



El sistema de brackets de autoligado SmartClip™ SL3 con prescripción variable: la versatilidad de un sistema al servicio de la excelencia en ortodoncia

• Dr. Ventureira Pedrosa, C •

Licenciado en Odontología por la UCM y Doctor en Medicina por la UAM. Postgrado en Ortodoncia por la Fundación Jiménez Díaz. Profesor del Postgrado de Ortodoncia de la Fundación Jiménez Díaz y del Máster de Ortodoncia de la Universidad CEU "San Pablo". Ortodoncista de práctica exclusiva en Torrelozanes (Madrid)

INTRODUCCIÓN

Cuando en el año 2005, Robert G. Keim¹, editor del *Journal of Clinical Orthodontics*, respondió a la pregunta sobre cuáles serán, en su opinión, las áreas de desarrollo de la ortodoncia del siglo XXI, no dudó en destacar tres grandes campos: las imágenes en 3D que sustituyan la clásica cefalometría bidimensional; la utilización de minitornillos de anclaje endoóseo; y por último, aunque no por ello menos importante, la incorporación de los brackets autoligables de mínima fricción. La introducción de los brackets de autoligado en la clínica diaria es una realidad presente que está revolucionando nuestra especialidad. Y es que la ortodoncia actual no sólo se rige por criterios de eficacia, sino también de eficiencia². La consecución de objetivos es importante pero también lo es la forma de alcanzarlos. Los ortodoncistas parecen haber encontrado en los brackets de autoligado el equilibrio perfecto entre eficacia y eficiencia: conseguir una oclusión funcional y estética con una disminución en los tiempos de tratamiento, una reducción del número de visitas que además son más espaciadas, una reducción en los tiempos de "sillón" y una mejora en la higiene de los pacientes³ y en la calidad del resultado final de los tratamientos⁴. Pero la eficiencia en brackets de autoligado no se puede alcanzar sin una prescripción variable que aporte versatilidad e individualización.

En el pasado la aparatología fija "preajustada" se presentaba con una prescripción concreta de acuerdo al profesional que la había desarrollado: Hilgers™, Roth™, Sistema MBT™, etc. Algunas de ellas presentaban pequeñas variaciones en los valores de los torques de los caninos (por ejemplo el sistema MBT ofrecía tres valores diferentes de torque para los caninos superiores: -7°, 0° y +7°; y tres para los inferiores: -6°, 0° y +6°) pero, en general, se trataba de prescripciones de "naturaleza estática", es decir, la misma prescripción era utilizada para todos los pacientes independientemente de la maloclusión que presentaran o la posición dental original. Pero las maloclusiones dentales presentan demasiadas variaciones para el grado de generalización inherente a estas prescripciones estáticas. La ortodoncia moderna demanda individualización. Prescindir de la individualización aumenta las posibilidades de recidiva y proporcióna, en numerosas ocasiones, una estética inaceptable. Con la llegada de la prescripción variable en los brackets de autoligado se abre un nuevo horizonte de posibilidades clínicas y de vías de tratamiento para alcanzar la excelencia en los resultados.

La técnica de autoligado con prescripción variable del sistema de brackets SmartClip™ SL3 (3M Unitek) aporta al ortodoncista la herramienta necesaria para conseguir tratamientos con niveles de acabado excelentes cumpliendo los

criterios de eficacia y eficiencia. La adecuada selección de torques y angulaciones debe tener un peso importante en nuestra fase diagnóstica, porque de ello va a depender en gran medida el progreso del tratamiento y la calidad en el resultado final. Para poder ofrecer un tratamiento ortodóncico de alta calidad, ya no es suficiente con un adecuado posicionamiento de los brackets, sino que el ortodoncista debe seleccionar minuciosamente la prescripción de sus casos en función de variables como el tipo de maloclusión, posiciones dentales individuales, uso de elásticos intermaxilares, etc que se describirán a continuación en este artículo. Se trata de la individualización en su máxima expresión. Es una vuelta al "Beggining with the end in mind" ("Comencemos nuestros tratamientos previendo el acabado del caso").

LOS ORÍGENES DE LA PRESCRIPCIÓN VARIABLE

Los intentos de desarrollar una aparatología que incluyera información preajustada con el fin de reducir el número de dobleces en los alambres de ortodoncia comenzaron mucho antes de que Andrews desarrollara su aparatología original. Ya en 1927, Angle⁵ sugirió la idea de que los brackets deberían ser cementados angulados en la banda para evitar la deformaciones de segundo orden en los alambres. En 1952 Holdaway⁶ propuso que los brackets adyacentes a las "bre-



chas de extracción” presentaran una sobreangulación con el fin de reducir el número de dobleces compensatorias necesarias para alcanzar la sobrecorrección durante la traslación del canino. En 1957, Jaraback⁷ recomendó que la angulación fuera incorporada en la ranura del bracket y en 1958, John J. Stifter⁸ patentó un bracket con varias combinaciones de primer orden (in & out), angulación e inclinación. Siguiendo esta tendencia, Lawrence F. Andrews⁹ desarrolló la primera aparatología totalmente preajustada: el Straight Wire Appliance, (SWA™) o aparatología de arco recto. Las características presentes en las oclusiones naturales óptimas fueron identificadas y descritas en “Las seis llaves de la oclusión ideal”¹⁰ reflejando lo que para el autor representaban valores ideales de angulación, inclinación y prominencia labio lingual para ser incorporados en los brackets de cada uno de los dientes. Si bien en un primer momento la primera aparatología de arco recto totalmente preajustada presentaba una sola prescripción, pronto la experiencia clínica acumulada llevó a Andrews a recomendar el uso de tres variedades de brackets de incisivos con diversos grados de torque y angulación para utilizar en diferentes situaciones clínicas. Incluso diseñó dos prescripciones de brackets diferentes en función de la necesidad o no de extracciones dentales. Para los casos de extracciones, era necesarios anti-tips, antirrotaciones y brazos de fuerza para tratar de controlar adecuadamente el cierre de espacios. Son los orígenes de la primera generación de brackets preajustados y prescripción variable.

Años después de experimentar con el arco recto original, Ronald Roth¹¹ percibió las limitaciones del uso clínico diario del sistema y comenzó a realizar modificaciones en la prescripción. Mientras Andrews recomendaba una amplia gama de prescripciones, Roth, en un intento de eliminar las dificultades

que suponía tener un amplio inventario de brackets en la consulta, decidió reducir el número de prescripciones promoviendo un sólo sistema de aparato con el que se podría trabajar tanto los casos de extracciones como los de no extracciones. Roth desarrollaría lo que se ha denominado segunda generación de brackets preajustados aumentando la angulación en los caninos hasta los 13°, para conseguir, bajo el punto de vista de su filosofía, una mejor oclusión funcional.

La tercera generación de aparato preajustado comenzaría con la técnica desarrollada por McLaughlin, Bennett y Trevisi, (MBT™). Los autores desarrollaron un sistema de brackets basado en la mecánica de deslizamiento con fuerzas ligeras y continuas. Trataron de mantener las virtudes de las prescripciones originales de Andrews y Roth, introduciendo una gama de mejoras y cambios en las prescripciones para solucionar las limitaciones clínicas de los sistemas anteriores. La información registrada en el bracket estaba especialmente dirigida a mantener un adecuado anclaje y favorecer el deslizamiento. Los autores hicieron especial hincapié en la versatilidad de su sistema, que se vio reflejada en la incorporación de tres valores diferentes de torque para los caninos superiores (-7°, 0° y +7°) y tres para los inferiores (-6°, 0° y +6°) en función de la maloclusión. El sistema era sencillo, intuitivo y de relativa sencillez en la aplicación clínica, pero la prescripción del resto de los brackets era invariable, con una clara orientación en el tratamiento de las Clase II de Angle (altos torque en incisivos superiores (17°) y bajo en los incisivos inferiores (-6°) que condicionaba el resultado final del tratamiento.

CONSIDERACIONES CLÍNICAS EN LA SELECCIÓN DEL TORQUE

En ortodoncia, el “torque” es el momento generado por la torsión

de un alambre rectangular en la ranura de un bracket empleado para alterar la inclinación de los dientes¹². Se considera positivo cuando la corona del diente se inclina hacia el vestíbulo y la raíz hacia palatino/lingual y negativo cuando la inclinación se produce en sentido contrario.

La correcta inclinación bucolingual, especialmente de los dientes anteriores se debe considerar esencial para alcanzar una correcta relación oclusal en un tratamiento ortodóncico. La torsión de los dientes anteriores es particularmente importante en la consecución de una línea de sonrisa estética, una adecuada guía anterior y una relación de Clase I canina y molar¹³. La falta de torque en los dientes anteriores afecta directamente a la longitud de arcada y a los requerimientos de espacio. En este sentido, está demostrado que cada 5° de pérdida de torque anterior, se pierde 1 mm de espacio en la arcada dental¹⁴. Del mismo modo, la falta de torque en los sectores posteriores produce un efecto compresivo en la arcadas dentales que conlleva una inadecuada interdigitación cúspide-fosa, generando prematuridades e interferencias que impiden la consecución de una oclusión estable¹⁵.

En general la torsión efectiva aplicada a un diente depende de varios factores: unos inherentes al fabricante, como tipo de material del alambre y su rigidez frente a la torsión¹⁶, el material del que esté compuesto el bracket¹⁷ incluidas irregularidades de fabricación en la ranura y sus dimensiones¹⁸, biselado de los cantos de los alambres¹⁹, angulación del bracket e incluso el método de ligado (ligadura elástica, metálica o autoligado activo o pasivo)¹³; y otros factores atribuibles al profesional, como errores en la colocación del bracket²⁰ (cuanto más incisal, mayor inclinación) o relacionados con irregularidades en la morfología del diente^{21,22}.

En la ortodoncia actual, la

expresión del torque se alcanza rellenando la ranura del bracket mediante un progresivo aumento del diámetro y sección del alambre a lo largo del tratamiento hasta el completo relleno de la ranura con un alambre rectangular del mismo tamaño que la ranura seleccionada. Sin embargo las dimensiones de los arcos de trabajo finales deben guardar unas proporciones que permitan un adecuado deslizamiento (baja fricción) sin escatimar control torsional. En este sentido, la combinación de un arco de acero inoxidable de 0.019" x 0.025" en una ranura de 0.022" x 0.028" es muy recomendable en el sistema de autoligado SmartClip™ SL3 optimizando la relación (deslizamiento/ control de la torsión). Con esta combinación el alambre no llega a rellenar la ranura del bracket por completo y parte de la información de torque programado se pierde por la "holgura" generada entre el arco y la ranura, siendo la pérdida de torsión efectiva de 12°. Otra opción correcta es la utilización de arcos híbridos con los bordes biselados para facilitar la inserción del alambre en la ranura. En este caso, debemos compensar las aristas romas del alambre aumentando su sección de forma que el arco indicado sería un acero inoxidable de 0.021" x 0.025" híbrido, que perdería tan sólo 10° de torque efectivo. La utilización de un alambre híbrido de acero inoxidable de 0.019" x 0.025" en la ranura de 0.022" es inadmisibles en este sistema puesto que conllevaría una pérdida de torsión de 21°, equivalente a un arco rectangular de acero de 0.018" x 0.022". Por tanto la expresión del torque es incompleta, de forma que la selección de brackets con diferente prescripción en dientes homólogos es factible sin que se produzcan alteraciones importantes en el alineamiento y nivelación, ni sea necesario finalizar los casos cambiando a brackets con la misma información²³.

También es importante señalar que la aleación de la que está

compuesta el arco es fundamental a la hora de expresar torsión. Las aleaciones de NiTi y TMA presentan sólo una fracción de la rigidez del acero inoxidable, que unido a su escasa dureza hace que no sean efectivos en la expresión de torque. Kusy¹⁶ demostró como un arco de 0.017" x 0.025" de NiTi posee una rigidez torsional 7 veces inferior a la de un arco de acero inoxidable de la misma dimensión. Es por ello que la técnica con el sistema SmartClip™ SL3 de torque variable debe ser combinada con un arco de trabajo de acero inoxidable tras la secuencia de arcos de NiTi iniciales de alineamiento y nivelación.

Un factor adicional que influye en el torque es el posicionamiento vertical de los brackets en la corona del diente. Un desplazamiento del bracket en sentido incisal o gingival de 1 mm puede modificar el ángulo de torsión entre 10-15° en sentido positivo o negativo respectivamente²¹.

Otro concepto importante a tener en cuenta es el extenso debate entre la expresión del torque de los brackets activos y pasivos. Los autores que defienden el uso de brackets activos respaldan la idea de cómo la "tapa interactiva" presiona el alambre contra la base del bracket expresando la información del torque incluso sin necesidad de utilizar arcos cercanos al relleno completo de la ranura. Para estos autores²⁴, un arco de acero inoxidable de 0.016" x 0.022" sería más que suficiente para expresar la prescripción evitando así la utilización de arcos más gruesos (acero inoxidable 0.019" x 0.025") que aumentan la fricción y la rigidez en las fases finales de tratamiento. Sin embargo, es importante señalar que la verdadera expresión del torque no se obtiene presionando el alambre contra la base del bracket, sino "torsionado" o "retorciendo" las aristas del alambre rectangular hasta contactar con las paredes gingival y oclusal de la ranura. De hecho, para algunos autores²⁵, la presión de una tapa activa sobre

un alambre rectangular de baja dimensión podría crear un torque adicional indeseable.

Todos estos factores deben ser tenidos en cuenta, porque de ellos dependerá en gran parte que nuestros brackets SmartClip™ SL3 de prescripción variable sean eficientes y nos lleven a la excelencia en el resultado o por el contrario infrutilicemos las virtudes de este sistema.

CONSIDERACIONES CLÍNICAS EN LA SELECCIÓN DE LA ANGULACIÓN

La angulación o "tip" en ortodoncia, se puede definir como el ángulo formado entre el eje vestibular de la corona clínica de los dientes y una línea perpendicular al plano oclusal de Andrews¹⁰. Por convenio, se considera positivo cuando la corona del diente se angula hacia mesial y la raíz hacia distal y negativo cuando la inclinación se produce en sentido contrario.

La angulación y el torque de los brackets está directamente relacionado. A medida que se produce un aumento en la torsión, con la consiguiente vestibuloversión coronal, se produce una pérdida de angulación. Este fenómeno fue descrito por Andrews y lo denominó "efecto de las ruedas de un vagón de tren" ("wagon-wheel effect")²⁶. De esta forma, los brackets de los dientes anterosuperiores disponen de unos grados de angulación extra, para compensar el aumento proporcional del torque.

La morfología rectangular de los dientes anteriores (especialmente la de los anterosuperiores, de canino a canino) hace que el "tip" o angulación prescrita en el bracket tenga una influencia directa en el perímetro de la arcada. Se trata de una relación directamente proporcional en la que cuanto mayor es la suma de las angulaciones de los dientes anterosuperiores, mayor es el perímetro de la arcada dental y viceversa. Este aumento del diámetro de la arcada dental



también está relacionado con la forma de los dientes: cuanto más rectangulares mayor es el espacio requerido para su propia angulación y mayor es la demanda de espacio para su alineamiento. Y es que como es sabido, los cuerpos angulados ocupan un mayor espacio y esto también es aplicable a los dientes. Este fenómeno fue ya descrito por Andrews²⁶ admitiendo que la angulación del resto de los dientes (premolares y molares) tenía muy poca influencia sobre la dimensión de las arcadas dentales.

Esta proporción directa entre la angulación de los dientes y el perímetro de la arcada es válida tanto a nivel de la corona clínica como a nivel radicular. La diferencia es que a medida que aumenta la angulación de los dientes anterosuperiores la demanda de espacio es diez veces superior a nivel de las raíces que a nivel de la corona clínica. Sirva como ejemplo las diferencias de angulación en las prescripciones de los brackets anterosuperiores de Roth¹¹ y la de arco recto original Andrews. La suma de las angulaciones de canino a canino en la prescripción de Roth es de 52°, generando un aumento del perímetro de arcada (y por tanto de la demanda de espacio) de 1,114 mm. En el caso de la prescripción de Andrews, la suma de las angulaciones de los 6 dientes anterosuperiores es de 22°, con un incremento de la dimensión de la arcada dental de 0,882 mm a nivel de las coronas clínicas. Si nos trasladamos a nivel radicular, en el caso de Roth, la demanda de espacio generada por el aumento de la angulación en la prescripción de los brackets es de 10,404 mm comparados con los 6,650 mm en el caso de la prescripción de Andrews²⁷.

El aumento de la demanda de espacio en la arcada como consecuencia del aumento en las angulaciones de los dientes anterosuperiores también tiene un efecto sobre la demanda de anclaje; y es que, cuanto mayor es la angulación, mayor será la necesidad de anclaje posterior.

Finalmente, como es obvio tratándose de la deformaciones de 2º orden o “estéticas”, la angulación de los dientes anterosuperiores tienen una influencia directa sobre la estética del frente anterior y la sonrisa. J.L.Thomas y col²⁸ analizaron el efecto de la variación de la angulación de los incisivos superiores en la estética de la sonrisa, concluyendo que el atractivo disminuía proporcionalmente al aumento de la angulación. Los autores concluyeron que angulaciones iguales o superiores a los 10° resultaban inaceptables en términos estéticos.

Por lo tanto, a la hora de seleccionar la angulación de nuestros brackets anterosuperiores hemos de tener en cuenta aspectos como el perímetro de la arcada, la necesidad de anclaje y la estética final de la sonrisa.

INDICACIONES DE LA PRESCRIPCIÓN VARIABLE

Conocidas las implicaciones clínicas que conlleva la selección de un bracket con un determinado torque y angulación, es momento de entrar en detalle sobre espectro de nuevas posibilidades de tratamiento que nos ofrece la nueva prescripción variable del sistema SmartClip™ SL3.

Los brackets SmartClip™ SL3 presenta tres diferentes prescripciones: alto torque, torque estándar y bajo torque (Tabla 1: Tabla de torques y angulaciones). En un principio las prescripciones han sido diseñadas con el fin de alcanzar el máximo grado de coordinación entre las arcadas atendiendo al tipo de maloclusión. Pero se trata de un sistema versátil que nos ofrece la posibilidad de utilizar diferentes torques dentro de una misma maloclusión atendiendo a la posición inicial de cada uno de los dientes dentro del contexto maloclusivo. Y es que con este sistema de prescripción variable, la selección de los torques pasa a ser un objetivo principal en el diagnóstico de nuestros casos. Una adecuada

	U/L	Description		Torq.	Ang.
High Torque	Uppers	U Central		+22°	+5°
		U Lateral		+15°	+9°
		U Cuspid		+6°	+8°
		U Bicuspid		-4°	0°
	Lowers	L Anterior		+3°	0°
		L Cuspid		+7°	+3°
		L 1st Bicuspid	N/A	N/A	
		L 2nd Bicuspid	N/A	N/A	
Standard Torque	U/L	Description		Torq.	Ang.
	Uppers	U Central		+17°	+4°
		U Lateral		+10°	+8°
		U Cuspid		0°	+8°
		U Bicuspid		-7°	0°
	Lowers	L Anterior		-1°	0°
		L Cuspid		0°	+3°
L 1st Bicuspid			-12°	+2°	
L 2nd Bicuspid			-17°	+2°	
Low Torque	U/L	Description		Torq.	Ang.
	Uppers	U Central		+12°	+3°
		U Lateral		+5°	+8°
		U Cuspid		-7°	+8°
		U Bicuspid		-9°	0°
	Lowers	L Anterior		-6°	0°
		L Cuspid		-6°	+3°
L 1st Bicuspid		N/A	N/A		
L 2nd Bicuspid		N/A	N/A		

Tabla 1.

selección inicial de torque nos ahorrará tiempo de tratamiento, horas de “sillón” y nos llevará guiará al éxito final: eficacia y eficiencia en su máxima expresión.

La selección de la prescripción variable va a depender de tres aspectos fundamentales: el tipo de maloclusión (biotipo del paciente, clase esquelética y dental), la posición de los dientes dentro de la maloclusión (relativa al resto de los dientes de la arcada) y la mecánica ortodóncica seleccionada (utilización de elásticos intermaxilares, necesidad de anclaje, etc). No obstante, la selección de torques presenta una jerarquía que siempre hay que respetar: sin dejar de lado el contexto de la maloclusión a tratar (Clase I, II o III, braquifacial, mesofacial o dolicofacial) y el tipo de mecánica ortodóncica que va a ser empleada (fuerza elástica intermaxilar, demanda de anclaje, aparatología auxiliar, corrector de clase II Forsus™) la decisión final en la selección de torque vendrá



- Torque alto
- Torque estándar
- Torque bajo

Figura 1. Maloclusión con discrepancia óseo dentaria positiva y diastemas generalizados. Se recomienda el uso de alto torque para evitar la pérdida de torsión durante el cierre de los espacios posteriores.



condicionada por la posición individual de cada diente.

Finalmente se debe tener en cuenta que el alambre no rellena por completo la ranura de bracket; es decir, parte de la información de torque programado en el bracket se pierde en el “juego” entre el alambre y la ranura haciendo que la expresión del torque sea incompleta. De esta manera, la selección de brackets con diferente prescripción en dientes homólogos es factible sin que sea necesario finalizar los casos recementando brackets con la misma información para conseguir un adecuado acabado.

A continuación se presentan unas nociones genéricas de las aplicaciones clínicas de la prescripción variable.

MALOCCLUSIONES DE CLASE I

El tratamiento de las maloclusiones del Clase I suele, en general, estar dirigido a la corrección

de discrepancias óseo-dentarias negativas o positivas. La falta de espacio en la arcada dental conlleva apiñamiento y el exceso la generación de diastemas. Los planes de tratamiento suelen prescindir del uso de aparatología auxiliar y las fuerzas elásticas intermaxilares suelen ser escasas y especialmente concentradas en las fases finales de detallaje y asentamiento. La prescripción genérica para este tipo de maloclusiones sería la del grupo estándar, asumiendo que la posición de los dientes es relativamente correcta con respecto a sus bases óseas. No obstante, la presencia de malposiciones dentales individuales condicionará la selección de torques para cada uno de los dientes que no estarán incluidos en la prescripción estándar. A continuación se describen algunas de estas situaciones, también aplicables al resto de maloclusiones:

Si nos enfrentamos a una maloclusión con discrepancia oseoden-

taria positiva (espacios repartidos por toda la arcada) la prescripción de elección será de torque alto tanto en los dientes anterosuperiores (de canino a de canino) como los anteroinferiores, con el fin de contrarrestar la pérdida inherente de torsión en el cierre de los espacios posteriores (Fig.1).

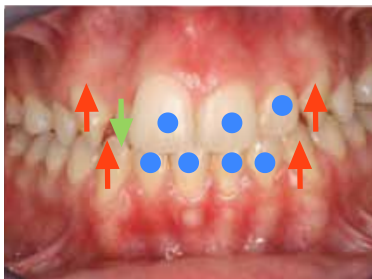
En aquellos ocasiones en las que el incisivo lateral superior está extremadamente retroinclinado, bloqueado por palatino entre el incisivo central y el canino o en mordida cruzada anterior y queremos que la raíz acompañe el movimiento de vestibuloversión de la corona, podemos utilizar un bracket de alto torque girado 180°, de forma que se aplica una torsión de -15° manteniendo la misma angulación positiva de +9°. Si no es necesario aplicar tanta torsión negativa, bastaría con seleccionar un bracket de incisivo lateral con bajo torque (+5° torque, +8° ang) (Fig.3).

En los casos de maloclusión de



- █ Torque alto
- █ Torque estándar
- █ Torque bajo

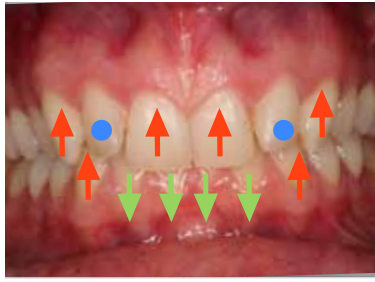
Figura 2. Clase I con apiñamiento anteroinferior severo. Se seleccionó torque alto en incisivos centrales superiores y caninos para neutralizar el efecto del uso de la fuerza intermaxilar de Clase II y potenciar el desarrollo transversal de la arcada. En incisivos inferiores se recomienda el uso de bajo torque combinado en incisivos con alto torque en caninos para conseguir un adecuado punto de contacto (Fig. 2g).



- █ Torque alto
- █ Torque estándar
- █ Torque bajo

Figura 3. Torque alto en caninos superiores para contribuir al desarrollo transversal de la arcada y corregir la torsión negativa. En el incisivo lateral superior derecho se seleccionó un torque bajo en intento de que la raíz acompañe a la corona en el movimiento de vestibulización.





- █ Torque alto
- █ Torque estándar
- █ Torque bajo

Figura 4. Clase II div 2°. Se utilizaron torques altos en los ambos incisivos centrales retroinclinados y torques estándar en los incisivos laterales que partían de una posición más vestibulizada. El bajo torque en los incisivos inferiores contrarresta el uso de elásticos de Clase II y el torque alto de los caninos promueve el desarrollo transversal de la arcada inferior bloqueada por la superior.



Clase I con gran apiñamiento en las que los caninos altos bloqueados en el vestíbulo nos obligan a utilizar muelles abiertos entre el primer premolar y el incisivo lateral, se debe seleccionar un torque bajo en el incisivo lateral en un intento de neutralizar la tendencia proinclinatoria del muelle (+5° torque, +8° ang) (Fig.7).

Los caninos superiores altos, bloqueados en el fondo del vestíbulo necesitan torques altos (+6° torque, +8 ang) para contrarrestar la pérdida de torsión durante su descenso hasta completar su alineamiento en la arcada dental (Fig.3).

En aquellas maloclusiones de Clase I con la presencia de hábitos deletéreos como deglución infantil con interposición lingual, succión digital, etc que presenten una proinclinación de los incisivos superiores, la prescripción de elección será de bajo torque en un intento de retroinclinarse los incisivos vestibulizados por el desequi-

librio muscular (Fig1). En aquellos casos en los que el canino está incluido en el paladar o bloqueado por palatino y queremos que la raíz acompañe el movimiento de vestibuloversión de la corona, podemos utilizar un bracket de alto torque girado 180° de forma que se aplica una torsión de -6° manteniendo la misma angulación positiva de +8° o bien emplear un bracket de bajo torque en los casos más leves (-7° torque, +8° ang) (Fig.6).

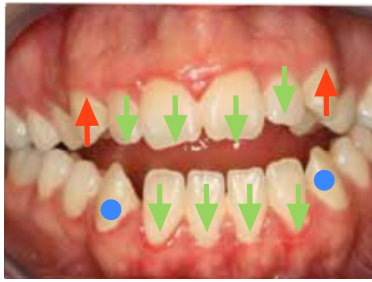
Si la maloclusión presenta una discrepancia dentodentaria de defecto superior (Bolton de defecto superior) y decidimos cerrar los espacios sin restaurar los incisivos laterales, el torque seleccionado para los incisivos centrales y laterales superiores debe ser alto, con el fin de neutralizar la pérdida de torsión generada durante el cierre de espacios (Fig.1).

Maloclusiones en la que se presenta una discrepancia dentodentaria (Bolton de exceso de tamaño

inferior) y decidimos cerrar los espacios sin restaurar los incisivos laterales. Esto obligará a realizar un desgaste interproximal en incisivos inferiores, en el que el alto torque tratará de neutralizar la pérdida de torsión al cerrar los espacios generados por el desgaste interproximal.

Maloclusiones con apiñamiento donde los incisivos inferiores se encuentran lingualizados se beneficiarán de la selección de un "torque bajo" para que la raíz acompañe el movimiento de vestibulización de la corona durante su alineamiento (Fig.2).

En aquellos casos en los que se ha producido pérdidas de anclaje posterior y es necesario recuperar el espacio perdido en sentido distal tratando de evitar un efecto protrusivo recíproco sobre los incisivos, se seleccionarán brackets de bajo torque que eviten su vestibulización e incluso en los casos más extremos se utilizarán brackets de alto torque girados 180° para hacer



- Torque alto
- Torque estándar
- Torque bajo

Figura 5. Mordida abierta hiperdivergente. Se selecciona bajo torque en incisivos para tratar de evitar su vestibulización y promover el desarrollo transversal de las arcadas junto con el uso de alto torque en caninos superiores. Obsérvese el extraordinario desarrollo transversal de la arcada maxilar sin apenas vestibulización de los dientes anteriores que conllevó el cierre de la mordida (Fig.4f y g).



que el frente anterior funcione como una unidad de anclaje. De esta forma se puede conseguir un aumento en la longitud de arcada en sentido distal y transversal sin aumentar el torque anterior, ni el resalte.

La utilización de bajo torque en los incisivos inferiores será necesario para contrarrestar el efecto de vestibuloversión provocado por los muelles en los casos de apiñamiento inferior severo (Fig.2).

También en los casos de apiñamiento inferior severo es importante señalar la necesidad de combinar un bracket de alto torque en los caninos inferiores con los brackets de bajo torque en incisivos, para evitar la creación de un escalón entre el punto de contacto del incisivo lateral y el canino por la falta de torsión (Fig.2).

En algunas maloclusiones los caninos inferiores han quedado fuera de arcada con un exceso de angulación quedando los incisivos inferiores retroinclinados. En estas

ocasiones se seleccionará brackets de bajo torque para los incisivos, alto torque para los caninos y se debe el intercambiar el bracket del 33 por el del 43 (canino inferior izquierdo y derecho). De esta forma, los caninos reciben una angulación de -8° , muy conveniente para contrarrestar el exceso de angulación y su efecto protrusivo sobre los incisivos (Fig.2).

MALOCCLUSIONES DE CLASE II

En general el tratamiento de las Clase II conlleva la utilización de elásticos intermaxilares y aparatología auxiliar que promueva la reducción del resalte. En este sentido, para neutralizar la tendencia a la retroinclinación de los incisivos superiores y a la protrusión de los inferiores como consecuencia del uso de fuerza intermaxilar de Clase II, la elección idónea debe contemplar alto torque en los incisivos superiores y bajo torque en

los inferiores. No obstante, habría que hacer algunas puntualizaciones:

Se seleccionará alto torque en los incisivos superiores cuando se prevea el uso de gran cantidad de fuerza elástica intermaxilar de Clase II con el fin de corregir el resalte (Clase II div. 1^o) (Fig.7).

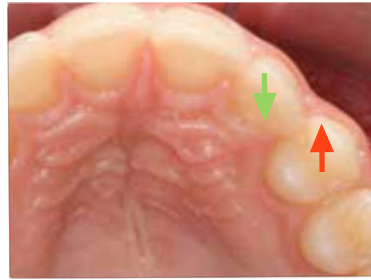
El alto torque es de elección en aquellas ocasiones en las que los incisivos centrales y laterales superiores se encuentran retroposicionados en las Clases II div.2^a (Fig.4).

Se seleccionará torque estándar en aquellas ocasiones en las que los incisivos laterales superiores se encuentran retroposicionados en las Clases II div.2^a, independientemente que los centrales retroinclinados contengan información de alto torque (Fig.4).

Se debe elegir bajo torque en los incisivos inferiores cuando esté previsto el uso de gran cantidad de fuerza elástica intermaxilar de Clase II con el fin de contrarrestar el efecto de proinclinación (Fig.4).

- Torque alto
- Torque estándar
- Torque bajo

Figura 6. Canino impactado por palatino sin espacio para su alineamiento en la arcada. La utilización de un muelle abierto entre incisivo lateral y premolar condicionó la selección de un torque bajo en el incisivo para evitar su protrusión y alto torque en premolar para favorecer el desarrollo transversal.



El torque bajo es de elección en los incisivos inferiores cuando se planifique la utilización de dispositivos de avance mandibular tipo Herbst™ o Forsus™ y se pretende neutralizar la vestibuloversión coronal generada por la fuerza mesial.

La corrección de curvas de Spee muy profundas en el tratamiento de la sobremordida aumentada mediante arcos con anticurva debe ir acompañada de brackets de bajo torque en incisivos inferiores para evitar su vestibulización (Fig.4).

De cualquier forma, la posición de cada uno de los dientes individualmente debe primar en la selección de la prescripción independientemente de la maloclusión en la que esté englobada.

MALOCCLUSIONES DE CLASE III

En general el tratamiento de las Clase III conlleva la utilización de elásticos intermaxilares que promuevan la creación de resalte. En este sentido, para neutralizar la tendencia a la retroinclinación de los incisivos inferiores y al exceso de torsión de los superiores por el uso de elásticos, la elección idónea debe contemplar bajo torque en los incisivos superiores y alto torque

en los inferiores. Hay que hacer, con obstante, algunas puntualizaciones:

En los casos en que la creación de resalte esté comprometido, será preferible la utilización de un torque alto en incisivos superiores y torque estándar o bajo torque en inferiores con el fin de generar un resalte positivo independientemente del uso de elásticos de Clase III.

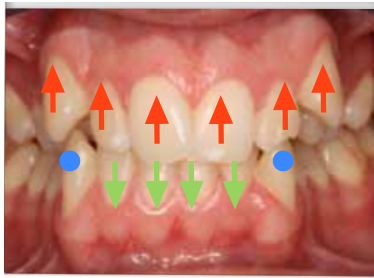
MORDIDAS ABIERTAS

En el tratamiento de las mordidas abiertas la selección del torque debe ir dirigida a evitar la protrusión de los dientes anteriores, favoreciendo el desarrollo transversal de las arcadas. La vestibuloversión de los dientes anteriores conlleva un aumento del ángulo interincisivo con la consiguiente apertura de la mordida. Utilizando prescripciones de bajo torque tanto en incisivos superiores (+12° torque, +3° ang) como en inferiores (-6° torque, 0° ang) reducimos la tendencia protrusiva. Si además lo combinamos con brackets de alto torque en caninos y premolares superiores (+6° torque, +8° ang y -4° torque, 0° ang. respectivamente) y caninos inferiores (+7° torque, +3° ang) potenciamos el desarrollo transversal de la arcada

aumentando el espacio habitable para a lengua en un intento de favorecer su ascenso y normalización neuromuscular para conseguir el cierre de la mordida (Fig.5).

TRATAMIENTOS CON EXTRACCIONES

Uno de los principales problemas que se plantean en los tratamientos con extracciones es la pérdida de torsión de los dientes anteriores. La aplicación de fuerzas excesivas (superiores a los 150 grms) o el empleo de arcos de trabajo de sección (arcos no rectangulares), diámetro (por debajo de 0.019" x 0.025") o materiales inadecuados (arcos con alto módulo de elasticidad)²⁹ puede generar una pérdida de torque con consecuencias graves en la consecución de nuestros objetivos funcionales y estéticos. La pérdida de torsión de los dientes anteriores generará un aumento de la sobremordida y un acortamiento de la longitud de la arcada, reduciendo el resalte necesario para poder alcanzar una Clase I. Para prevenir la pérdida de torsión anterior la prescripción de elección en los casos con extracciones será torque alto tanto en incisivos como en caninos de ambas arcadas. También en los casos de extracción, la versatili-



- Torque alto
- Torque estándar
- Torque bajo

Figura 7. Maloclusión con apiñamiento severo y caninos superiores en posición vestibular. Se prescribe alto torque en ambos caninos superiores previendo la pérdida de torsión inherente a la aplicación de una fuerza vestibular al centro de resistencia durante su alineamiento. El alto torque en incisivos superiores y bajo en inferiores es idóneo para el neutralizar el efecto de los elásticos de Clase II. (Fig. d)



dad del sistema permite cementar tubos de 2^{os} molares inferiores en los molares superiores contralaterales con el fin de dejar estos dientes sin rotación y con torque 0°.

CONCLUSIONES

Con la llegada del nuevo sistema de brackets SmartClip™ SL3 se completa un sistema compuesto de arcos tecnológicos y brackets pasivos de mínima fricción que permiten alcanzar la máxima individualización del caso con niveles de excelencia en el detallado y acabado del caso hasta ahora nunca vistos.

Mientras en la época de arco de canto “el mejor ortodoncista” era el que con más virtuosidad doblaba el alambre, con la llegada de los brackets preajustados “el mejor ortodoncista” pasó a ser el que mejor los posicionaba. Pero la ortodoncia contemporánea demanda individualización, eficacia y eficiencia. La ortodoncia moderna

postula versatilidad en la prescripción para alcanzar la excelencia en el acabado.

Una minuciosa selección de los torques y angulaciones de los brackets en la fase de diagnóstico y plan de tratamiento, acortará los tiempos de tratamiento, reducirá del número de visitas y los tiempos de “sillón” mejorando la calidad de los resultados. La versatilidad de un sistema al servicio de la excelencia en ortodoncia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Keim RG. Editor's corner: Orthodontic megatrends. *J Clin Orthod* 2005;39:345-6
2. Berger J. Self-ligation in the year 2000, a comparative assessment of conventional ligation and self-ligation bracket systems. *J Clin Orthod* 2000.
3. Forsberg, Brattstrom V, Malmberg E and Nord CE. Ligature wires and elasto-

- meric rings; two methods of ligation and their association with microbial colonization of streptococcus mutans and lactobacilli. *Europ J Orthod* 1991;13:416-420
4. Harradine NWT. Self-ligating brackets and treatment efficiency. *Clinic Orthod Research* 2001;4:220-27
5. Angle EH. The latest and best in orthodontic mechanism. *Dental Cosmos* 1929; 71: 260-270
6. Holdaway RA. Bracket angulation as applied to the edgewise appliance. *Angle Orthod.* 1952;22: 22736
7. Jarabak JR, Fizzell JA. Technique and treatment with the light-wire appliance. C.V. Mosby; 1963
8. Stifter JJ. Straight-wire, the concept and the appliance. L.A. Wells Co., San Diego, Ca 92107, 1989 cap8
9. Andrews LF. The Andrews straight-wire appliance con-

- cept [dissertation]. Edward H. Angle Society of Orthodontists: Pasadena, California;1968.
10. Andrews LF. The six keys to normal occlusion. *Am J Orthod* 1972;62:296-309
 11. Roth R. The Straight-wire appliance 17 years later. *J Clin Orthod* 1987; 21(9): 632-42
 12. Rauch D E 1959 Torque and its application to orthodontics. *Am J Orthod* 1959; 45:817-30
 13. Badawi HM, Toogood RW, Carey JPR, Heo G, Major PW. Torque expression of self-ligating brackets. *Am J Orthod Dentofac Ortho* 2008;133:721-8.
 14. O'Higgins EA, Kirrschen RH, Lee RT. The influence of maxillary incisor inclination on arch length. *Br J Orthod* 1999;26:97-102
 15. Gioka C, Eliades T. Materials-induced variation in the torque expression of pre-adjusted appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;105:392-400
 16. Kusy R P On the use of nomograms to determine the elastic property ratios of orthodontic arch wires . *Am J Orthod* 1983;83:374-81
 17. Gmyrek H, Bourauel C, Richter G, harzer W. Torque capacity of metal and plastic brackets with reference to materials, application, technology and biomechanics. *J Orofac Orthop* 2002;63:113-28
 18. Cash A C, Good S A , Curtis R V , McDonald F An evaluation of slot size in orthodontic brackets — are standards as expected? *Angle Orthod* 2004;74:450-53
 19. Sebanc J, Brantley WA, Pincsak JJ, Conover JP. Variability of effective root torque as a function of edge bevel on orthodontic arch wire. *Am J Orthod* 1984;86:43-51
 20. Balut N, Klapper L, Sandrik J, Bowman D. Variations in bracket placement in the pre-adjusted orthodontic appliance. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;102:62-7
 21. Miethke R R. Third order tooth movements with straight wire appliances. Influence of vestibular tooth crown morphology in the vertical plane. *J Orofac Orthop* 1997;58: 186 – 197
 22. Germane N, Bentle BE Jr, Isaacson RJ. Three biologic variables modifying faciolingual tooth angulation by straight-wire appliances. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1989;96:312-9
 23. Proffit WR, Fields HW Jr. Contemporary orthodontics. 3rd Ed. St. Louis: Mosby; 2000
 24. Voudouris J.C.. interactive self-ligation: orthodontic Techniques. 2° Ed. International Standard Book numbers, 2006.15
 25. Harradine NWT. Self-ligating brackets. Where are we now?. *J Clin Orthod* 2006;30:262-73.
 26. Andrews LF. Straight-wire: the concept and the appliance. Cap.12 Pag. 233 L.A. Wells Co., San Diego, Ca 92, 1989
 27. McLaughlin R, Bennett J, Trevisi H. A Clinical review of the MBT orthodontic treatment program. *Orthod Perspec* 1997; 4(2). 3M Unitek Publication.
 28. Thomas JL, Hayes C, Zawaidah S. The effect of axial midline angulation on dental esthetics. *Angle Orthod* 2003;73: 359-64
 29. Bennett JC, McLaughlin RP. *Biomecánica en Ortodoncia clínica*. 1ª edición Buenos Aires. Ed. Médica Panamericana 1998.