop Dentofac* 1995;**29:**345-61.

69. Ricketts R. Los beneficios de tratamiento precoz superan ampliamente los inconvenientes. *Rev Esp Ortod* 1995;**25:**227-36.

70. Kholoki S. Quad Hélix: approche orthodontique et clinique. *Rev Orthop Dentofac* 1995;**29:**251-8.

71. Deniaud J. Quad Hélix: approche fondamentale et orthopédique. *Rev Orthop Dentofac* 1995;**29:**241-9.

72. Haj Ibrahim F. Le Crozat: un moyen de modelage de l'arcade mandibulaire. *Rev Orthop Dentofac* 1995;**29:**231-8.

73. Grossen J, Ingervall B. The effect of a lip bumper on lower dental arch dimensions and tooth positions. *Eur J Orthod* 1995; **17:**129-34.

74. Ladner P, Muhi Z. Changes concurrent with orthodontic treatment when maxillary expansion is a primary goal. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;**108:**184-92.

75. Da Silva Filho O, Prado L, Torelly L. Rapid maxillary expansion in the deciduous and mixed dentition evaluated though posteroanterior cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;**107:**268–75.

76. Da Silva Filho O, Hernandes R, Ferrari. Influencia de la expansión rápida del maxilar en la rizogénesis de los incisivos centrales permanentes. *Rev Esp Ortod* 1995;**25:**373-80.

77. Da Silva Filho O, Gimaiel M, Oxada T. Comportamiento de los incisivos centrales superiores ante la expansión maxilar rápida en la denticion permanente: estudio radiografico. *Rev Esp Ortod* 1995;**25:**55-64.

78. Klapper L, George R. A new telescopic maxillary expander. *J Clin Orthod* 1995; **29:**114-6.

79. Abdoney MO. Use of the Arndt Nickel Titanium Palatal Expander in Cleft Palate cases. *J Clin Orthod* 1995;**29:**496-9.

80. Ingervall B, Gölner P, Gebauer U, Fröhlich K. A clinical investigation of the correction of unilateral first molar crossbite with a transpalatal arch. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;**107:** 418-25.

81. Nakamura S, Miyasima K, Nagahara K, Yokoi Y. Correction of single–tooth crossbite. *J Clin Orthod* 1995;**29:**257-62.

82. West RP. The adjustable bite corrector. *J Clin Orthod* 1995;**29:** 650-7.

83. Greenfield RL. Fixed piston appliance for rapid class II correction. *J Clin Orthod* 1995;**29:**174-83.

84. Amoric M. Thermoformed Herbst appliance. *J Clin Orthod* 1995; **29:**173.

85. Martins C, Da Silva O. Mandibular protraction appliance for Class II treatment. *J Clin Orthod* 1995;**29:**319-36.

86. Bishara S, Cummins D, Jakobsen J, Zaher A. Dentofacial and soft tissue changes in class II division 1 treated with or without extractions. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;**107:**28-37.

87. Kalra V. The K–Loop Molar Distalizing Appliance. *J Clin Orthod* 1995;**29:**298-301.

88. Yoshida N, Brinkmann PJ, Yamada Y. Initial tooth movement under extraoral force and considerations for controlled molar movement. *Angle Orthod* 1995;**65:**199-208.

89. De Baets J. Interception of the pseudoclass I using a rotational headgear tube. *J Clin Orthod* 1995;**29:**244-56.

90. Joho J, Kalbermatten F. La placa combinada con tracción extraoral de Ginebra. *Rev Esp Ortod* 1995;**25:**259-66.

91. Cureton SL. Second molar biomechanics. *J Clin Orthod* 1995; **29:**500-8.

92. Lang R. The De–Impactor. *J Clin Orthod* 1995;**29:**658-9.

93. Sinha P, Nanda R, Ghosh J, Bazakidov E. Uprighting fully impacted mandibular second molar. *J Clin Orthod* 1995; **29:**316-8.

94. Üner O, Yüksel S, Ücüncü N. Long–term evaluation after chincap treatment. *Eur J Orthod* 1995;**17:**135– 41.

95. McNeill C. Directrices para el manejo de los trastornos temporomandibulares. *Rev Esp Ortod* 1995;**25:**151– 67.

96. Deng Y, Fu M–K, Hägg U. Prevalence of temporomandibular joint dysfunction (TMJD) in Chinese children and adolescents. A cross–sectional epidemiological study. *Eur J Orthod* 1995;**17:** 305-9.

97. Bumann A, Schwarzer CL. Diagnóstico de los desórdenes craneomandibulares con técnicas de exploración manual en niños con artritis crónica juvenil. *Rev Esp Ortod* 1995;**25:**247-57.

98. Utt TW, Meyers CE, Wierzba TF, Hondrum SO. A three–dimensional comparison of condylar position changes between centric relation and centric occlusion using the mandibular position indicator. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;**107:**298-308.

99. Brand JW, Nielson KJ, Tallents RH, Nanda RS, Currier GF, Owen WL. Lateral cephalometric analysis of skeletal patterns in patients with and without internal derangement of the temporomandibular joint. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;**107:**121-8.

100. Willis WA. The effectiveness of an extreme canine–protected splint wiyh limited lateral movement in treatment of temporomandibular dysfunction. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995; **107:**229-34.

101. Olsson M, Lindqvist B. Mandibular function before and after orthodontic treatment. *Eur J Orthod* 1995;**17:**205-14.

102. Wieslander L. Efecto a largo plazo del tratamiento con tracción extraoral-aparato de Herbst en la dentición mixta temprana. ¿Estabilidad o recidiva? *Rev Esp Ortod* 1995;**25:**169-81.

103. Fidler BC, Artun J, Joondeph DR, Little RM. Long-term stability of Angle Class II, Division 1 malocclusions with successful occlusal results at end of active treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;**107:**276-85.

104. Pancherz H. Étude comparative de traitements précoces et tardifs par bielle de Herbst: Stabilité et récidive. *Rev Orthop Dento Faciale* 1995; **29:**21-9.

105. Ravindra N, Jin-Myung K. La estabilidad del incisivo inferior. *Rev Esp Ortod* 1995;**25:**267-83.

106. De la Cruz A, Sampson P, Little RM, Artun J, Shapiro PA. Long-term changes in arch form after orthodontic treatment and retention. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;**107:**518-30.

107. Richardson ME. Late lower arch crowding: The role of the transverse dimension. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;**107:**613-7.

108. Bearn DR. Bonded Orthodontic retainers: A review. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;**108:**207-13.