

Introducción a la Técnica Invisalign® Generalidades (1ª parte)



Nora Alicia Bonugli

Ortodoncista

Resumen

Invisalign® es una nueva técnica de ortodoncia, cuyo método se basa en férulas transparentes removibles llamadas "aligner" (alineadores). El siguiente artículo describe la técnica y el procedimiento.

Palabras clave: Invisalign®. Aligner (alineador). ClinCheck®. Escaneado Láser. Anclajes. Biomecánica.

Summary

Invisalign® is a new orthodontic technique based in removable transparent splints called "aligners". This article describes the technique and the procedure involved.

Key words: Invisalign®. Aligner. ClinCheck®. Laser scanning. Anchorage. Biomechanics.

Introducción

En 1997 fue fundada Align Technology, la compañía que en USA manufactura y comercializa el Sistema Invisalign®, una nueva técnica de ortodoncia que se basa en una tecnología digital tridimensional. El objetivo de este sistema es producir movimientos dentarios ortodóncicos preestablecidos utilizando una serie de férulas termoformadas removibles, prácticamente invisibles. Después de estudios preliminares se realizaron los primeros experimentos en la Universidad del Pacífico de San Francisco en USA. Fueron sometidos cuarenta pacientes a tratamiento con diversas maloclusiones. Después de haber demostrado ser un sistema eficaz, se ha continuado con una serie de estudios e investigaciones para perfeccionar y ampliar su aplicabilidad, en Florida University, UOP en San Francisco, UOW en Washington e Indiana University. Hoy en día el 70% de los Ortodoncistas norteamericanos han obtenido la certificación para la Técnica Invisalign®.

Historia

Los movimientos dentarios logrados mediante una serie de fases terapéuticas individuales con el empleo de modelos set-up y aparatos elásticos fueron ilustrados por primera vez por Kesling en 1945 (Figura 1). Otros especialistas han experimentado con la llamada técnica elástica como Ponitz, Mc Namara, Sheridan, Rinchuse, Lindauer y Schoff, que propusieron enfoques en que los movimientos eran poco predecibles y en pequeñas magnitudes.

Align Technology ha desarrollado una tecnología de última generación que utiliza imágenes en 3D.

Técnica Invisalign®

Selección de los pacientes según el nivel de experiencia del Ortodoncista con el Sistema. Se recomienda inicialmente en casos que presenten maloclusiones mínimas, apiñamientos anteriores con mordida estable en el sector posterior.

Casos adecuados para tratar con Técnica Invisalign®

1. Diastemas entre 2,00-6,00 mm (Figura 2).
2. Apiñamientos entre 4,00-6,00 mm.
3. Mordida abierta leve.
4. Casos que requiere una moderada expansión 4,00-6,00 mm (Figura 3).
5. Casos de extracción de una pieza anterior en la arcada inferior para corregir el apiñamiento (Figura 4).
6. Extrusión verdadera entre 1,5 -2 mm.
7. Distalización entre 2-3 mm.
8. Intrusión.

Correspondencia:
Nora Alicia Bonugli
Travessera de les Corts
228 bis, 1º 1ª
08028 Barcelona
E-mail: clinicabonugli@
clinicabonugli.com

Los criterios de selección de pacientes pueden ser más amplios en cuanto el Ortodoncista obtenga más experiencia con la Técnica. Tratando casos como:

- Extracción de premolares.
- Desplazamiento de molares en sentido distal.
- Mordidas cruzadas.
- Mordidas profundas (Figura 5).

El Sistema sólo puede utilizarse en dentición permanente.

“Antes del inicio del tratamiento hay que verificar que las restauraciones del paciente se encuentren en perfecto estado, para evitar cambiar la anatomía dentaria durante el tratamiento. De ocurrir fractura de alguna cúspide se usaría el alineador como preforma para colocar composite y reconstruir dicha pieza”.

Inicio

Align necesita la documentación ortodóncica normal. El Ortodoncista deberá hacer un diagnóstico, un plan de tratamiento y tomar impresiones (Figura 6) con una silicona de adición de ambas arcadas, superior e inferior, aunque sólo trate un maxilar y también son necesarios un registro de mordida, radiografías teleradiografía de perfil y ortopantomografía. Fotos intraorales-faciales y todo este material es remitido a Align Technology, tanto on-line (formularios de diagnóstico y plan de tratamiento) (Figura 7), como por mensajería (Figura 8) en una caja especial que la Compañía suministra.

Align Technology no devolverá la documentación, de acuerdo con las disposiciones de la documentación de la FDA, por ello los ortodoncistas deberán efectuar copias.

Si el caso es aceptado por Align Technology, el Ortodoncista recibirá en su página personal la confirmación de ello y de cuándo aproximadamente tendrá la propuesta virtual del tratamiento, donde se dan al Ortodoncista algunas indicaciones sobre su plan de tratamiento (se concede con la certificación un password personal para comunicarse con la Compañía a través del sitio web de Align Technology).

Por ejemplo: Si el caso clínico que vamos a enviar necesita reducción interproximal para eliminar el apiñamiento, esta puede efectuarse antes de la toma de impresiones, si así fuera la posición de los dientes debe ser estabilizada con una placa termoformada o bien esperar a recibir los alineadores. En este último caso el programa indicará las colisiones dentales e informará al ortodoncista el momento adecuado de la eliminación del esmalte. (Figura 9) y (Figura 10).

En casos que precisen de extracciones, éstas no deben realizarse antes de aceptar el tratamiento. El programa efectuará las extracciones virtuales (Figura 11). Existe un kit especial llamado Pontic System (Figura 12) para ocupar el hueco en el alineador dejado por la extracción con un material de PVS del color del diente (sólo en la cara vestibular) por razones de estética y de anclaje.

Clincheck®

Align Technology cuenta con un grupo de Ortodoncistas experimentados que estudian la documentación del caso y elaboran una propuesta de tratamiento, en función del diagnóstico y plan de tratamiento efectuado por el Ortodoncista.



Figura 1. “Esta idea no es nueva”, nos muestra un modelo de escayola set-up y la máquina de vacío para confeccionar una férula

Figura 2. Paciente con problemas periodontales previamente tratado Clase II con diastemas en el sector anterior, sobre mordida cruzada posterior del lado derecho y desviación de la línea media hacia la izquierda

Figura 3. Paciente Clase III molar que presenta la pieza 22 en infraoclusión. Mordida cruzada del lado derecho. El paciente fue tratado con ortodoncia convencional en la adolescencia y no quiere volver a llevar aparatos fijos

Figura 4. Caso de apiñamiento en maxilar inferior. Se decide exodoncia de la pieza 42 para resolver el apiñamiento y alinear el frente

Figura 5. Caso clase II con sobremordida y en la parte posterior es portador de prótesis fija. Llevará tratamiento en el frente anterior de canino a canino

Figura 6. Toma de impresiones de ambas arcadas y registro de mordida con silicona de reacción por adición en este caso Flexitime (fluida) - Flexitime Putty y Memorex para registro de mordida (de Heraeus Kulzer)

A continuación se escanean las impresiones con láser y éstas se convierten en imágenes digitales tridimensionales (en 3D), obteniendo unos modelos virtuales iniciales, resultados intermedios y un final. En otras palabras, permiten visionar cuál va a ser la evolución del caso etapa por etapa hasta su terminación.

El programa de software se llama ClinCheck® (Figura 13) (set up virtual).

El Ortodoncista recibirá vía Internet el ClinCheck®. De esta manera, podrá ver en su ordenador y comprobar que su propio plan de tratamiento coincide con el que Align ha llevado a cabo. El paciente podrá ver también la propuesta de tratamiento en todas sus etapas (la evolución) hasta la finalización, desde todos los ángulos posibles.

- El ClinCheck® nos permite educar al paciente, el cual puede ver las posibilidades de tratamiento y diferentes soluciones a su problema.
- Es tridimensional.
- Permite ver a priori un resultado final.
- Es personalizado.
- Podemos hacer una evaluación del mismo y sugerir cambios oportunos.
- El Ortodoncista tiene la posibilidad, en casos particulares de extracciones de un incisivo infe-

rior, de pedir dos set up, uno con extracción de incisivo inferior y el otro con Stripping, expansión, etc., y decidir, después de ver los diferentes resultados, cuál de ellos elegir.

El Ortodoncista analizará el ClinCheck® (Figura14) y, a la vista del mismo, comprobará si está de acuerdo o desea modificarlo (Figura15). En el caso de modificaciones, pedirá los cambios que crea oportunos: Align Technology volverá a elaborar una propuesta de tratamiento que remitirá nuevamente al Doctor/a, hasta que sea aceptada.

Una vez confirmado el proceso productivo no es posible modificar el curso del tratamiento. Sí es posible agregar fases supletorias de tratamiento una vez finalizado el tratamiento (refinamiento).

Se aconseja evaluar posibles refinamientos en la fase de planificación del caso debido a la imposibilidad de efectuar modificaciones después de la confirmación del ClinCheck®.

Los anclajes en la terapia con Invisalign®

Los anclajes o también llamados "Attachments" (Figura 16) son elementos de fijación constituidos por

Figura 7. Muestra uno de los formularios de plan de tratamiento on-line

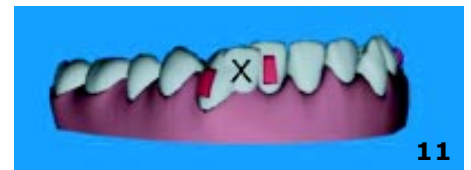
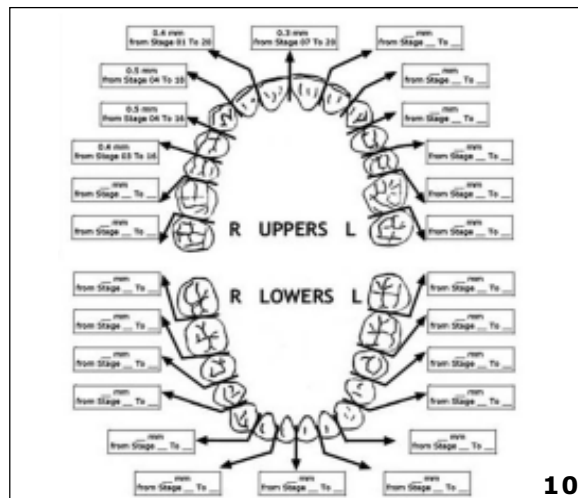
Figura 8. Caja para el envío del caso dónde se ponen copias de radiografías, fotos, impresiones y trazado

Figura 9. Las marcas rojas indican las colisiones que se van a producir durante el tratamiento

Figura 10. Plantilla de stripping indicando en qué piezas y cuándo se debe proceder al desgaste interproximal

Figura 11. Caso clínico, clinckec mostrando la pieza 42 que se extraerá

Figura 12. Muestra el caso clínico anterior con el alineador en boca y el sitio de la extracción ocuado sólo en la parte vestibular con el material Pontic System del color del diente. Por estética



composites que contribuyen a hacer posibles determinados movimientos dentarios con los alineadores. Estos elementos auxiliares deben ser fabricados antes de la inserción del primer alineador.

Ésto se logra mediante una plantilla de attachment de 0,020 mm de espesor (Figura 17), que es suministrado por Align Technology.

El ClinCheck® informa al Ortodoncista de la posición de los anclajes (Figura 18). El Dr./a puede indicar los attachment que considere necesarios, cuya ubicación puede ser en la cara vestibular o lingual.

Con la colocación del primer aligner (alineador) el paciente recibe información de manipulación, cuidados y asistencia.

El paciente debe usar 22 horas al día los alineadores y normalmente es preciso colocar un nuevo alineador en 14 días, aunque a veces es necesario dejarlo más tiempo dependiendo del movimiento dentario, por lo que no es conveniente entregar al paciente más de un par de alineadores.

Si un alineador es sustituido demasiado pronto (una semana) el tratamiento no tendrá el desarrollo previsto.

Los alineadores se retiran para comer, para realizar la higiene buco-dental y para llevar a cabo la limpieza de los mismos.

Asimismo, se aconseja no consumir bebidas que puedan producir caries con los alineadores puestos.

En las visitas no deben efectuarse tratamientos terapéuticos que modifiquen la forma de los dientes.

En la primera semana de tratamiento se observa una leve mordida abierta, que es temporal. Ello se debe a una leve intrusión de los incisivos laterales por el aumento de la dimensión vertical por el espesor del alineador (0,060 mm) (Figura19).

Los pacientes que usan los alineadores son muy colaboradores, ya que se trata de adultos y jóvenes más responsables, por tanto, en sus tratamientos. Hay que hacer constar la alta motivación de estos pacientes.

Controles

En cada visita de control es conveniente efectuar una evaluación, como con cualquier aparato de ortodoncia tradicional. Podemos comparar la situación clínica con la del ClinCheck®.

Si la situación virtual difiere de la real el Ortodoncista puede decidir periodos más largos de permanencia del alineador o bien una fase previa más idónea a la actual situación clínica y aplicar el par de alineadores que más se adapten a la fase en cuestión. En caso de desplazamientos más amplios, se deberán efectuar nuevas impresiones.

Los casos que presentan maloclusiones severas o complejas fuera de los criterios de tratamiento exclusivo

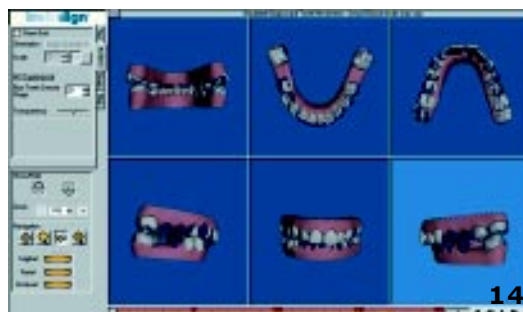


Figura 13.
Vista de un caso clínico.
Virtualmente-clincheck

Figura 14.
Diferentes vistas de un caso clínico con áreas superpuestas que se encuentran con color, en el clincheck indican las piezas dentarias y el movimiento que se va a producir

Figura 15.
Nos muestra en la pantalla la posibilidad de aceptar o Modificar el clincheck

Figura 16.
Vista de la pieza 24 que lleva un attachment o anclaje en la cara vestibular del mismo color de la pieza dentaria

Figura 17.
Plantilla de attachment,
suministrada por Align
Technology. Para fabricar
el attachment de la pieza
34



Figura 18.
Vista del clincheck
mostrando la posición
de los anclajes



Figura 19.
Observamos la inoclusión
temporal debida al
espesor de los
alineadores 0,060 mm
entre ambos (superior e
inferior)



Figura 20.
Retenedores diferentes a
criterio del ortodoncista

Figura 21.
Retainer de Align
tecnology de 0,040 mm
de espesor

con Invisalign® aún pueden ser tratados con lo que la Compañía denomina “Invisalign® combinado” y los pacientes son informados de que durante un plazo determinado de tiempo llevarán ortodoncia convencional, bien al comienzo del tratamiento, bien a su término.

Ante una eventual pérdida o rotura de un alineador, es conveniente conservar el alineador precedente o aplicar el sucesivo en la sustitución.

Retención

Alcanzado el objetivo terapéutico, se debe realizar una retención como en las terapias tradicionales. Dicha retención puede ser de cualquier tipo. Entre las diferentes alternativas, el Ortodoncista puede optar (Figura 20) por solicitar a Align Technology un retainer de 0,040 mm (Figura 21).

Si el último alineador no ha alcanzado su objetivo, pueden presentarse las siguientes situaciones:

- No ha alcanzado el resultado previsto posiblemente por fatiga del material. En este caso se puede fabricar otro alineador sin necesidad de nueva impresión.
- Si la planificación no fueron previstos refinamientos o sobrecorrección, por ejemplo, en el caso de extrusiones y rotaciones, se pueden fabricar nuevos alineadores sin necesidad de tomar una nueva impresión.

- Al colocar el último alineador no encaja perfectamente en las piezas dentales o la oclusión no corresponde al ClinCheck®. En este caso, son necesarias nuevas impresiones para fabricar los alineadores y finalizar el tratamiento.

Ventajas de la Técnica Invisalign® para los pacientes

- Estética (alineadores invisibles).
- Confort.
- Removible (es un aparato que no perjudica la higiene buco-dental).
- Eficaz.
- Los pacientes periodontales se ven beneficiados con esta Técnica.
- La activación media de 0,20 mm produce movimientos dentarios continuamente indoloros.
- No produce reabsorción radicular.
- El ligero “ceceo” que producen todas las ortodoncias desaparece en uno o dos días.
- El paciente puede comer lo que quiera.
- Se puede tratar una sola arcada.
- Se puede tratar el frente anterior solamente.
- El tiempo de tratamiento equivale aproximadamente a la ortodoncia convencional.

Ventajas para el Ortodoncista

1. Rentabilidad en la consulta debido a un menor tiempo necesario de sillón y de diagnóstico.
2. Tiene la posibilidad de tratar a personas que no aceptaban llevar otras aparatologías por diferentes razones.
3. Tiempo reducido de personal auxiliar.
4. Mínima instrumentación requerida.
5. Align provee de elementos de promoción e información al paciente, así como de documentos de control para la consulta. Además, la Compañía lleva a cabo grandes campañas publicitarias que generan gran flujo de pacientes a la consulta.
6. Red de asesores en todo el territorio español para prestar servicio a los doctores que lo necesiten.
7. Bibliografía disponible en consulta.

Biomecánica

Se ha demostrado que los alineadores son eficaces en caso de rotaciones, movimientos de inclinación (llamado torque) y de intrusiones. Sin embargo, serían menos idóneos para lograr movimientos radiculares, rotaciones de más de 35° y en dientes con sección redondeada, extrusiones sin anclajes o attachment. Si la planificación comprende dichos movimientos, resulta indicado el uso de attachment o anclajes.

En los movimientos radiculares en sentido Mesio-Distal

Los alineadores Invisalign® encuentran insuficiente fuerza ejercida por los dientes con escasa base. En particular, los incisivos de la arcada inferior no ofrecen un agarre suficiente (Figura 22).

El anclaje ofrece así mejor superficie de agarre a la contrafuerza, con lo que se puede lograr así el movimiento radicular deseado (Figura 23).

Movimiento de extrusión

En este caso los attachment constituyen bases artificiales capaces de simplificar el movimiento. De todos modos no deben superar los 2,00 mm (Figura 18).

Movimiento de intrusión

Debemos recordar que los aparatos fijos originan efectos colaterales porque las fuerzas orientadas en di-

rección apical actúan generalmente en sentido bucal respecto al centro de rotación, en dientes que se aplica intrusión reciben también una protrusión (Figura 24).

Los alineadores Invisalign® pueden generar movimientos de intrusión pura. Debido al buen agarre que ejerce el aparato sobre la corona del diente, se impide el desplazamiento en sentido vestibular u oral a lo largo del eje del diente y se genera así una fuerza que actúa en sentido apical.

Es preciso recordar que los alineadores pueden lograr una intrusión eficaz sólo si se combinan con los anclajes o attachment.

La intrusión produce una fuerza de extrusión recíproca que provoca la elevación del alineador si faltasen los respectivos elementos de sujeción en los dientes de fijación.

Movimiento de torque

Las inclinaciones dentales son relativamente fáciles de realizar con los alineadores (Figura 25), lo que demuestra que la pequeña dimensión de ajuste de un aparato fijo requiere dos fuerzas de acción, si el momento de torsión deseado para un movimiento dado de inclinación (torque) debe ser producido por la torsión del arco (Figura 26).

Cada momento es la resultante de fuerza x distancia. Las fuerzas de acción pueden ser muy inferior en un alineador Invisalign® (Figura 27).

Caso clínico en tratamiento

Paciente clase II, con sobremordida, mordida cruzada posterior del lado derecho, línea media desviada a la izquierda y diastemas en el maxilar inferior.

Presentaba problemas periodontales los cuales fueron tratados previamente (Figura 28). Podemos observar la propuesta de tratamiento de acuerdo al diagnóstico y plan de tratamiento, clincheck del caso (Figura 29) Número de alineadores 22 en el maxilar superior y 16 en el maxilar inferior. En la Figura 30 podemos observar el estado actual en los alineadores N° 9 y los cambios que se han producido desde su inicio a la fecha respecto a los diastemas, línea media superior y la mordida cruzada en el lado derecho que comienza a descruzarse. Lleva attachment en vestibular en las siguientes piezas, 14-24-43-44-45-35-34. Usa los alineadores 22 hs al día.



Figura 22.
La fuerza de acción en sentido incisivo (flecha blanca) encontraría un agarre suficiente, pero no la fuerza de acción en sentido gingival (flecha negra)

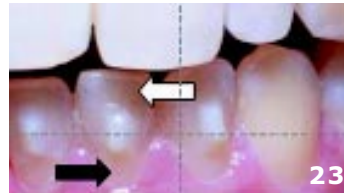


Figura 23.
Muestra que se colocan anclajes en posición gingival capaz de ofrecer suficiente superficie de agarre a la contrafuerza. Se puede lograr así el movimiento radicular deseado

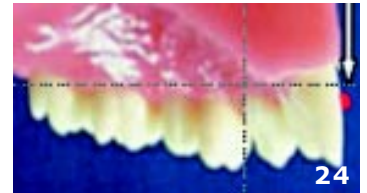


Figura 24.
Colocando un anclaje en el diente correspondiente. La extrusión se simplifica notablemente



Figura 25.
Mostrando que los brackets generalmente en posición bucal respecto al centro de resistencia (punto negro) provocan una eversión simultáneamente (flecha curva)

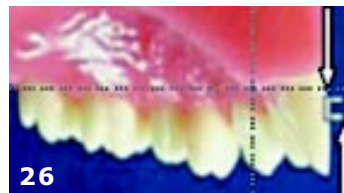


Figura 26.
La pequeña dimensión de un bracket requiere dos fuerzas de acción (flechas). El momento de torsión deseado para un dado movimiento de inclinación (torque) debe ser producido por la torsión del arco

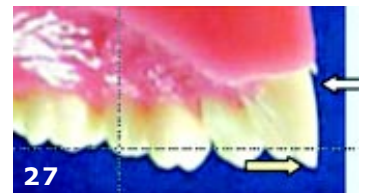


Figura 27.
La acción gingival e incisal (flechas) del aparato Invisalign® permiten un movimiento radicular seguro en sentido orovestibular con fuerzas pequeñas



Figura 28.
Muestra un caso clínico en tratamiento, clase II, con sobremordida, mordida cruzada posterior del lado derecho, línea media maxilar superior desviada hacia la izquierda diastemas en el sector anterior y en el maxilar inferior

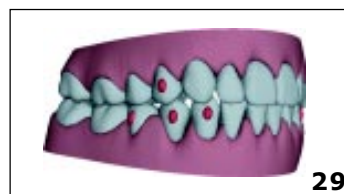


Figura 29.
Clincheck del caso anterior mostrando, la etapa final del tratamiento



Figura 30.
Observamos el momento actual en que se encuentra en el N°9 de alineadores superior e inferior y podemos visualizar los cambios

Resumen

Invisalign® es un nuevo sistema ortodóncico utilizado para corregir maloclusiones tanto simples como complejas, dependiendo de la experiencia del Profesional en la Técnica.

El Método se utiliza hace varios años en Estados Unidos y actualmente el 70% de los Ortodoncistas están certificados para utilizar el Sistema Invisalign®.

En definitiva, sus ventajas principales son:

- Invisible
- Removible
- Eficaz
- Cómodo (sin aparatos permanentes con alambres o brackets).

Bibliografía

1. Boyd RL, Vlaskalic V. The invisalign system in adult orthodontics:mild crowding and space closure. *J Clin Orthod* 2000;34:203-13.

2. Boyd RL, Vlaskalic V. Three dimensional diagnosis and orthodontic treatment of complex mal occlusions with the invisalign appliance. *Semin Orthod* 2001;7:232-58.
3. Kesling HD. The tooth positioning appliance. *Am J Orthod* 1945;31:297-304.
4. Alexander SA. Effects of orthodontic attachments on the gingival health of permanent second molars. *Am J Orthod dentofacial Orthop* 1992;100:337-40.
5. Kloehn JS, Pfeiffer J S. The effect of orthodontic treatment on the periodontium. *Angle Orthod Dentod* 1974;44: 127-34.
6. The invisalign Smile Survey. Align technologies, santa clara, www.invisalign.com.2000
7. Kuo anclajes-terapia invisalign. *Ortodoncia* 2001;15: 25-8.