

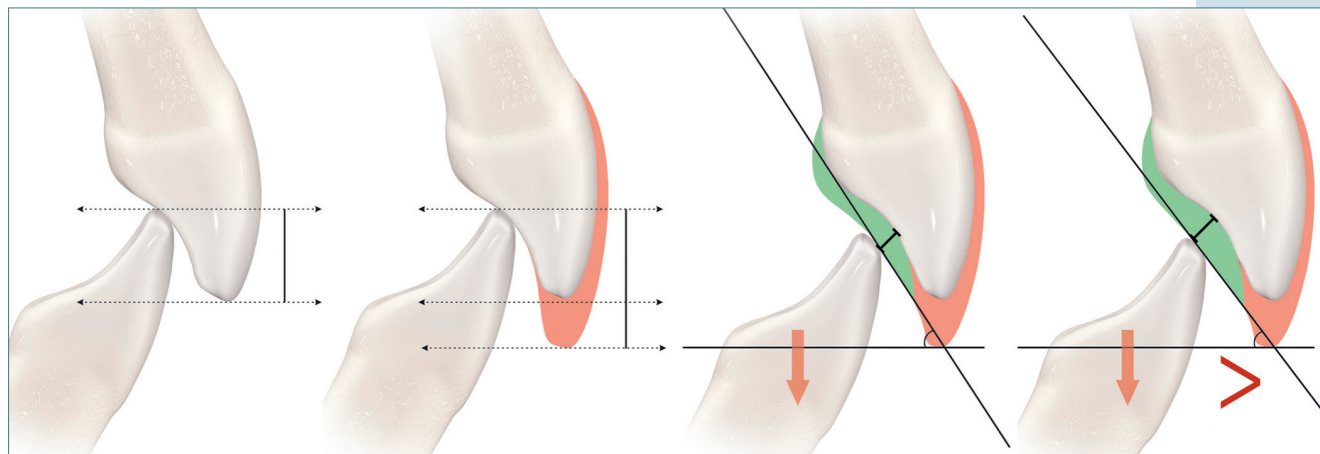
Dimensión vertical de la oclusión: decisiones en la planificación del tratamiento y consideraciones terapéuticas

Marcelo Calamita, DDS, MS, PhD
Private Practice, Sao Paulo, Brasil

Christian Coachman, DDS, CDT
Private Practice, Sao Paulo, Brasil

Newton Sesma, DDS, MS, PhD
Assistant Professor, Department of Prosthodontics, School of Dentistry,
University of Sao Paulo, Sao Paulo, Brasil

John Kois, DMD, MSD
Founder and Director, Kois Center, Seattle, USA



Correspondencia del autor: **Dr Marcelo Calamita**

Av. Angelica, 688, Cj. 507, Sao Paulo, SP, Brasil, Tel +55 01228-000, Email mcalamita@uol.com.br

Resumen

Los cambios en la dimensión vertical de la oclusión (DVO) han constituido uno de los temas más controvertidos en la odontología restauradora. La modificación de la DVO puede estar indicada siempre que se haga necesario armonizar la estética dentofacial, proporcionar espacio para las restauraciones planificadas y mejorar las relaciones oclusales. La DVO no debe considerarse como una referencia inmutable, sino como una dimensión dinámica dentro de una zona de tolerancia fisiológica que puede modificarse siempre que el odontólogo respete el marco de funcional. Sin embargo, los cambios verticales en la relación entre el maxilar

superior y la mandíbula pueden tener ciertas implicaciones biológicas, biomecánicas, estéticas y tridimensionales (3D) funcionales debido a que han reconstruirse las referencias iniciales de intercuspidación máxima y las relaciones dentales anteriores y adaptarse a la nueva dimensión de espacio. El objetivo de este artículo es presentar una revisión crítica de la bibliografía relevante sobre la DVO y aportar parámetros clínicos objetivos y subjetivos para guiar al clínico y al protésico dental durante los tratamientos que implican una modificación de la DVO.

(Int J Esthet Dent 2019;12:138–154)



Introducción

Durante mucho tiempo, los cambios en la dimensión vertical de la oclusión (DVO) han constituido uno de los temas más controvertidos en la odontología restauradora. Muchas de estas controversias se han basado empíricamente en artículos, algunos publicados más de 100 años atrás que, hasta la fecha, no se han validado científicamente.

La DVO es de extrema relevancia porque todo odontólogo debe manejarla cuando realiza tratamientos restauradores extensos. Los cambios verticales en la relación entre el maxilar y la mandíbula tienen implicaciones biológicas, biomecánicas, estéticas y funcionales tridimensionales (3D), dado que han de reconstruirse la referencia inicial de la intercuspidación máxima y las relaciones de los dientes anteriores en una nueva dimensión de espacio. Si bien, en la bibliografía, se ha mostrado que es un procedimiento seguro, cuando está indicado y se realiza adecuadamente¹⁻⁸, pueden producirse problemas. Debido a la irreversibilidad de algunos procedimientos, la complejidad del trabajo implicado y el aspecto económico de este tipo de tratamiento, el clínico ha de tener un motivo convincente para modificar la DVO desde la perspectiva restauradora.

En este artículo, se revisa críticamente y se discute de forma objetiva la bibliografía de la DVO con el objetivo de proponer un fundamento terapéutico para guiar a los clínicos en la rehabilitación oral de los pacientes dentados.

Revisión bibliográfica

La mayoría de los artículos encontrados al buscar el término de "DVO" en relación con el tratamiento con prótesis completas, en el que se recomiendan diferentes técnicas para el incremento o la "restauración" de la DVO⁹⁻²⁷. Por otro lado, la reducción de la propia DVO ha limitado las indicaciones re-

lacionadas con casos de discrepancias esqueléticas, como el exceso maxilar vertical o la mordida abierta anterior, o cuando es necesario reemplazar las prótesis existentes o rehabilitaciones extensas en casos en donde la DVO final no era estética o funcionalmente adecuada.

Entre las técnicas más habitualmente aceptadas para determinar la DVO, se encuentran las proporciones morfológicas o faciales⁹⁻¹⁰, las fisiológicas (basadas en la posición de reposo fisiológico)¹¹⁻¹⁴, fonéticas¹⁵⁻¹⁸ y cefalométricas^{19,20}. Dado que ninguna de estas técnicas ha demostrado ser suficientemente homogénea y precisa para poder ser utilizada sola²¹, el clínico ha de conocer sus principios y aplicar una combinación de las mismas para garantizar una mayor precisión conforme a los requisitos del paciente.

En 1928, Turner y Fox⁹ recomendaron determinar la DVO conforme al aspecto externo de la cara, con referencia a la configuración de los pliegues nasolabiales, la armonía entre el tercio inferior y los otros tercios de la cara, así como en concordancia con la edad del paciente. En 1930, Willis¹⁰ indicó que la distancia del ángulo externo del ojo a la comisura labial es igual a la distancia desde la base de la nariz al mentón, y desarrolló el calibre de Willis para esta medición. En 1934, Niswonger¹¹ propuso el uso del espacio funcional libre (EFL) para determinar la DVO. En 1951, Pleasure¹³ también afirmó que la posición fisiológica en reposo proporciona una referencia estable para determinar la DVO, en donde el EFL era de 3 mm entre los dientes maxilares y mandibulares con la mandíbula en reposo. En 1951, Silverman¹⁵ indicó determinar la DVO mediante la fonación. Según este autor, la evaluación de la posición mandibular durante la pronunciación de determinados sonidos puede identificar la dimensión vertical mínima de la pronunciación. También en 1951, Pound¹⁸ documentó que las pruebas fonéticas cons-

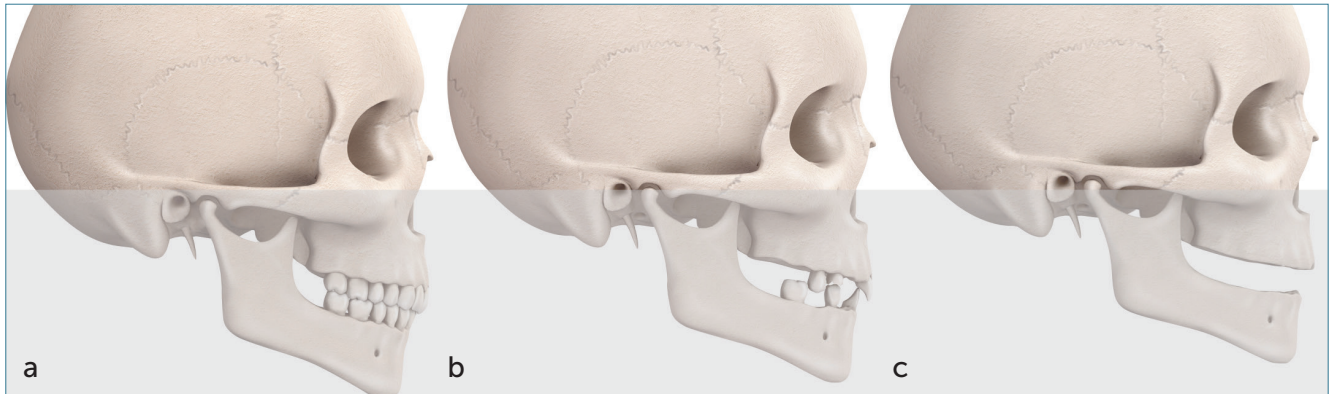


Fig 1 Etiología de la pérdida real de la DVO. (a) Paciente dentado sin signos de desgaste dental. (b) Colapso de la mordida posterior: la pérdida de la DVO depende de la cantidad de soporte posterior. (c) Paciente edéntulo; la pérdida de la DVO es inevitable y evidente.

tituían métodos coadyuvantes para obtener un diagnóstico funcional y estético fiable. Propuso la adopción del sonido "s", basándose en el hecho de que la mandibular tenía memoria de la posición vertical y horizontal cuando el paciente pronunciaba el sonido "s" durante la fonación. En 1955, Shanahan¹⁴ sugirió utilizar la deglución de saliva como base para el establecimiento de las posiciones oclusales mandibulares. En 1954, Pyott y Shaeffer¹⁹ consideraron la validez de utilizar radiografías para medir la DVO. El análisis cefalométrico también aportaría la orientación y posición ideales del plano oclusal de los dientes anteriores²⁰. En 1962, Nagle y Sears²² establecieron que la DVO no es un valor estático a lo largo de la vida y que es reflejo del periodo de crecimiento, desarrollo y madurez del paciente. En 1991, Rivera-Morales y Mohl² llegaron a la conclusión de que, al igual como ocurre con cualquier aspecto parámetro biológico medible, la DVO no debe considerarse como un valor rígido, específico e inmodificable.

En 2000, Misch²³ destacó que la dimensión vertical en reposo no es un parámetro estable y preciso y que depende de varios factores como la posición de la cabeza, el estado emocional, el momento del día, la presencia o ausencia de dientes y las para-

funciones. En 2006, Spear²⁴ apuntó que no es válido utilizar una férula oclusal durante un periodo de tiempo para evaluar la viabilidad de una nueva DVO, porque la férula carece de los contornos naturales, no proporciona una estabilidad máxima e interfiere en la fonación, aunque sí puede ser útil para desprogramar el sistema neuromuscular y determinar la relación maxilomandibular.

Un aspecto importante que se desprende de la bibliografía es que muchos autores han establecido que, desde el punto de vista clínico, no existe una posición DVO única estática e inmutable, sino que hay un rango vertical de posibles DVO^{21,25,26}, que se denomina zona de confort²⁷.

Desde hace mucho tiempo, en odontología existen discusiones en cuanto al restablecimiento de la DVO y a cuál ha de ser la medida correspondiente. Los clínicos no deben olvidar que el desgaste de la dentición anterior no necesariamente indica una pérdida de la DVO. En la mayoría de los casos (pacientes clase Angle I y II), el desgaste de los dientes anteriores se produce cuando el paciente protruye la mandíbula y realiza movimientos de atrición en esta posición, a menudo debido a actividades disfuncionales o parafuncionales. Los pacientes de clase Angle III suelen presentar

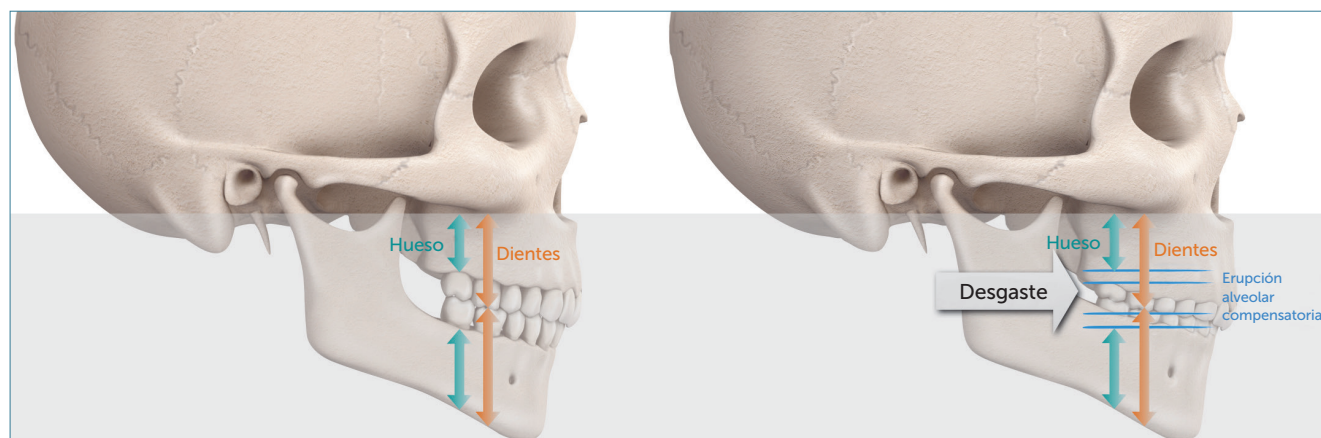


Fig 2 Dibujo del mecanismo biológico de compensación del desgaste dental por la erupción dentoalveolar^{30,31}.

un desgaste de los dientes anteriores debido a que la relación de borde a borde les predispone a ello. Los bordes incisales se van desgastando de forma gradual y la posición mandibular tiende a posicionarse consiguientemente en dirección anterior²⁸. Ha de haberse producido un grado severo de atrición de los dientes anteriores para que los dientes posteriores también se vean comprometidos y ocurra una pérdida real de la DVO. Para confirmar esta pérdida a nivel clínico, hay que observar la condición y posición de los dientes posteriores, dado que son los responsables de mantener la DVO. En general, si están bien posicionados con signos mínimos de atrición, es poco probable que se haya producido una pérdida de la DVO. Por otro lado, en casos de colapso posterior de la mordida o de portadores de prótesis, es habitual que haya una pérdida de la DVO (Fig. 1).

En 1959, Murphy²⁹ realizó una revisión de los conceptos entonces vigentes sobre la pérdida de la DVO. Destacó que diferentes autores miden la pérdida de la DVO utilizando distintas metodologías y que no había consenso en cuanto al método más apropiado. Desde hace mucho tiempo, se ha reconocido la naturaleza dinámica del complejo dentoalveolar^{30,31}, pero resulta

complicado o incluso imposible cuantificar clínicamente la medida de erupción compensatoria que se ha producido (Fig. 2). En 1976, Berry y Poole³² relacionaron la pérdida real de la DVO con la tasa de desgaste, proponiendo que la pérdida solo se produce cuando el grado de desgaste es superior a la capacidad del cuerpo de promover la erupción dentoalveolar compensatoria. Pese a que la explicación teórica sea coherente, resulta complicado estimar su ocurrencia clínica. En opinión de los autores, el diagnóstico de la pérdida de la DVO es un aspecto secundario a la necesidad de alterarla por motivos restauradores; no es un proceso para buscar una DVO ideal predefinida o el reestablecimiento de una DVO previa, sino diseñar una nueva dimensión que satisfaga las necesidades estéticas, biomecánicas y funcionales del paciente.

Otro aspecto que interfiere en el diagnóstico de la pérdida mencionada de la DVO es la edad del paciente. En pacientes de edad avanzada, el efecto del envejecimiento celular causa la pérdida de soporte y textura de la piel y los labios, alterando la visibilidad de los dientes maxilares desgastados. Cuando se indica el tratamiento en las prótesis o las rehabilitaciones implantosoportadas de boca completa y resulta posible

umentar significativamente la DVO, se puede obtener un efecto pronunciado de rejuvenecimiento facial mediante la reposición de la musculatura orofacial y el soporte labial alterando la posición de los dientes artificiales. Sin embargo, en los pacientes dentados, este beneficio puede ser limitado debido a la posible interferencia en las relaciones de los dientes anteriores, tal y como se discutirá más adelante en este artículo.

A continuación, se comentarán los siguientes cuatro aspectos principales para proporcionar los parámetros que permiten gestionar de forma predecible y segura la DVO:

1. ¿Cuáles son los motivos para modificar la DVO?
2. ¿Aumentarán los riesgos funcionales o biomecánicos del paciente?
3. ¿Cómo se puede determinar la magnitud de la modificación?
4. ¿Cómo se realiza clínicamente esta modificación?

¿Cuáles son los motivos para modificar la DVO?

Las indicaciones principales para modificar la DVO son: a) armonización de la estética dentofacial; b) proporcionar un espacio adecuado para el material restaurador y c) mejorar las relaciones incisales y oclusales.

Armonización de la estética dentofacial

La exposición de los dientes anteriores con los labios en reposo y durante la sonrisa ha de evaluarse y planificarse detenidamente, dado que la exposición de los dientes tiene un impacto significativo en el aspecto de la sonrisa. La posición de los bordes incisales tendrá una gran influencia en las relaciones funcionales; cuanto más se alarguen los bordes incisales, mayor será el aumento necesario de la DVO, debido a que la nueva posición y forma de los dientes no ha de

interferir con el marco de la función (espacio 3D contenido dentro del marco del movimiento que define el movimiento mandibular durante la función masticatoria y/o fonación).

Sin embargo, a menudo, el aumento exclusivo de la DVO no proporciona una mejora destacable de la armonía facial del paciente desde la perspectiva del odontólogo. Gross y cols.³³ evaluaron la capacidad de los odontólogos de observar las mejoras estéticas en relación con la cara conforme al aumento de la DVO. Estos autores llegaron a la conclusión de que sus colegas no eran capaces de verificar alteraciones de hasta 6 mm, teniendo en cuenta que puede resultar complicado establecer una relación oclusal favorable con un aumento de esta magnitud en pacientes dentados.

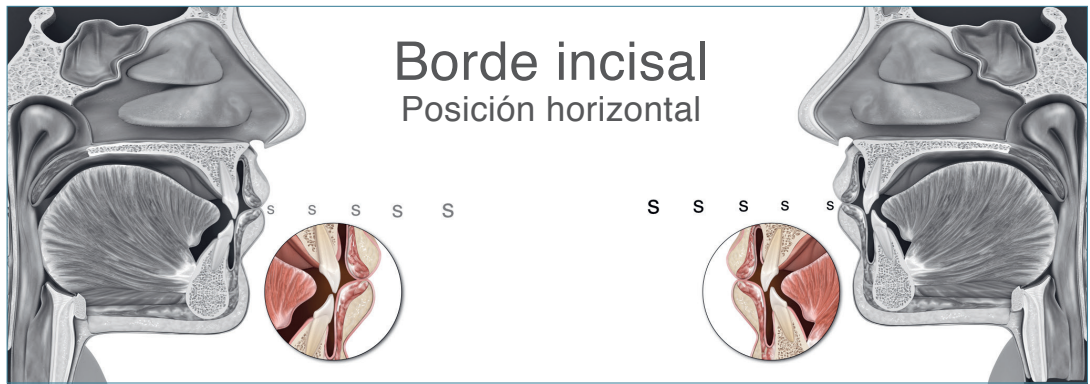
Proporcionar un espacio adecuado para el material de restauración

El aumento de la DVO es un gran aliado del tratamiento restaurador, dado que puede generar espacio para reestablecer la morfología oclusal y para el material de restauración planificado, con lo que a menudo se puede efectuar un tratamiento aditivo en pacientes con pérdida estructural debido a caries dental, fracturas, atrición, erosión y abrasión. El desarrollo de los materiales con una resistencia adecuada, acompañada de los principios de adhesión a diferentes sustratos, permite efectuar preparaciones mínimamente invasivas. En la actualidad no hay indicación para una endodoncia generalizada y los postes para conseguir retención y estabilidad, tal y como había en el pasado. Esta metodología complicaba el tratamiento a nivel biológico y lo encarecía en sobremedida. El tratamiento aditivo debe planificarse y examinarse cuidadosamente recurriendo a las restauraciones provisionales (*mock-ups* y provisionales adhesivos) para evaluar la adaptabilidad individual del paciente. Se re-

Fig 3 Es esencial equilibrar la oclusión en la DVO nueva. Esto es crucial para aportar estabilidad oclusal y comodidad.



Fig 4 La posición 3D de los bordes incisales maxilares y su correlación con los dientes anteroinferiores es importante para el flujo correcto del aire y la resonancia fonética, en especial durante la pronunciación del sonido "s".



comiendan restauraciones fijas y fisiológicamente contorneadas porque posibilitan una evaluación clínica realista de los cambios propuestos de la DVO. Las prótesis removibles y las férulas oclusales no pueden proporcionar una evaluación precisa debido a la inestabilidad y a los contornos no fisiológicos que pueden interferir en la comodidad, la función y la fonación.²⁴

Mejorar las relaciones incisales y oclusales

Es esencial saber que por el aumento de la DVO debe organizarse una nueva oclusión en el espacio, mejorando las relaciones 3D pretratamiento como la sobremordida vertical y horizontal, las vías funcionales y la dirección de las cargas en los dientes. Por tanto, la función estará directamente relacionada con la estética. El clínico tendrá que negociar hábilmente entre la medida

del alargamiento del borde incisal maxilar con el contorno lingual y el ángulo adecuado de las vías funcionales para disminuir los riesgos de la restauración. Gurel y cols.³⁴ llegaron a la conclusión de que el riesgo de fracaso puede incrementarse de 2 a 3 veces en casos de alargamiento de los borde incisales. Más adelante en este artículo, se comenta la integración de la función con el *Dental Smile Design*.

¿Aumentarán los riesgos funcionales o biomecánicos del paciente?

En muchos artículos y revisiones sistemáticas, se llega a la conclusión de que la modificación de la DVO es un procedimiento habitual y seguro una vez que el clínico conoce y respeta algunas variables individuales. Abduo⁶ llega a la conclusión de que, siempre que esté indicado, un incremento permanente de la DVO de hasta 5 mm es



Fig 5 La rehabilitación de pacientes edéntulos va más allá de determinar una DVO conveniente. Los resultados estéticos y funcionales dependen del reposicionamiento de la musculatura oral y la lengua conforme a la zona neutra⁴⁷.

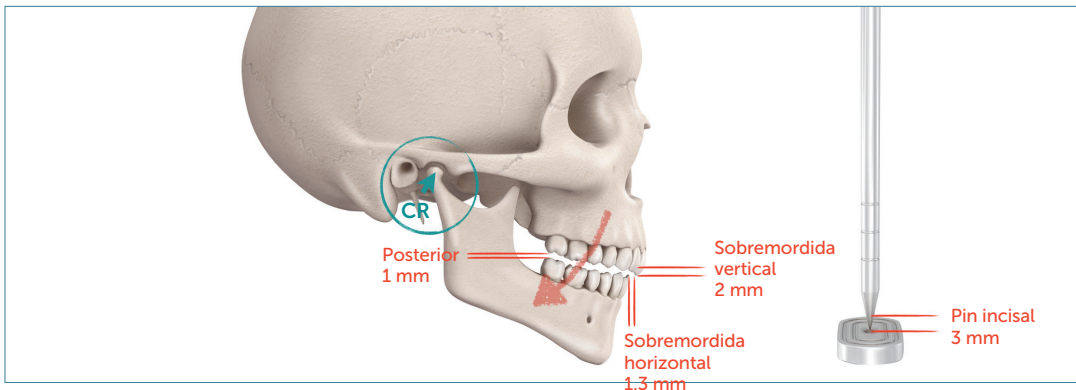


Fig 6 Cálculo de la modificación de las relaciones oclusales verticales y horizontales cuando se planifica un cambio en la DVO⁴⁸.

un procedimiento seguro y predecible sin consecuencias nocivas, y que los signos y síntomas asociados son autolimitantes y tienden a resolverse en 2 semanas. Moreno-Hay y Okeson⁷ establecieron que el sistema estomatognático tiene la capacidad de adaptarse rápidamente a cambios moderados en la DVO. En algunos pacientes, pueden producirse síntomas leves transitorios, aunque en su mayoría son autolimitados sin mayores consecuencias. Estos autores no observaron indicios de que la modificación permanente de la DVO genere síntomas de disfunción temporomandibular (DTM) de larga duración. En muchos otros artículos^{1-3,5,7,23,35-46}, se ha documentado el efecto de las modificaciones de la DVO en las articulaciones temporomandibulares (ATM), el sistema neuromuscular, los dientes y la fonación. La mayoría de estos estudios llegaron a la conclusión de que los efectos de las estructuras arriba mencio-

nadas se aceptan bien una vez que las ATMs, adaptadas y estables mantenían la nueva posición 3D; cuando los contactos interoclusales son bilaterales y simultáneos y los dientes reciben las cargas axiales (Fig. 3) y una vez que la posición de los dientes anteriores permite una fonación adecuada y una vía de cierre en la nueva posición 3D (Fig. 4).

¿Cómo se puede determinar la magnitud de la modificación?

Un aspecto que frecuentemente se omite en la bibliografía, es la diferenciación entre la modificación de la DVO en pacientes edéntulos y la realizada en pacientes dentados. Cuando se trata de pacientes edéntulos, se dispone de menos puntos de referencia porque no hay elementos dentales y normalmente hay una deformación o pérdida de las estructuras de soporte. En estos

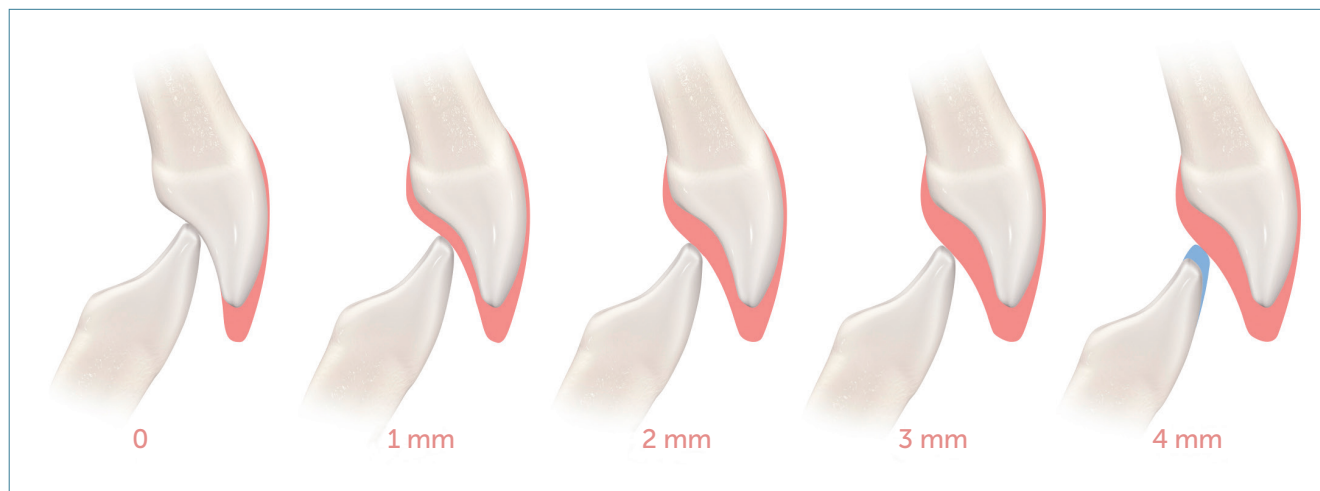


Fig 7 Modificaciones anatómicas linguales conforme al incremento de la DVO. Si se hace necesario incrementar significativamente la DVO, la morfología lingual puede pasar a ser voluminosa y generar problemas de comodidad y fonación. Es posible aumentar la longitud de los incisivos mandibulares para obtener contactos anteriores en la DVO nueva, pero hay que analizar cuidadosamente la estética porque los pacientes mayores suelen perder soporte labial y presentar una exposición suficiente de los dientes anteroinferiores.

casos, cuando se trabaja con rebordes de cera, es esencial observar la armonía facial y el reposicionamiento muscular. Por ello, en los pacientes edéntulos, hay una mayor flexibilidad a la hora de situar los dientes, ya que la disposición de los dientes protésicos puede ajustarse tridimensionalmente a la base, mejorando o corrigiendo las relaciones anteriores y posteriores (Fig. 5). En estas situaciones, no solo se incrementa la DVO, sino que también se están reposicionando los dientes junto con las mejillas y los labios, en la dirección horizontal y vertical conforme a las necesidades estéticas y funcionales individuales del paciente y dentro de los límites de la zona neutra⁴⁷.

Sin embargo, hay varias limitaciones que han de tenerse en cuenta cuando se gestiona la DVO en pacientes dentados. Las relaciones de los dientes anteriores cambian significativamente con el aumento de la DVO. En función del tipo morfológico facial del paciente, por cada 1 mm que se incrementa verticalmente la DVO en los segundos molares, en promedio desciende la sobremordida vertical en alrededor de 2 mm y aumenta la sobremordida horizontal en al-

rededor de 1,3 mm en los incisivos. En este ejemplo de un cambio de 1 mm, el vástago incisal del articulador utilizado en el experimento aumenta verticalmente en 3 mm. Esto se denomina una relación de 1:2:3⁴⁸ (Fig. 6).

En función de la clasificación Angle del paciente, el incremento de la DVO puede mejorar o empeorar la relación de la arcada. Por ello, hay una restricción importante para un incremento significativo de la DVO, dado que la superficie lingual de los dientes anteriores puede pasar a ser demasiado gruesa como para poder proporcionar contactos anteriores y contornos fisiológicos adecuados. Por ejemplo, conforme a esta norma⁴⁸, si el objetivo es incrementar la DVO en 6 mm en el vástago incisal en los pacientes de clase Angle I, la superficie lingual de los dientes anteriores sería aproximadamente 4 mm más gruesa en la dirección vertical, pudiendo desembocar en problemas de estética, función, confort y fonación (Fig. 7). Si los pacientes entran en la clase II, la situación es más grave, con lo que resulta casi imposible proporcionar contactos adecuados y estables en los dien-



Fig 8 El aumento de la DVO puede mejorar o empeorar la relación de la arcada dependiente de la clasificación Angle del paciente.

tes anteriores, dado que la rotación de la mandíbula también incrementa la sobremordida horizontal. Por otro lado, sería útil para compensar los pacientes de clase III con el objetivo de descruzar la mordida anterior. En opinión de los autores, solo debe recurrirse a la compensación "protésica" como último recurso, porque cada compensación está asociada a compromisos (Fig. 8). Siempre que estén indicados, hay que proponer una ortodoncia y un tratamiento ortognático.

En función de los objetivos terapéuticos, el clínico debe determinar la DVO que cumpla con las necesidades estéticas, biomecánicas y funcionales del paciente con un método mínimamente invasivo. Cuanto menor sea la modificación de la DVO, menor será la necesidad de respuestas adaptativas por parte del sistema estomatognático⁴⁷.

¿Cómo se realiza clínicamente esta modificación?

No hay una única receta o panacea que procure una posición ideal e inmutable para la modificación de la DVO. Mediante los con-

ceptos y parámetros discutidos en este artículo, los autores proponen un sistema clínico que proporciona adaptabilidad, comodidad y estabilidad en relación con los principios biológicos, biomecánicos, funcionales y estéticos en los casos restaurados⁴⁹. La secuencia propuesta debe considerar los factores y los pasos descritos más abajo.

Montaje de los modelos en el articulador

Después de un examen clínico completo, pueden montarse los modelos de estudio en el articulador utilizando el *Kois Dento-Facial Analyzer*⁵⁰ o un arco facial, o bien siguiendo las directrices del *Smile Design*^{51,52}. Siempre que se montan modelos en el articulador en casos complejos, es fundamental realizar el registro maxilomandibular en una posición de referencia clínica reproducible, como la relación céntrica o la posición céntrica adaptada⁴⁷. En opinión de los autores, el uso de un dispositivo oclusal anterior, como el *Kois Deprogrammer*⁵³, puede eliminar eficazmente los engramas previos del paciente y permitir que los músculos elevadores asienten adecuadamente los

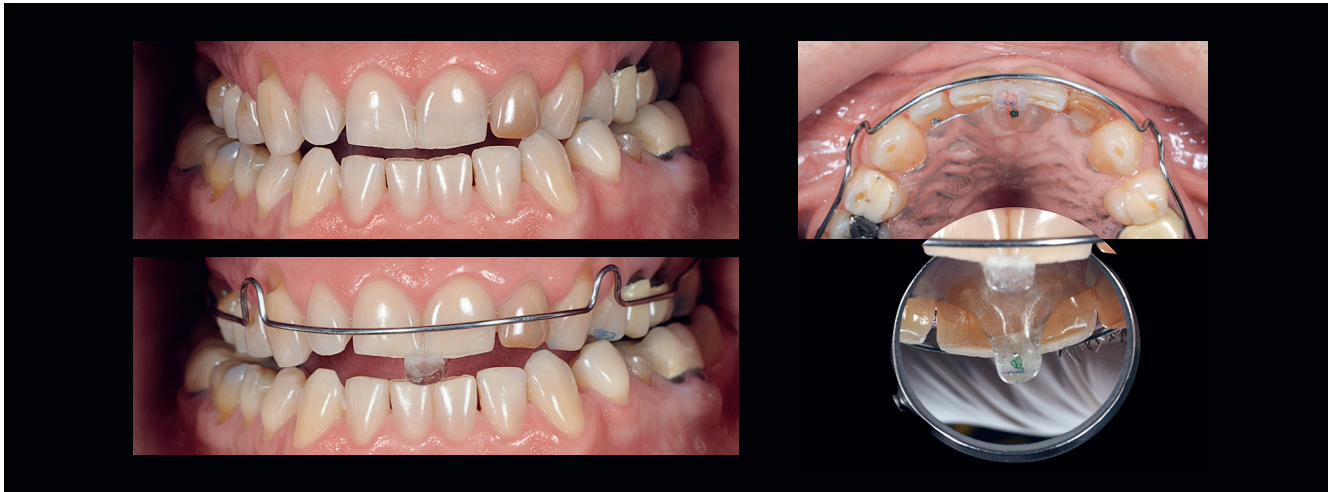


Fig 9 El *Kois Deprogrammer* proporciona una posición fiable y estable para registrar la relación céntrica o la posición céntrica adaptada.

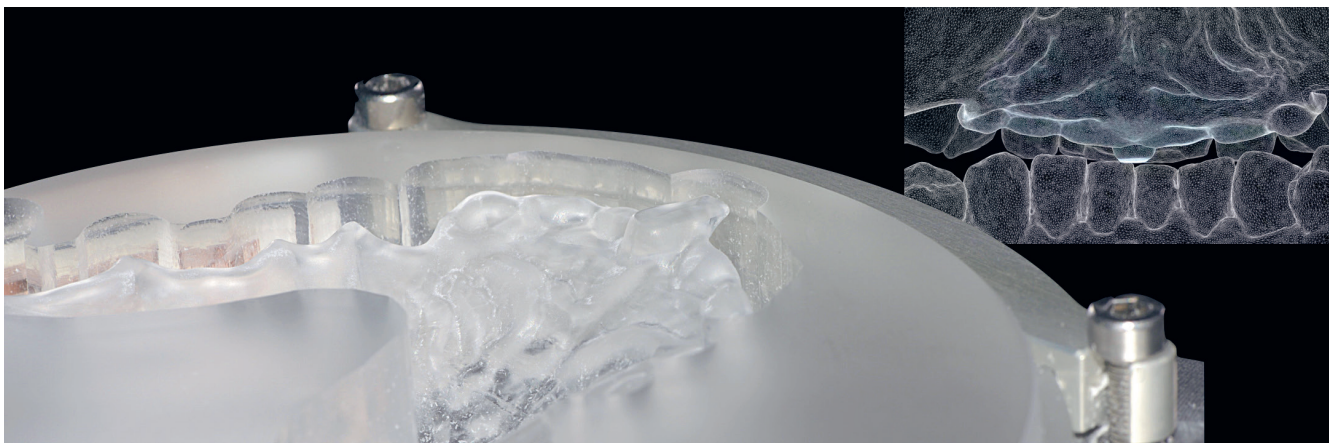


Fig 10 *Kois Deprogrammer* digital fresado a partir de un bloque de polimetilmetacrilato (Ceramil PMMA; Amann Girrbach).

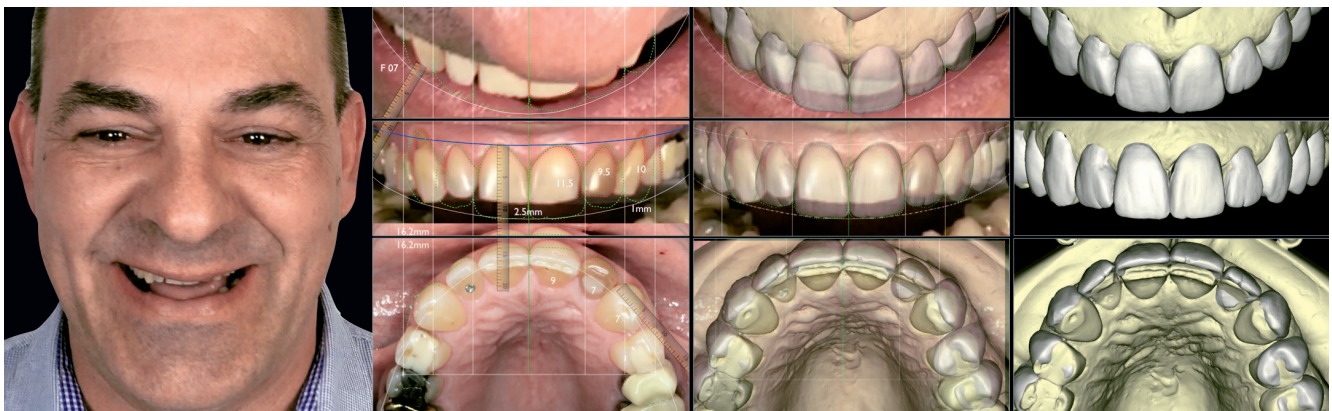


Fig 11 Planificación de tratamiento guiada por la cara^{49,54}, orientada con el *Digital Smile Design*^{51,52}.

cóndilos, con lo que se proporciona un freno anterior fiable y estable que también facilita el registro con los materiales apropiados o con el escáner intraoral. El *Kois Deprogrammer* puede confeccionarse con resina acrílica en el laboratorio dental o puede fabricarse digitalmente a partir de bloques fresados de PMMA (polimetilmetacrilato), o bien imprimirse con una impresora 3D (Figs. 9 y 10).

Evaluación de la posición 3D del borde incisal de los dientes maxilares en relación con la cara y los labios

Este concepto se ha utilizado durante más de 100 años para la fabricación de prótesis dentales, pero ha sido revisado por Spear⁵⁴ para planificar el tratamiento de los pacientes dentados. Pese a que han de considerarse determinados parámetros para el *Smile Design*⁵⁵⁻⁵⁷, este paso es sensible a la técnica y está relacionado en gran medida con la capacidad del odontólogo de posicionar tridimensionalmente los bordes incisales de los dientes anteriores para proporcionar el soporte labial y la exposición apropiada con los labios tanto en reposo, como durante la sonrisa (Fig. 11).

Evaluación de la posición 3D del borde incisal de los dientes mandibulares en relación con la cara y los labios

A continuación, debe abordarse el plano incisal y oclusal de la mandíbula en relación con la cara, así como las necesidades funcionales que vienen definidas por la posición deseada de los dientes maxilares. Todas las modificaciones requeridas deben incorporarse en el plan de tratamiento.

Integración de la función en la estética

El proceso que se va a describir es clave y puede ejecutarse de forma manual o bien

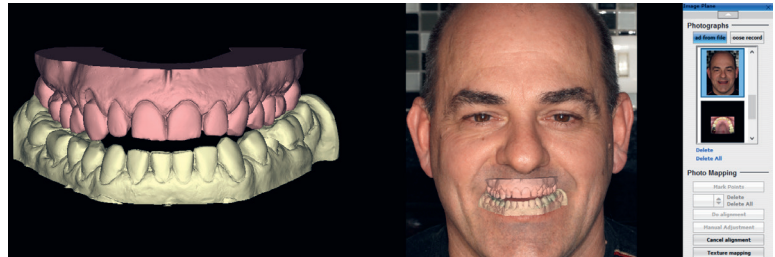


Fig 12 Análisis inicial con los modelos montados en relación céntrica en la DVO restaurada.

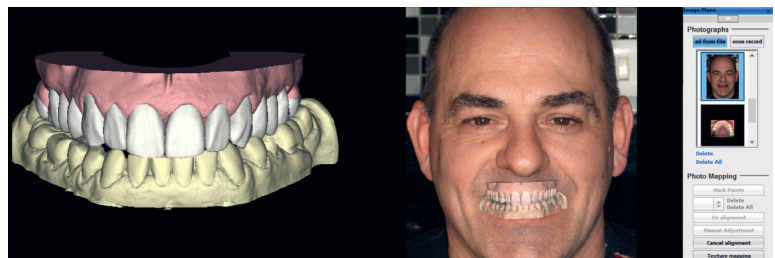


Fig 13 Diseño de la posición 3D de los bordes incisales y el plano oclusal conforme a la cara, las necesidades y el deseo del paciente⁴⁹⁻⁵².

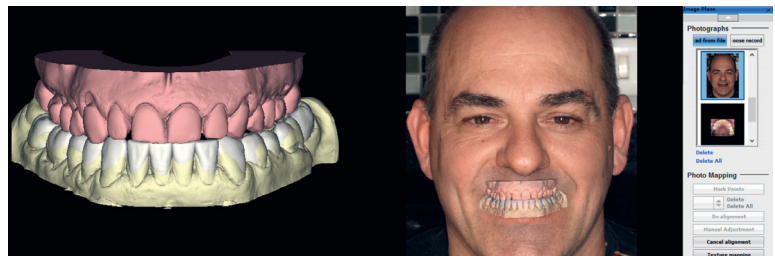


Fig 14 Evaluación y diseño del plano oclusal mandibular conforme a la cara y el plano oclusal maxilar.

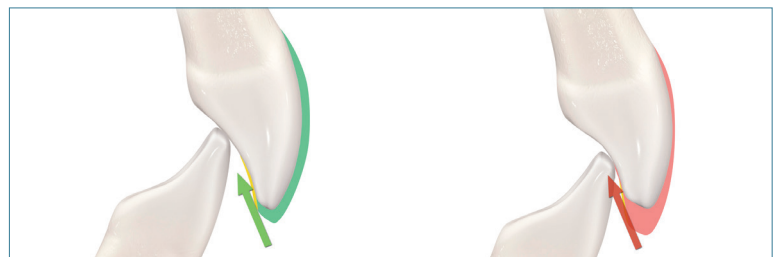


Fig 15 Influencia del alargamiento del borde incisal en el marco funcional. Si la posición de los borde incisales interfiere en los movimientos de la mandíbula, aumenta el riesgo de problemas funcionales o estructurales.

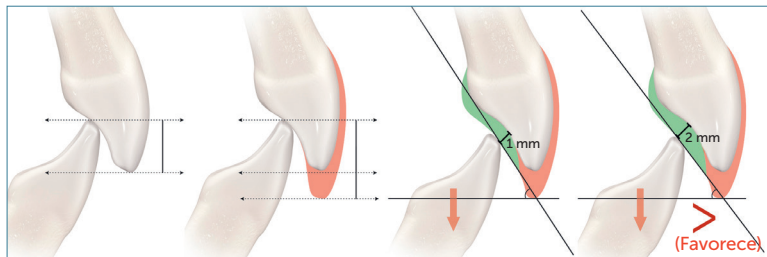


Fig 16 Interrelación entre el alargamiento del borde incisal y las vías funcionales. Para minimizar los riesgos, el objetivo es proporcionar una angulación mínima para evitar la restricción de los movimientos mandibulares y la presencia de interferencias posteriores durante los movimientos funcionales.

de forma digital con los dientes o los modelos escaneado en el articulador virtual con el programa de diseño. En los modelos de estudio, inicialmente solo se efectúa el encerado de las caras vestibulares de los dientes maxilares cumpliendo con las necesidades del paciente y las consideraciones del odontólogo en relación con la morfología dental y la alineación del plano oclusal conforme a la cara del paciente^{51,52}. En los casos aditivos, antes de proseguir con el siguiente paso, se recomienda fabricar un *mock-up* clínico a partir de este encerado vestibular utilizando una llave de silicona o una matriz de acetato. El odontólogo y el paciente evalúan la posición, la forma y la armonía de los bordes incisales y la alineación del plano oclusal maxilar. Si hay que hacer correcciones lo mejor es realizarlas en este punto, porque cualquier modificación tendrá in-

fluencia en la DVO requerida y en las futuras decisiones necesarias para completar el encerado (Figs. 12, 13 y 14).

Una vez que el borde incisal se ha examinado, ajustado y aprobado clínicamente, se puede tomar la decisión final en cuanto a la necesidad y la medida de la modificación de la DVO. Después de montar los modelos sobre el articulador analógico o digital, hay que analizar la manera en que se va a reorganizar la oclusión conforme a la nueva posición de los bordes incisales. Si la medida del alargamiento de los bordes incisales es tal que la nueva posición de los dientes no interfiere con la vía funcional, entonces no se requiere ninguna modificación de la DVO por motivos funcionales (Fig. 15). Sin embargo, cuando se alargan significativamente los bordes incisales maxilares, estos pueden interferir en el marco de la función, por lo que será crucial evaluar si es más apropiado abrir la DVO o realinear, reformar o restaurar ortodónticamente los antagonistas en la región anterior para reducir los riesgos y mantener un marco de función libre de interferencias.

Cuando se alargan los bordes incisales, también hay que modificar el contorno lingual de los dientes anterosuperiores, para no aumentar la pendiente de las vías funcionales o restringir el marco de función⁵⁸. El ángulo de las vías funcionales está relacionado con el torque de los pilares y las fuerzas de cizallamiento en el material restaurador^{59,60}. No

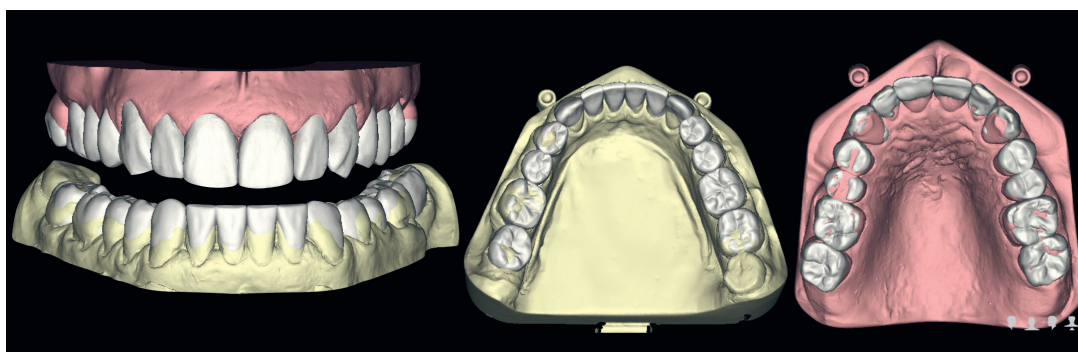


Fig 17 Diseño digital final de las restauraciones y los planos oclusales.

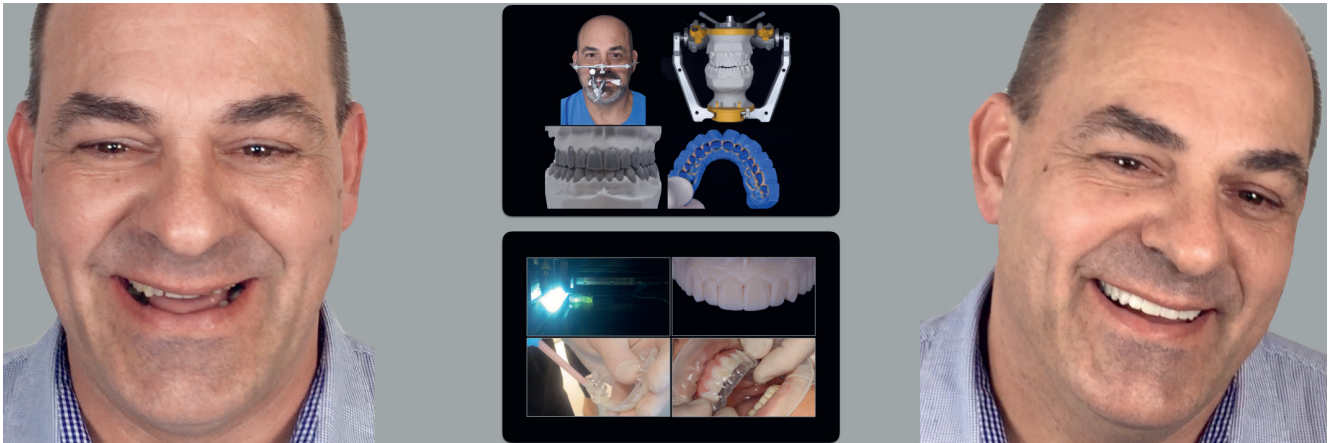


Fig 18 Protocolos analógicos y digitales para analizar las implicaciones estéticas y funcionales de los cambios en la DVO: los mismos principios, pero flujos de trabajo diferentes llevan a resultados óptimos.



Fig 19 Provisionales *no prep* adhesivos fresados en PMMA para examinar el nuevo diseño de estética y función (VIPI Block Trilux, VIPI Productos Odontológicos).



Fig 20 Resultado final tras la cementación y el equilibrado de carillas, onlays y corona de cerámica (IPS Empress CAD Multi blocks, Ivoclar Vivadent).

Fig 21 Sonrisa final con una posición adecuada de los bordes incisales, los planos oclusales y una DVO armónica.



existen parámetros exactos para este proceso de ajuste fino, pero, en opinión de los autores, el aumento de la DVO está directamente relacionado con la medida del alargamiento del borde incisal basado en la geometría del movimiento de abertura (Fig. 16). El objetivo es proporcionar vías suaves y adecuadas conforme a la sobremordida vertical y horizontal del paciente, evitando interferencias posteriores durante los movimientos funcionales.

Diseño del plano oclusal posterior

Una vez determinadas las relaciones anteriores, puede finalizarse el encerado de los dientes posteriores. Las curvas anteroposteriores y latero-laterales han de incorporarse en el plano oclusal para mejorar la dinámica funcional, incluyendo todas las fuerzas laterales mínimas en todos los movimientos de excursión e incursión (Fig. 17).

Recomendaciones

Se recomienda claramente que todas estas modificaciones de la DVO, la posición de los bordes incisales y los planos oclusales se examinen de forma reversible y definida, utilizando, por ejemplo, mock-ups o provisionales adhesivos. Antes de efectuar pasos irreversibles, como la preparación dental, el clínico ha de estar seguro que todos estos cambios proporcionan un resultado apro-

piado en cuanto a la función masticatoria, la fonación y la comodidad del paciente (Fig. 18). Después de haber examinado y aprobado todos los parámetros arriba mencionados, puede finalizarse el tratamiento (Figs. 19 a 21).

Conclusiones

La DVO terapéuticamente diseñada no debe considerarse como un punto de referencia inmutable, sino como una dimensión dinámica dentro de una zona de tolerancia fisiológica. Según la bibliografía y la experiencia de los autores, ha de considerarse básicamente como un parámetro flexible que puede modificarse para cumplir con los objetivos clínicos establecidos por el odontólogo y el paciente.

Antes de modificar la DVO, hay que confirmar las exigencias clínicas. Para poder proporcionar un resultado predecible y de bajo riesgo, el cambio de la DVO debe ser el mínimo necesario para armonizar la estética dentofacial, proporcionar espacio para la restauración planificada y mejorar las relaciones oclusales. Las modificaciones de la dimensión vertical no deberían tener repercusiones estéticas, funcionales, biomecánicas o biológicas nocivas a largo plazo, siempre y cuando se respeten los componentes horizontales de las rehabilitaciones como las relaciones equilibradas y estables maxilomandibulares y de los dientes anteriores.

Para minimizar el margen de error, hay que incorporar racionalmente los parámetros objetivos y subjetivos. Los parámetros objetivos se definen por la necesidad de proporcionar un espesor adecuado para el material de restauración seleccionado y de establecer las relaciones incisales y oclusales favorables. La posición 3D de los bordes incisales en la relación maxilomandibular adecuada será la que, en última instancia, influirá en la necesidad de modificar la DVO

y la medida de la misma. Asimismo, hay que tener en cuenta los parámetros subjetivos, como la armonía facial, la resonancia del habla y la comodidad, que han de ser aprobados por el paciente.

Nota de descargo

Los autores declaran no tener conflictos de intereses ni haber recibido subvenciones económicas para este estudio.

Bibliografía

- Carlsson GE, Ingervall B, Kocak G. Effect of increasing vertical dimension on the masticatory system in subjects with natural teeth. *J Prosthet Dent* 1979;41:284–289.
- Rivera-Morales WC, Mohl ND. Relationship of occlusal vertical dimension to the health of the masticatory system. *J Prosthet Dent* 1991;65:547–553.
- Kois JC, Phillips KM. Occlusal vertical dimension: alteration concerns. *Compend Contin Educ Dent* 1997;18:1169–1177.
- Ormianer Z, Palty A. Altered vertical dimension of occlusion: a comparative retrospective pilot study of tooth- and implant-supported restorations. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24:497–501.
- Abduo J, Lyons K. Clinical considerations for increasing occlusal vertical dimension: a review. *Aust Dent J* 2012a;57:2–10.
- Abduo J. Safety of increasing vertical dimension of occlusion: a systematic review. *Quintessence Int* 2012b;43:369–380.
- Moreno-Hay I, Okeson JP. Does altering the occlusal vertical dimension produce temporomandibular disorders? A literature review. *J Oral Rehabil* 2015;42:875–882.
- Koyano K, Tsukiyama Y, Kuwatsuru R. Rehabilitation of occlusion – science or art? *J Oral Rehabil* 2012;39:513–521.
- Turner C, Fox F. A securing additional record required in the construction of artificial articulators. In: *American textbook of prosthetic dentistry*, 1928.
- Willis FM. Esthetics of full denture construction. *J Am Dent Assoc* 1930;17:636–642.
- Niswonger ME. The rest position of the mandible in centric relation. *J Am Dent Assoc* 1934;21:1527–1682.
- Niswonger ME. Obtaining the vertical relation in edentulous cases that existed prior to extraction. *J Am Dent Assoc* 1938;25:1842–1847.
- Pleasure MA. Correct vertical dimension and free-way space. *J Am Dent Assoc* 1951;43:160–163.
- Shanahan T. Physiologic jaw relations and occlusion of complete dentures. *J Prosthet Dent* 1955;91:319–323.
- Silverman MM. Accurate measurement of vertical dimension by phonetics and the speaking centric space. *Dent Digest* 1951;57:261–265.
- Silverman MM. The speaking method in measuring vertical dimension. *J Prosthet Dent* 1953;3:193–199.
- Silverman SI. Vertical dimension record: a three dimensional phenomenon. Part I. *J Prosthet Dent* 1985;53:420–425.
- Pound E. Esthetic dentures and their phonetic values. *J Prosthet Dent* 1951;1:98–112.
- Pyott JE, Schaeffer A. Centric relation and vertical dimension by cephalometric roentgenograms. *J Prosthet Dent* 1954;4:35–44.
- Orthlieb JD, Laurent M, Laplanche O. Cephalometric estimation of vertical dimension of occlusion. *J Oral Rehabil* 2000;27:802–807.
- Rugh JD, Drago CJ. Vertical dimension: a study of clinical rest position and jaw muscle activity. *J Prosthet Dent* 1981;45:670–675.
- Nagle RJ, Sears VH. *Denture Prosthetics*. St. Louis: CV Mosby, 1962.
- Misch CE. Objective vs subjective methods for determining vertical dimension of occlusion. *Quintessence Int* 2000;31:280–282.
- Spear F. Approaches to vertical dimension. *Advanced Esthetics & Interdisciplinary Dentistry* 2006;2:2–12.
- Atwood DA. A critique of research of the rest position of the mandible. *J Prosthet Dent* 1966;16:848–854.
- Tallgren A. The continuing reduction of the residual alveolar ridges in complete denture wearers: a mixed-longitudinal study covering 25 years. *J Prosthet Dent* 1972;27:120–132.
- Tryde G, Stoltze K, Fujii H, Brill N. Short-term changes in the perception of comfortable mandibular occlusal positions. *J Oral Rehabil* 1977;4:17–21.
- Carlsson GE, Ingervall B, Kocak G. Effect of increasing vertical dimension on the masticatory system in subjects with natural teeth. *J Prosthet Dent* 1979;41:284–289.
- Murphy T. Compensatory mechanisms in facial height adjustment to functional tooth attrition. *Aust Dent J* 1959;5:312–323.

30. Gottlieb B. Continuous deposition of cementum. *J Am Dent Assoc* 1943;30: 842–847.
31. Sicher H. *Oral Anatomy*. St. Louis: CV Mosby, 1949.
32. Berry DC, Poole DF. Attrition: possible mechanisms of compensation. *J Oral Rehabil* 1976;3:201–206.
33. Gross MD, Nissan J, Ormianer Z, Dvori S, Shifman A. The effect of increasing occlusal vertical dimension on face height. *Int J Prosthodont* 2002;15:353–357.
34. Gurel G, Sesma N, Calamita M, Coachman C, Morimoto S. Influence of enamel preservation on failures rates of porcelain laminate veneers. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2013;33:31–39.
35. Christensen J. Effect of occlusion-raising procedure on the chewing system. *Den Pract Dent Rec* 1970;20:233–238.
36. Kovaleski WC, DeBoever J. Influence of occlusal splints on jaw positions and musculature in patients with temporomandibular joint dysfunction. *J Prosthet Dent* 1975;33:321–332.
37. Manns A, Miralles R, Santander H, Valdivia J. Influences of the vertical dimension in the treatment of myofascial pain-dysfunction syndrome. *J Prosthet Dent* 1983;50:700–709.
38. Kohno S, Bando E. Functional adaptation of masticatory muscles as a result of large increases in the vertical occlusion [in German]. *Dtsch Zahnärztl Z* 1983;38: 759–764.
39. Hammond RJ, Beder OF. Increased vertical dimension and speech articulation errors. *J Prosthet Dent* 1984;52:401–406.
40. Hellsing G. Functional adaptation to changes in vertical dimension. *J Prosthet Dent* 1984;52:867–870.
41. Dahl BL, Krogstad O. Long-term observations of an increased occlusal face height obtained by a combined orthodontic/prosthetic approach. *J Oral Rehabil* 1985;12: 173–176.
42. Howell PG. Incisal relationship during speech. *J Prosthet Dent* 1986;56:93–99.
43. Howell PG. The variation in the size and shape of the human speech pattern with incisor tooth relation. *Arch Oral Biol* 1987;32: 587–592.
44. Gross MD, Ormianer Z. A preliminary study on the effect of occlusal vertical dimension increase on mandibular postural rest position. *Int J Prosthodont* 1994;7: 216–226.
45. Ormianer Z, Gross M. A 2-year follow-up of mandibular posture following an increase in occlusal vertical dimension beyond the clinical rest position with fixed restorations. *J Oral Rehabil* 1998;25:877–883.
46. Kahn J, Tallents RH, Katzberg RW, Moss ME, Murphy WC. Association between dental occlusal variables and intraarticular temporomandibular joint disorders; horizontal and vertical overlap. *J Prosthet Dent* 1998;79:658–662.
47. Dawson PE. *Functional Occlusion: From TMJ to Smile Design*. New York: Elsevier, 2007.
48. Rebibo M, Darmouni L, Jouvin J, Orthlieb JD. Vertical dimension of occlusion: the keys to decision we may play with the VDO if we know some game's rules. *J Stomat Occ Med* 2009;2:147–159.
49. Kois JC. Diagnostically driven interdisciplinary treatment planning. In: Cohen M. *Interdisciplinary Treatment Planning: Principles, Design, Implementation*. Chicago: Quintessence, 2008:189–212.
50. Lux LH, Thompson GA, Waliszewski KJ, Ziebert GJ. Comparison of the Kois Dent-to-Facial Analyzer System with an earbow for mounting a maxillary cast. *J Prosthet Dent* 2015;114:432–439.
51. Coachman C, Calamita MA. Digital smile design: a tool for treatment planning and communication in esthetic dentistry. *Quintessence Dent Technol* 2012;35:103–111.
52. Coachman C, Calamita MA, Sesma N. Dynamic documentation of the smile and the 2D/3D Digital Smile Design process. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2017;37:183–193.
53. Jayne D. A deprogrammer for occlusal analysis and simplified accurate mounting. *J Cosmetic Dent* 2006;21:96–102.
54. Spear F. The maxillary central incisal edge: a key to esthetic and functional treatment planning. *Compend Contin Educ Dent* 1999;20:512–516.
55. Vig RG, Brundo GC. The kinetics of anterior tooth display. *J Prosthet Dent* 1978;39: 502–504.
56. Tjan AHL, Miller GD, The JG. Some esthetic factors in a smile. *J Prosthet Dent* 1984;51:24–28.
57. Misch CE. Guidelines for maxillary incisal edge position – a pilot study: the key is the canine. *J Prosthodont* 2008;17:130–134.
58. Pankey LD, Mann AW. Oral rehabilitation: Part II. Reconstruction of the upper teeth using a functionally generated path technique. *J Prosthet Dent* 1960;10:151–162.
59. Weinberg LA, Kruger B. A comparison of implant/prosthesis loading with four clinical variables. *Int J Prosthodont* 1995;8:421–433.
60. Katona TR. The effects of cusp and jaw morphology on the forces on teeth and the temporomandibular joint. *J Oral Rehabil* 1989;16:211–219.