

La importancia de una relación maxilomandibular estable en el éxito clínico de los tratamientos protésicos

Residente: Alonso Tangarife Restrepo ¹

Asesor: Sara Gallego Roldán ²

1. Residente de posgrado Rehabilitación Oral Universidad CES.

2. Docente de posgrado Rehabilitación Oral Universidad CES.

Universidad CES, Facultad de Odontología, Posgrado de Rehabilitación Oral, Medellín, Colombia

Resumen

Objetivo: Una relación maxilomandibular (RMM) estable es un paso principal en el diagnóstico y tratamiento protésico, pero a menudo se toma a la ligera y no se consideran todos los factores que influyen en la elección de una posición adecuada. Este artículo de revisión tiene como objetivo describir los factores clave que ayudan a los clínicos a lograr una mayor estabilidad del sistema estomatognático a partir de una referencia maxilomandibular que les ayude a optimizar la práctica clínica, mejorar el pronóstico y dar longevidad a los tratamientos restaurativos planificados.

Vista general: Los avances de la ciencia en odontología van progresando a gran escala, facilitando el flujo de trabajo diagnóstico y terapéutico restaurativo y desarrollando mejores materiales, marcando así el comienzo de una nueva era. La evaluación de las RMM no son la excepción, a pesar de la gran controversia sobre este tema, los estudios más recientes intentan aclarar las ventajas y desventajas de las diferentes posiciones usadas para la rehabilitación oral, y nos brindan herramientas y técnicas actuales para verificarlas.

Conclusión e importancia clínica: La búsqueda de una RMM estable para el éxito clínico de los protocolos aplicados en los tratamientos protésicos abarcan su profundo conocimiento y el uso de las herramientas correctas para registrarlas óptimamente. Este artículo presenta ocho factores clave que ayudan al odontólogo restaurador a determinar una relación maxilomandibular más estable en la planificación y ejecución de sus tratamientos protésicos basados en la literatura actual disponible.

Palabras clave: Relaciones maxilomandibulares, Relación céntrica, Máxima intercuspidación, Oclusión céntrica, Relación céntrica adaptada, Tratamientos protésicos, Posición terapéutica.

Acrónimos

RMM: Relación maxilomandibular, RC: Relación céntrica, MIC: Máxima intercuspidación, OC: Oclusión céntrica, DVO: dimensión vertical oclusal

1.Introducción

Desde un punto de vista funcional, todo tratamiento restaurador debe comenzar desde una relación maxilomandibular (RMM) estable, cómoda y reproducible (1). El glosario de términos prostodonticos en su décima edición (GPT-10) define una RMM como cualquier relación espacial del maxilar con la mandíbula; cualquiera de las infinitas relaciones de la mandíbula con los maxilares (2). Para identificar cual es una posición de referencia ventajosa para el análisis funcional, la planificación y ejecución del tratamiento se ha debatido diferentes filosofías en la literatura por más de 100 años y la controversia aún persiste, sin embargo existe un consenso general en la literatura y se hace evidente en la práctica clínica que, el registro de una RMM estable es un paso primordial e inevitable que se

produce en diferentes etapas del tratamiento protésico, desde el análisis y el diagnóstico, hasta las instalaciones de las restauraciones y simularla es un paso esencial para el éxito clínico (3). La determinación y el registro de la RMM es un procedimiento clínico que tiene como objetivo evaluar el estado de los dientes superiores e inferiores en el cierre mandibular, cual es el grado de hiperactividad de los músculos y cómo se encuentran la articulación temporomandibular (ATM) o la relación cóndilo-fosa. Estos tres aspectos se analizan de manera simultánea e integral para observar si la posición es fisiológicamente aceptable, cómoda y si es reproducible tanto para el clínico como para el paciente (4). El protocolo para obtener una RMM estable debe ser simple y eficaz, pero siguiendo un riguroso protocolo. (5) Este artículo describe ocho factores clave para mejorar la estabilidad de la RMM usada para la planificación y

restauración de diferentes tratamientos protésicos, destacando las ventajas y beneficios que le trae al clínico en tiempo, duración y efectividad. El propósito de esta revisión es brindar información relevante que ayude a establecer mejores protocolos de práctica clínica sobre la posición maxilomandibular usada en la rehabilitación oral; Sin embargo, estos factores no dan una verdad absoluta debido a que la literatura sigue en búsqueda de clarificar muchos aspectos controversiales alrededor de este tema.

2. Factores clave que influyen en la estabilidad y eficacia de la relación Maxilomandibular

2.1 Determinar la relación maxilomandibular:

En la literatura encontramos dos RMM principales que son máxima intercuspidadación (MIC) y relación céntrica (RC), son las posiciones sobre las cuales se centra esta revisión, Sin embargo evaluando el estado de las ATM, también se describe la posición céntrica adaptada (PCA), donde los cóndilos están contra las pendientes posteriores de las eminencias articulares, en ATM que han sufrido diversos grados de deformación estructural, pero que se han adaptado para soportar las fuerzas aplicadas sin causar molestias(3,6). La posición terapéutica (PT) la cual es inestable y no reproducible, observada en presencia de molestias o síntomas dolorosos en las ATM, normalmente usada como punto de partida para el tratamiento, pero donde se debe buscar el alivio del dolor, la restauración de la función y la estabilización del cóndilo en la PCA o la RC postergando el tratamiento definitivo hasta establecer el diagnóstico adecuado (3,6). La posición postural mandibular (PPM) es observada con el paciente de pie o sentado cómodamente en posición ortostática, con los labios juntos y los músculos asociados se encuentran en un estado de contracción mínima (7). Todas estas posiciones son de gran relevancia y deben tenerse en cuenta si se desea establecer una RMM estable, ya que un diagnóstico incorrecto puede generar daños irreversibles en el paciente (1–3,7–9). A continuación, se profundiza en las dos RMM más comunes de referencia clínica protésica, RC y MIC.

2.1.1 Máxima intercuspidadación (MIC)

El GPT en su décima edición la define como la intercuspidadación completa de los dientes opuestos independientemente de la posición condilar, a veces denominada mejor ajuste de los dientes independientemente de la posición condilar y en principio es la posición ideal (2,3). Cuando la oclusión es fisiológica, esta posición es precisa e identificable y es

se puede aplicar una fuerza oclusal máxima, por lo tanto, es la posición de máxima estabilidad de la mandíbula si existen referencias oclusales y es la referencia más utilizada en la práctica clínica (10). El MIC existente se puede utilizar para restauraciones conservadoras en una boca sana, como lo demostró el 92 % de los especialistas de la academia de prostodoncia encuestados que indicaron que usarían el MIC existente para un cuadrante en un arco y el 73% en la reconstrucción de un cuadrante en dos arcos (11). Hay ciertas situaciones donde se cambian las superficies oclusales de los dientes o la capacidad de los músculos para guiar la mandíbula a MIC como una restauración de un solo diente que modifica el esquema actual del paciente , anestesiarse y/o fatigar los músculos masticatorios impidiendo que articule la mandíbula con el maxilar y la presencia de lesiones dentales y/o esqueléticas impidiendo su uso en pacientes edéntulos o parcialmente edéntulos , en reconstrucción de boca completa, con o sin implantes y pacientes que necesitan ortodoncia de boca completa o cirugía ortognática(4,12). Adicionalmente autores como Ferreira RP et al, (70) para pacientes clase II y Cardoso AC et al (69), para clase III destacan como el MIC por si solo es insuficiente para un diagnóstico integral correcto.

2.1.2 Relación céntrica (RC)

Una relación maxilomandibular independiente del contacto dentario. Los cóndilos se articulan en posición anterosuperior contra las pendientes posteriores de las eminencias articulares, la mandíbula se restringe a un movimiento puramente rotatorio, es fisiológica y sin tensión, el paciente puede realizar movimientos verticales, laterales o protrusivos. Es una posición de referencia clínicamente útil y repetible en pacientes sin dolor ni alteración de ATM (2,8,10,13,14). Es importante destacar que esta definición ha sido muy modificada, pero es mucho más consistente desde la quinta versión hasta la décima del GPT (15). A lo largo de su historia se ha descrito de tres maneras diferentes; Anatómica describiendo la ubicación del disco articular, con respecto a la relación cóndilo-fosa; Conceptual donde los músculos que sostienen la mandíbula están en su posición más relajada y menos tensa y geoméricamente, cuando la cabeza del cóndilo está en el "eje de bisagra terminal" (12)

El concepto de RC puede encontrar su origen en la necesidad de una posición mandibular fisiológica y reproducible sin repercusiones negativas sobre la ATM que surgen de la rehabilitación protésica (16). La RC es un término universalmente reconocido y una posición de referencia aceptable con una larga historia de éxito.(8)

Suele tomarse como punto de partida cuando MIC no es satisfactoria por que el paciente perdió la mayoría de referencias oclusales, y se recomienda en diferentes fases del tratamiento, por ejemplo para hacer análisis y planificación , ya que las posiciones oclusales funcionales excéntricas tanto en el paciente como en el articulador se benefician de un punto de referencia repetible e independiente del contacto, dándole al termino relevancia para la educación, el tratamiento del paciente y la investigación clínica, aparte reduce los contactos potencialmente dañinos en movimientos excursivos (1,8,10,11,17,18). Es usada en tratamientos protésicos, como la rehabilitación de boca completa, férulas oclusales, prótesis total, la restauración de una o ambas arcadas dentarias, la alteración de la dimensión vertical, la restauración de los dientes posteriores y para muchos en el tratamiento de los pacientes con trastornos temporomandibulares (3,11,19,20).

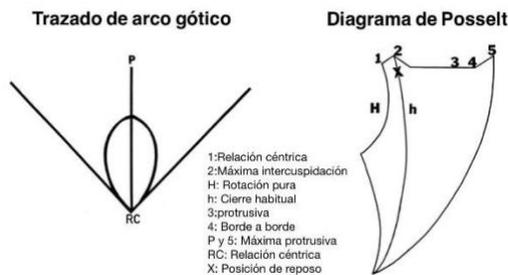


Fig 1. Diagrama de Possett y trazado de arco gótico tomado de Centric relation: A needed reference position de Gary R Goldstein

Con respecto a su controversia diferentes autores publican sus puntos de vista y desde sus perspectivas siguen generando controversia, sugieren cambios de terminología o intentan desaparecer el termino (4,21,22). Otros destacan que el problema de RC no es si se usa, el problema es el poco consenso en cuanto al método de registro y en su definición sobre todo en la ubicación exacta del cóndilo (8), por ejemplo, Manfredini et al. (23) sugiere cambiar la terminología refiriéndose a una posición de utilidad maxilomandibular para reorganización oclusal, pero deja claro que el uso de la RC es válido para este enfoque restaurativo y definitivamente en es un problema, es parte de la odontología, y su uso juicioso está respaldado (23). A pesar de su larga historia de critica se ha usado de forma diagnóstica y restaurativa y no hay estudios clínicos convincentes que informen de fracasos de pacientes restaurados en RC. Una posición intermaxilar es fácil de probar, mientras que la determinación de una posición condilar ha sido difícil de alcanzar. (8) Es por esto que la controversia tiene sentido, lo que no se puede rechazar es la necesidad de encontrar una relación terapéutica

con la mandíbula a través de la musculatura masticatoria máximamente relajada (24). Existe consenso de que RC está en el ápice de un trazado de arco gótico y que está en la posición 1 en el diagrama de Possett. (Fig 1) Esto confirma la utilización de RC como una posición de referencia repetible para montar en un articulador y para ser utilizada como posición inicial en el desarrollo de un esquema oclusal. Estos dos principios básicos deducen que la RC es una posición intermaxilar, y hay consenso sobre esto (8). Además, hay numerosas técnicas intermaxilares bien documentadas, que pueden replicar esta posición. (13,16,20,25-33). Sin embargo, hay una influencia circadiana al grabar RC y adicional es influenciada por la postura, el sueño y consideraciones psicológicas que modifican el tono muscular, la propiocepción, espasmos musculares y disfunción de la articulación temporomandibular (1,14). El odontólogo necesita más preparación, orientación y protocolos clínicos para usar RC cuando la reorganización oclusal se presenta en terapia, protésica, ortodóntica y quirúrgica. (20,23)

2.2 Búsqueda de la oclusión céntrica (OC): La OC es la oclusión de dientes opuestos cuando la mandíbula está en RC; Esto puede coincidir o no con la MIC (2). Hay ciertas diferencias posicionales de los cóndilos entre OC y MIC, en relación vertical, OC es más superior en comparación con MIC y en relación horizontal y transversal, MIC es más variable que OC (1). Esto nos muestra la importancia de la OC y la posición condilar estable y repetible de la RC, por eso es sugerido que la clasificación de Angle también se evalué en el OC y no solo en MIC para el diagnóstico y tratamiento de pacientes que requieren una restauración protésica (34). La OC se puede localizar en modelos diagnósticos convencionales y montados en un articulador dental en RC siendo un método documentado y fiable. También se podría realizar digitalmente usando escáner intraoral como lo describe Revilla-León M et al, realizando un movimiento vertical de gammagrafías en el software de diseño (19). El análisis del contacto en OC es un método alternativo para evaluar la precisión de la RMM en la posición de RC. Cuando se está rehabilitando la oclusión en pacientes dentados o parcialmente dentados, teniendo en cuenta los conceptos anatómicos, lo mejor es montar los modelos en una posición músculo esquelética estable, que MIC y RC puedan coincidir ; Esto es llamado equilibrio mandibular, aquí las estructuras articulares están sanas, el disco yuxtapuesto al cóndilo y este a su vez contra la superficie posterior del hueso temporal, de acuerdo con los resultados de las fuerzas musculares de los músculos elevadores(17). Otra utilidad potencial de OC es la obtención de espacio restaurador ubicando la prematuridad al desprogramar al paciente (34).

2.3. Evaluar la presencia de una discrepancia entre (RC-MIC) (OC-MIC)

Una discrepancia se da cuando los contactos oclusales prematuros durante el cierre de la mandíbula en OC causan un deslizamiento mandibular a MIC en un intento de obtener una posición oclusal uniforme estable. Un cierre alterado de la mandíbula es lo que altera la salud oclusal y condilar. Los contactos prematuros podrían conducir a un aumento de las fuerzas oclusales en el cierre irregular de la mandíbula durante la masticación o de las actividades parafuncionales que tendrían un mayor potencial de lesión en las ATM. (1) La literatura concluye ampliamente que el OC y el MIC no son coincidentes para la mayoría de los pacientes parcial y completamente dentados oscilan entre el 56% y el 100% en múltiples estudios (1,34). Las discrepancias de RC-MIC pueden ocurrir en las 3 clases de oclusión, pero tienden a ser mayores para los pacientes clase II y en los pacientes clase III, se debe tener especial cuidado ya que una clasificación de Angle diferente registrada en CO, es potencialmente un hallazgo diagnóstico significativo para los pacientes que necesitan una rehabilitación oral completa (34). Incidentalmente, después de una restauración en RC, una distancia reemergente entre RC y MIC ocurre con mayor frecuencia en el transcurso de los años siguientes lo que indica que una pequeña distancia entre la RC y la MIC, hasta aproximadamente 0,5 mm, debe considerarse fisiológica. (20) En resumen un diagnóstico de las alteraciones y patologías que involucran la discrepancia entre el RC-OC simplifica el tratamiento y mejora la comodidad del paciente. (35)

2.4 Registro intermaxilar de la posición determinada

El registro intermaxilar se define como el registro de cualquier posición de la mandíbula con el maxilar (2). Este es uno de los procedimientos más descuidados en odontología (3). El método más antiguo y ampliamente utilizado es montar los modelos en articulador en RC y compararlo con MIC, es simple y con bajo costo, pero tiene limitaciones como la inexactitud del montaje de los modelos. (30). La RMM se registra con la mandíbula guiada, cerrada y con una DVO definida en la posición deseada y de ser necesario con un medio de registro interpuesto (35).

2.4.1 Registro de la máxima intercuspidad (MIC):

En la boca, MIC se prueba con una herramienta como el papel de articular donde se verifica un trípode de estabilización. Si existe una intercuspidad precisa y estable, sin inclinación, no se debe utilizar material de registro que pueda interferir con la trayectoria de cierre

mandibular o el asiento de los modelos durante el montaje del articulador. Este método es el más utilizado y común para la fabricación de corona única y cuando las restauraciones fijas indicadas no interfieren con la trípodización estable de MIC (3,36). Casi todas las prótesis CAD-CAM se fabrican sobre MIC, omitiendo el movimiento excéntrico del paciente o la oclusión dinámica. Para registrarlo se necesitan equipos voluminosos y costosos, esta deficiencia aumenta el tiempo requerido para hacer ajustes y eliminar las interferencias oclusales. (37) Una forma de evaluar la precisión de la RMM estática registrada en la posición MIC es mediante el uso de registros oclusales virtuales, teniendo como control los métodos de registro convencionales (38) Es importante destacar que al usar un escáner intraoral puede alterarse la precisión de registro de un RMM por las condiciones de iluminación, los espacios edéntulos, el patrón de exploración, la extensión de la arcada el espacio interoclusal, la movilidad dental y las condiciones de humedad. (38-40)

2.4.2 Registro de relación céntrica (RC):

Los registros en RC se utilizan en pacientes completamente dentados y edéntulos para registrar la posición condilar intraoralmente y para montar modelos en un articulador (20). Para registrarla de forma tradicional se usan modelos y un articulador físico, o virtualmente de dos maneras; alineando los escaneos de los registros y de los modelos o previo al escaneo digital se estabiliza la mandíbula creando un trípode entre por ejemplo un jig anterior y los dos cóndilos asentados en la fosa (13,41). Sin embargo, el flujo de trabajo digital más usado es articular físicamente primero los modelos dentales y luego escanear la configuración físicamente articulada, este método mejora significativa la precisión y no requiere que el clínico haga una inversión en equipos de exploración costosos. (42) A la hora de elegir un método para su registro, hay muchos factores que deben tenerse en cuenta en la práctica clínica que se asocian a la precisión clínica a la hora de registrar la RC, como el estado del sistema estomatognático, el estado psicoemocional del paciente, la disponibilidad de material en la clínica, la experiencia y habilidad manual del odontólogo y el conocimiento de la técnica. (27,30) Entre las numerosas técnicas utilizadas para el registro de la RC, no se ha encontrado que ninguna técnica sea significativamente superior a otras. (25,31,43). Un registro en RC requiere un espacio interoclusal, debe ser fácil de realizar, repetible, en posición fisiológica, y que facilite un montaje en articulador (20,44). La investigación sobre el uso de la RC como método

principal para alinear escaneos es escasa, se necesitan más estudios porque es una posición anatómica preferida para varios tratamientos protésicos y puede presentar muchos desafíos (18).

La primera etapa en el registro de una RC es asegurarse de que el clínico pueda rotar de manera reproducible la mandíbula del paciente con los cóndilos completamente asentados. A pesar del debate en la literatura como clínicos, reconocemos la RC como la sensación familiar de "rotación pasiva" de la mandíbula. Además, lograr una RC precisa puede llevar mucho tiempo, dependiendo del grado de protección muscular que tenga el paciente (19).

Los métodos para registrar RC se clasifican como directo o fisiológico, gráfico, funcional o guiado y cefalométrico o radiográfico (20,31,40). También se pueden clasificar como activos y pasivos. (16,45). El método cefalométrico solo es teórico y no ha tenido relevancia a lo largo de los años (31). El registro fisiológico es el tipo de registro más antiguo para encontrar RC, el más usado es la técnica de deglución y la retrusión de la lengua a lo largo del paladar. Es un método sencillo y es ampliamente usado (16,30). En edéntulos hay técnicas donde la punta de la lengua toca ciertas zonas de la base en el paladar y permiten que los músculos elevadores guíen los cóndilos hacia la fosa como en la técnica descrita por Sushma R et al. (25). El método gráfico es donde se encuentran el trazado del arco gótico intraoral y extraoral. El trazado de punta de flecha, trazado de punta de aguja o trazado de arco gótico es un método activo para guiar la mandíbula a la RC y fue introducido y popularizado por primera vez por Gysi. La RC no se considera correcta hasta que el ápice del trazado es agudo y delgado. Es particularmente adecuado para la fabricación de prótesis total (20,31,35). Los Registro funcionales son métodos que pueden no ser siempre adecuados, especialmente para profesionales sin experiencia, o en casos en los que se necesitan fuerzas excesivas para guiar la mandíbula a la posición maxilomandibular deseada, como en pacientes que presentan dolor agudo en la ATM o pacientes con hiperactividad muscular masticatoria (46). Entre los más conocidos se encuentran la técnica bimanual de Dawson y guía del mentón.

1. **Técnica bimanual de Dawson** Descrita por Long JH , modificada y popularizada por Peter Dawson es un método de manipulación usando los pulgares en la barbilla y los dedos en el borde inferior de la mandíbula (2). En diversos estudios donde se compararon varios métodos de desprogramación se llegó a la conclusión de que la menor desviación

de la posición de referencia se encontró con la técnica de manipulación mandibular bimanual derivada de Dawson considerándolo un método preciso y confiable (16,28,30). Es un método que posiciona la mandíbula en la parte posterior mientras que al mismo tiempo dirige la fuerza supero-anterior y brinda una rápida corroboración de la corrección de la posición, alineación del conjunto cóndilo-disco, y la integridad de las superficies articulares, es rápida y sencilla pero que requiere de una curva de aprendizaje. Para sorpresa de muchos autores, es excelente en términos de reproducibilidad (20). A diferencia de la técnica guía de mentón produce mayor estabilidad por usar las dos manos. (34) Es excelente cuando se lleva a cabo en posición supina y la desprogramación muscular previa con un tope anterior antes de guiar la mandíbula a RC da resultados superiores. (16,28)

2. **Técnica de guía del mentón:** Reportado por primera vez en la literatura por McCollum consiste en colocar el pulgar en el centro de la barbilla y los otros dos dedos sosteniendo la mandíbula inferiormente. De acuerdo con diversos estudios, la técnica de guía del mentón podría utilizarse para registrar la RC con una precisión casi similar a la del método bimanual (31)

Según algunos investigadores, el método activo (no guiado) para llegar a RC es superior al método pasivo (guiado). Sin embargo; Los partidarios del método pasivo coinciden en que la presión para guiar la mandíbula no debe ser pesada, ya que causa molestias a los pacientes, lo que resulta en actividad muscular para la autoprotección que conduce a la protrusión de la mandíbula inferior. Por el contrario, en una revisión sistemática hecha por Ramaswamy S. et al. observaron que la técnica más repetible para registrar la RC es la manipulación bimanual, que es un método pasivo. (16)

2.4.3 Uso de un desprogramador anterior

La desprogramación del paciente puede llevar tiempo y, por esa razón, puede ser extremadamente difícil obtener una verdadera posición de RC sin desprogramar a ciertos pacientes. Los desprogramadores brindan muchas ventajas, actuando como punto de apoyo haciendo un trípode, con la acción de los músculos elevadores permiten el asentamiento de los cóndilos en una posición anterosuperior y permite la separación de los dientes para colocar el material de registro de RC, donde el paciente "olvida" los reflejos protectores establecidos y engramas musculares (32), También se

han recomendado como una opción de tratamiento para el trastorno temporomandibular (41)

Una buena forma de evaluar la efectividad de un desprogramador es el estudio de Millet C. et al., utilizó la técnica de deglución y lo comparó con la técnica de manipulación bimanual, observando que cuando se utilizan en combinación con jig o espaciadores, todos los métodos guían los cóndilos mandibulares a la posición RC. Los desprogramadores anteriores se pueden utilizar para modificar la dimensión vertical en el articulador semi ajustable cuando se indica una reorganización de la oclusión (47) y con ellos se puede registrar la posición de RC en el mismo paciente. El Jig de lucia, los espaciadores de Long, rollos de algodón, topes de resina y desprogramador de Kois (KD) son algunos de los topes anteriores (14,25). Algunos se describen brevemente a continuación:

1. **Jig de lucia** Prefabricada o construida desde cero utilizando resina o acrílico. Puede permanecer en su lugar durante períodos prolongados sin intervención directa del médico, esto es muy ventajoso si los músculos del paciente necesitan más tiempo para desprogramarse. Necesitará ajustes para lograr un solo contacto con el incisivo inferior. La producción de un trazado de arco gótico uniforme en el jig de Lucía indica que el paciente ha sido desprogramado (48)
2. **Espaciadores de Long:** El "leaf gauge" (LG) original de Long consta de 10 láminas de 0,01 pulgadas de espesor, se colocan en zona anterior y se van quitando láminas hasta que aparece el primer contacto dentario, entonces se añaden una o dos láminas y se interpone el material de registro. Un ejemplo de cómo usarlos con un escáner sería determinar el número de espaciadores necesarios para obtener un espacio de aproximadamente 1 mm entre los dientes posteriores. Se le pide al paciente que mueva la mandíbula hacia adelante y luego hacia atrás 2 o 3 veces y cuando la mandíbula este atrás se realiza el escaneo (13)
3. **Desprogramador de Kois (KD)** Las numerosas características y beneficios del KD lo convierten en una herramienta poderosa para aumentar la previsibilidad del diagnóstico y el tratamiento (26), borra eficazmente los engramas del paciente previamente a necesidad y por el tiempo que sea necesario, permitiendo que los músculos elevadores asienten los cóndilos de forma adecuada, proporcionando un tope anterior fiable y

estable que facilita el registro con los materiales adecuados o con el escáner intraoral. Se puede fabricar análogo o digital (19), en resina acrílica o digitalmente a partir de bloques fresados de polimetilmetacrilato (PMMA) o imprimir con una impresora 3D (49). El KD simplifica los ajustes oclusales, ya que se puede llevar durante el ajuste para mantener la desprogramación constante (26).

El registro de una RC puede ser un desafío, especialmente en pacientes con una protección muscular extensa. Una manera de lograrlo fácilmente es un enfoque por etapas basada en la aplicación clínica que nos presentan Cowan C. (49). El clínico solo debe ascender al siguiente peldaño, cuando las técnicas más simples se han agotado y no ha logrado desprogramar los músculos con éxito; Lo primero es probar el grado de protección muscular manipulando suavemente la mandíbula hacia arriba y hacia abajo. Si la manipulación es difícil, la técnica más sencilla es mantener los dientes separados durante 2 o 3 minutos usando rollos de algodón sin permitir que el paciente vuelva a cerrar en MIC ya que inmediatamente reintroducirá un grado de protección muscular. Se le pide al paciente a deslizar su mandíbula hacia adelante y hacia atrás sobre un dispositivo auxiliar, por ejemplo, un baja lenguas o espaciadores de Long. Si a aun no se evidencia la desprogramación se usa un tope anterior ya que los músculos del paciente necesitan más tiempo para desprogramarse, como el jig de lucia o KD. En un paciente parcialmente dentado, es posible que no sea posible construir un tope anterior y el clínico podría considerar el uso de un sistema de rodamiento central o arco gótico. Si se agotan todos los pasos anteriores y se mantiene la protección muscular, es posible que se necesite una desprogramación a largo plazo. Esto se puede lograr con una férula estabilizadora equilibrando secuencialmente al paciente por citas. (49) La combinación de varios métodos suele ser muy eficaz. Se puede usar un jig de lucia que soporta el DVO determinado y permite el libre movimiento de la mandíbula, una técnica funcional donde el paciente mueve la mandíbula hacia adelante y hacia atrás de 2 a 3 veces, y por último se realiza manipulación de la mandíbula a la posición de RC (39). Un ejemplo actualizado de combinación de métodos es la relación miocéntrica (MRC). Para facilitar la relajación de los músculos elevadores y depresores mandibulares, se usa un dispositivo de estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS). lo que resulta en contracciones rítmicas de los músculos masticatorios y faciales. Con esta relajación muscular, se identifica el MRC en el cierre isotónico y la DVO aumentada al nivel necesario

para obtener una buena función y estética con la rehabilitación restauradora. (51)

2.4.4 Materiales para el registro de RMM

Un solo registro de RC presenta un mayor potencial de error y, como resultado, se deben utilizar múltiples registros de RC para validar la posición registrada. La selección de registros interoclusales que sean repetibles (similares) entre varios registros mejora la precisión (20,39,43). Una RC debe registrarse con los dientes maxilares y mandibulares separados y el material nunca debe ser perforado por los contactos oclusales (13). Con respecto al material ideal el polivinilsiloxano (PVS) y el poliéter (PE) revelaron una mayor precisión entre los materiales contemporáneos, son convenientes de usar y mantienen la relación posicional de los arcos con alta estabilidad dimensional ya que tienen dureza Vickers de D o superior (19). Sin embargo, tiene baja viscosidad y requiere que el paciente debe mantener la mandíbula en la posición de RC durante la polimerización (35). La cera rosa o plateada no son materiales tan ideales para registrar un RC, ya que no son rígidas a temperatura ambiente, pero tienen la ventaja de su bajo costo y la facilidad de usarse varias veces. Al elegir el material también se debe tener un mínimo de contactos para lograr un trípede en los dientes restantes, si al paciente le faltan varios dientes posteriores, puede ser necesario incluir bordes de registro de cera, se deben eliminar burbujas de aire de los modelos de yeso y es ventajoso si es posible registrar la RC en citas separadas por etapas (48). La captura virtual de la RC podría servir como un medio de registro comparable, pero requiere más estudios clínicos (13,43).

2.5. La influencia de la postura para registrar la RMM

De acuerdo con Spijker et al. (52), no está claro la posición ideal para registrar un RMM en la rehabilitación oral extensa, si supina o vertical. También se busca registrar una RMM en una posición neutral colocando al paciente 45 grados en la silla odontológica (19). El período del día (mañana, tarde o noche), puede influir en las posiciones condilares si se va a registrar cierta posición o RMM específica (34). Se ha evidenciado que cuando los pacientes están bajo anestesia general, hay retrusión en la posición supina, un dato para tener en cuenta especialmente para registrar RC (8). Podemos decir que Independientemente de la técnica utilizada para guiar la mandíbula para registrar la RMM deseada, los odontólogos podrían preferir la posición supina a 45 grados (16). Sin embargo, la oclusión estática y dinámica debe evaluarse y ajustarse en varias posiciones. Dada la falta de consenso, tanto vertical o

supina son válidas. El factor fundamental es que la cabeza del paciente esté alineada con el eje corporal, con un soporte occipital adecuado, evitando la hiperextensión del cuello, que puede generar una retrusión mandibular por la contracción de los músculos depresores mandibulares (3).

2.6. Definir la dimensión vertical oclusal (DVO): La DVO normalmente se define junto a la RMM, mediante la posición de los incisivos centrales maxilares en reposo, la posición de los labios, el perfil facial y las pruebas fonéticas (39). El aumento de la DVO normalmente se realiza en RC utilizando una desprogramación neuromuscular, porque el MIC es inestable por pérdida generalizada de la superficie dental de moderada a severa y debido a interferencias posteriores importantes que provocan múltiples restauraciones o fracturas dentales (44,51). Muts et al, en una revisión sistemática de tratamientos mínimamente invasivos para el desgaste dental generalizado, analizaron 11 estudios y encontraron que se probó un aumento de la DVO en 8 estudios, la RC fue la posición de referencia en 5 estudios y 7 estudios prescribieron un dispositivo intraoral después del tratamiento, lo que ratifica lo antes mencionado.(55) Cuando no es necesario aumentar la DVO, y el paciente tiene una RMM adecuada, el registro se puede realizar simplemente en MIC (49). Manfredini et al, relata que existe un consenso general sobre las ventajas de una posición de referencia para reorganizar la oclusión del paciente después de modificar MIC, por lo tanto, el aumento de la DVO en la posición de RC no induce ningún efecto negativo inmediato debido a la ausencia de cambios relevantes o negativos en la función neuromuscular (53). La DVO no es inmutable, es una dimensión dinámica dentro de una zona de tolerancia fisiológica que puede ser alterada siempre y cuando el odontólogo respete la envoltura de la función. Sin embargo, los cambios verticales en la relación entre el maxilar y la mandíbula pueden tener algunas implicaciones biológicas, biomecánicas, estéticas y funcionales tridimensionales (3D) porque las referencias iniciales de MIC y las relaciones entre los dientes anteriores deben reconstruirse y ajustarse en una nueva dimensión del espacio (49). Cuando se decide aumentar la DVO la mandíbula gira hacia abajo y hacia atrás y se crea espacio tanto vertical como anteroposterior entre los dientes, y la relación oclusal se vuelve más de Clase II (52,53).

Muchos autores enfocan su tratamiento de aumento de DVO en RC y sugieren que la DVO puede aumentarse o disminuirse para obtener el mejor contacto funcional y

estético (54,55). Fabbri et al. Publican una serie de casos, tratados con el mismo abordaje protésico utilizando articuladores semi ajustables, en RC y utilizando la técnica de manipulación bimanual descrita ya en este artículo (58). Por otro lado, Fradeani et al. (57) demuestra un seguimiento a 12 años de rehabilitación exitosa con el mismo enfoque.

Según el estudio de Lassmann L. et al. en dentados el método más común utilizado para aumentar la DVO son los espaciadores, seguido de cerca por los desprogramadores anteriores y destaca que cerca del 40% de los participantes en el estudio aumentan la DVO utilizando un eje de bisagra arbitrario en el articulador y resalta que este enfoque puede introducir errores considerables en la oclusión debido a las diferencias entre la rotación y traslación de los cóndilos en la fosa y el arco de rotación en el articulador. En edéntulos se utilizan más las técnicas como las proporciones faciales, la fonética y los patrones de deglución (59).

2.7. Uso de herramientas y exámenes complementarios para evaluar la RMM

2.7.1 Material radiográfico: El diagnóstico de la posición condilar precisa es importante para desarrollar un plan de tratamiento adecuado (26). En algunos estudios, se han utilizado diferentes tecnologías de imagen para examinar las diferentes posiciones. Con estos métodos, se pueden obtener imágenes precisas de la relación cóndilo-fosa (30). Los exámenes más importantes son la radiografía transcraneal, la tomografía asistida por ordenador y la resonancia magnética (17). Estas técnicas tienen una desventaja marcada, son relativamente costosas, y cuando se usa una CBCT, la exposición a la radiación debe ser considerada (30). Existen publicaciones que reclaman la necesidad de registrar la posición condilar en la RC para las radiografías extraorales (CBCT, cefalometría lateral, panorámica). Algunos han argumentado que las radiografías laterales y otras radiografías deben registrarse con los cóndilos en RC. (34)

2.7.2 Montaje en articulador: Cuando hacemos un montaje en articulador, la búsqueda de un trípode de soporte vertical es fundamental ya que evita el balanceo de los modelos durante el montaje, así como una estabilidad horizontal que evita la rotación o traslación. Generalmente están presentes cuando existe una MIC adecuada y lo da un registro interoclusal. Por lo tanto, cuando está presente tanto el trípode de soporte vertical como la buena intercuspidad de los dientes, los moldes se pueden montar directamente sin un registro interoclusal. Sin embargo, la mayoría de los pacientes

sometidos a rehabilitación protésica presentan una mala intercuspidad de la dentición remanente (36). Si el tratamiento es de alta complejidad y queremos hacer un diagnóstico completo, la RMM de elección es RC o la PCA que son clínicamente reproducibles (38,14,40,49,9). La verificación de la precisión del montaje en comparación con los contactos dentales clínicos del paciente es esencial para el éxito (48). Si se decide realizar un flujo digital hay que tener ciertos cuidados porque algunos resultados sugieren que los modelos impresos en 3D tienen una RMM más baja que los escaneos digitales afectando la veracidad. Esto se debe principalmente a el tipo de articulación impresa en 3D (con y sin clavijas), y a la impresora 3D usada. Actualmente la veracidad de la RMM puede considerarse similar entre los modelos de yeso y los impresos (58).

2.7.3 Uso de arco facial: Una transferencia de arco facial es esencial cuando se utiliza un articulador; sobre todo si se monta en RC porque depende del movimiento del eje de bisagra al cierre. (18) El uso de un arco facial no siempre es necesario, especialmente si no se aumenta la DVO. Pero cuando es necesario, el arco puede proporcionar una precisión adecuada para la mayoría de los casos de desgaste dental, incluso aceptando sus limitaciones en relación con un pantógrafo y un articulador totalmente ajustable (20,48).

2.7.4 Sistemas ópticos de captura de movimiento: Estas técnicas funcionan mucho mejor en MIC cuando hay presencia de arcos completamente dentados, contactos oclusales estables, un solo diente preparado o arcos que involucran un solo diente posterior faltante. Estos dispositivos también permiten el registro de la RMM en la posición RC. Sin embargo, la precisión de la RMM en RC sigue siendo incierta. Se necesitan más estudios en pacientes parcialmente dentados o completamente edéntulos y con diferentes métodos de registro de RC (40,38). Algunos ejemplos son iTero, Modjaw y TRIOS4 evaluados por Revilla et al. recientemente para validar su precisión, todos usándolos con un valioso dispositivo ya descrito como es el KD (14). Otros dispositivos descritos para reproducir los movimientos mandibulares son la electromiografía (EMG) que registra la actividad eléctrica de las fibras musculares y diagnóstica la salud de los músculos y las células nerviosas que los controlan (neuronas motoras). La electrognatografía (EGN) que mide y registra el movimiento mandibular utilizando un conjunto de sensores de seguimiento de mandíbula. El T-Scan registra la actividad muscular durante el apretamiento, la fuerza muscular, la simetría o asimetría

muscular, el tiempo y la fuerza de mordida y la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS) que proporciona un estímulo directo y rítmico regulado con precisión, bilateralmente simultáneo, tanto a los músculos masticatorios como a los faciales mediante pulsos eléctricos de corta duración y pequeña amplitud. (61)

2.8. Enfoque restaurativo

Por último, debemos decidir dependiendo de la situación clínica, cual es el enfoque restaurativo más conveniente para nuestro paciente, la práctica es el factor decisivo dependiendo del número, la posición y la condición de los dientes restantes, e incluso la salud del sistema estomatognático. En este paso se determina si mantenemos o no la MIC del paciente.

2.8.1 Enfoque conformador: Este tipo de enfoque tiene como regla contactos oclusales estables en los dientes que no se están restaurando, la DVO se mantiene y las restauraciones son simples. El principio EDEC de Davies, proporciona una lista de verificación útil para usarlo: E: Examinar la oclusión preoperatoria, D: Diseñar la restauración; E: Ejecutar el diseño; C: Verificar que la restauración se suma, pero no cambia, a la oclusión entre los otros dientes. La idea de realizar este enfoque es ajustarse al esquema oclusal existente cuando hay contactos MIC estables, pero se debe tener en cuenta que puede haber problemas cuando se preparan varios dientes y/o el último diente de una arcada para restauraciones fijas (59).

2.8.2 Enfoque reorganizado: Si hemos definimos que el MIC existente es inestable por falta de equilibrio oclusal posterior, la necesidad de restaurar varias unidades, la disfunción mandibular o para crear un espacio interoclusal para ayudar a la restauración de los dientes desgastados vamos a realizar un enfoque reorganizado (59). Un ejemplo común que ya hemos mencionado antes es el paciente edéntulo. En estos casos, la mandíbula solo se puede asignar determinando la RC o la posición neuromuscular; No hay otras posibilidades comprensibles ya que los odontólogos y los expertos en odontología dependen de una relación de arco horizontal aceptablemente reproducible para poder comprobar repetidamente la oclusión en las reconstrucciones de la postura mandibular. (20)

La oclusión dental determina la posición relativa condilar dentro de la fosa glenoidea, es probable que los cambios en la oclusión alteren la relación original entre el cóndilo y la fosa glenoidea. Por lo tanto, siempre que se deba

cambiar la relación oclusal, el clínico debe monitorear cuidadosamente la posición del cóndilo y la función mandibular para prevenir posibles efectos iatrogénicos (54). En términos prácticos, la reorganización oclusal es la única condición en la que una MIC existente no va a ser la posición de referencia maxilomandibular al final de un tratamiento odontológico (23,59,60).

3. Discusión

Realizar la evaluación y registro de las RMM tienen un objetivo protésico claro, y es mejorar los protocolos de atención de las diferentes situaciones clínicas de la práctica diaria (3,12).

3.1 Diagnóstico protésico

Diferentes autores consideraron que, para un diagnóstico correcto, la mandíbula debe estar en posición de RC en lugar de en la posición más tradicional de MIC. Una clasificación de ángulo funcionalmente determinada con los cóndilos en RC proporciona la verdadera relación de los dientes opuestos con los cóndilos en una posición reproducible durante el tratamiento. Al hacerlo, el clínico puede identificar mejor cómo se relacionan las cúspides, fosas y crestas marginales opuestas en oclusión funcional (34).

3.2 La rehabilitación protésica de arcada completa

La declaración de consenso de la Mejor Evidencia sobre el impacto de OC y la posición de MIC concluyó que los pacientes parcial y completamente dentados que requieren rehabilitación bucal completa deben ser restaurados en OC. Realmente falta evidencia científica clara al comparar los resultados de rehabilitaciones de este tipo en OC o MIC debido a que la RC y el CO generalmente se consideran ubicaciones de referencia confiables y reproducibles durante las rehabilitaciones completas (1). RC se usa en la protodoncia fija, las prótesis (tanto dentales como implantosoportadas), las dentaduras completas y las dentaduras parciales. (44)

3.3 Prótesis total

Un registro preciso de la RMM es esencial para la fabricación de prótesis total, es un procedimiento desafiante que involucra en gran medida varios registros maxilomandibulares durante todo el tratamiento, y debe incluir la RC y la DVO en función de la competencia labial ideal, el habla y la apariencia facial. (39,61). Una RMM no dental (es decir, 'RC') es obviamente una posición de referencia durante el tratamiento de pacientes edéntulos y es el paso más difícil, pero el más importante, en la fabricación de una prótesis exitosa. Es una relación compleja que existe en 3 dimensiones y las

variaciones pueden ocurrir en cualquier dirección: vertical, anteroposterior o mediolateral. Por lo tanto, es fundamental registrar esta relación con el menor error posible (23,31). No existe un método único o un registro exclusivo para registrar RC en estos pacientes (20). El paciente dentado tiene RC, una posición de reposo físico (PRP), un DVO y un MIC existente con el que trabajar, mientras que el paciente totalmente edéntulo solo tiene RC y el PRP. Por lo tanto, para los pacientes con prótesis completas y las restauraciones de implantes de arco completo, la RC es la posición de referencia generalmente aceptada (8). No se han informado ampliamente de reconstrucciones bucales completas en MIC en pacientes con discrepancias CO-MIC. Esto puede deberse a que conducen a resultados adversos, y/o esta no es una filosofía que se enseña en la mayoría de las universidades. La repetibilidad y la envoltura de función predecible y segura de RC lo convierte en una posición de diagnóstico y tratamiento deseable en reconstrucciones prostodónticas completas. La evidencia que identifica la disminución de la sintomatología de la ATM en pacientes con pocas o ningunas diferencias de CO-MIC apoya aún más el concepto de un CO-MIC coincidente como una posición preferida para la rehabilitación completa de la boca del paciente dentado y parcialmente dentado. (1,34)

3.4 Prótesis parciales removibles

Las dificultades encontradas durante el registro del RMM en PPR son la movilidad y diversidad de soportes, y la mayor frecuencia de ciertas alteraciones, como migraciones dentales, pérdida de contactos proximales y oclusales, alteración del plano oclusal, diastemas y pérdida de DVO; Todo esto desencadenando diferencia y discrepancia significativa de RC-MIC. Se debe poner especial cuidado para no registrar una RMM de forma aleatoria en PPR. (5)

3.5 Dentición desgastada

Los protocolos mínimamente invasivos aprovechan la alteración de la dimensión vertical de la oclusión (DVO), lo que conduce a una modificación permanente de la postura y la dinámica de la mandíbula. Dichos procedimientos, convencionalmente, identifican una nueva relación intermaxilar, tomando como punto de referencia la posición de RC. (50,53)

3.6 Presencia de TTM

La posición del cóndilo en la fosa mandibular y su importancia clínica son fundamentales en los procedimientos restauradores, algunos autores relacionan esta posición con ciertos trastornos

temporomandibulares, sin embargo las ATM son articulaciones altamente móviles, lo que permite una gran capacidad de adaptación y cambio en la posición del eje horizontal de rotación(17) ,es por esto que resultados sugieren que la RMM en la RC puede no ser tan esencial como se pensaba anteriormente para lograr resultados exitosos en pacientes con TTM (46). A pesar de las controversias los clínicos en las rehabilitaciones prostodónticas de los pacientes con TTM llegan a un consenso de que sus tratamientos deben ocurrir solo después de que se haya establecido una posición condilar estable RC y CO adicionalmente por que la literatura también sugiere una asociación entre las discrepancias de CO-MIC y la sintomatología de la ATM (1,62). La elección de la posición mandibular para el tratamiento oclusal del paciente dependerá de si existen o no dientes y trastornos temporomandibulares. Si el paciente es asintomático, el tratamiento se puede realizar en la posición habitual de MIC. Sin embargo, si el paciente presenta algún trastorno es recomendable restablecer inicialmente el equilibrio mandibular mediante una férula oclusal, para averiguar si el estado oclusal es armónico con las fuerzas musculares resultantes. (20,63) Cuando la discrepancia oclusal es grande, es aconsejable ajustar la oclusión, permitiendo que los dientes ocluyan en OC (17). En última instancia, la terapia dental de estos pacientes puede requerir un compromiso considerable cuando se trata de establecer una posición mandibular estable, lo que implica una experiencia clínica integral y un enfoque biopsicosocial como primera línea. (22,66)

3.7 Fabricación de férulas oclusales

Las férulas oclusales ayudan a reducir la tensión, disminuir la actividad muscular y prevenir los efectos nocivos causados por el bruxismo y los TTM. Es una herramienta para determinar RC. Separa los dientes posteriores y liberan el músculo pterigoideo lateral, permitiendo que los cóndilos se asienten en una posición óptima. (67) Se demostró que no hay diferencia estadísticamente significativa entre los lados de un paciente cuando se comparan los valores medios del eje horizontal de la posición de rotación entre montaje en articulador en RC y con férula oclusal. Sin embargo, cuando se compara con la MIC, se encuentran mayores diferencias numéricas entre los lados, lo que sugiere que se trata de una posición de desequilibrio mandibular. (17). Otro estudio cefalométrico lateral, Ekberg et al. compararon los efectos de los dispositivos oclusales fabricados en CO y MIC para pacientes con TTM de origen artrógeno. Descubrieron que los dispositivos oclusales fabricados en RC dieron lugar a un cambio en

la posición condilar. Se creía que este cambio conducía a un mejor resultado del tratamiento que redujera los síntomas de la TTM en comparación con los dispositivos oclusales fabricados en el MIC. Sin embargo, para los pacientes con TTM de origen miógeno, tanto los dispositivos oclusales de CO como de MIC tuvieron efectos similares en el reposicionamiento mandibular, la actividad muscular y la reducción del dolor (1,46). Una férula oclusal se puede utilizar para probar una posición terapéutica antes de cualquier cambio oclusal definitivo, como una modificación de la DVO. Su uso principal es evitar que el paciente encuentre su oclusión habitual al colocar su mandíbula en una nueva postura, dando como resultado un nuevo equilibrio muscular y articular. El paciente, perturbado en sus hábitos, ya no aprieta los dientes como antes, cambiará sus hábitos de apretamiento y luego no apretará más, protegerá sus dientes y su articulación temporomandibular (67).

3.8 El equilibrio y ajuste oclusal:

Puede estar indicado en pacientes con patrones oclusales que generan interferencias, como un patrón de masticación alterado o disfunción oclusal. Durante los procedimientos diagnósticos convencionales, se utilizan modelos montados en un articulador semi ajustable en RC o posición de referencia estática repetible de la mandíbula. Los articuladores convencionales no pueden reproducir el movimiento mandibular durante los procedimientos de masticación. Por lo tanto, la inclusión del movimiento de masticación en el equilibrio oclusal virtual puede proporcionar una representación más realista del procedimiento clínico en comparación con los métodos convencionales (46).

4. Conclusiones

1. La búsqueda de una RMM estable para el éxito clínico de los protocolos aplicados en los tratamientos protésicos abarca su más profundo conocimiento, los métodos y las técnicas disponibles de cómo registrarlas. Los ocho factores clave presentados en este artículo hacen parte de la búsqueda de una posición maxilomandibular más estable para el éxito clínico de los tratamientos protésicos.
2. MIC y RC son referencias reproducibles. El MIC es la posición de referencia dental y RC condilar. MIC está indicada en un sistema fisiológico, en restauraciones de pocos dientes y que los restantes se encuentren sin alteraciones que puedan interferir en un registro intermaxilar óptimo y adecuado. Mientras que RC está indicada en un sistema patológico, y para los casos donde no hay

referencias dentales como el aumento de la DVO. RC se usa de forma diagnóstica, mas no significa que necesariamente el paciente deba ser rehabilitado en RC.

3. A la hora de elegir la RMM hay que tener en cuenta que sistema masticatorio generalmente se adaptará, pero no siempre y las consecuencias pueden ser graves. Una RC omitida puede dar lugar a restauraciones y prótesis erróneas que conducen a una deficiencia en el tratamiento protésico.
4. Entre las numerosas técnicas utilizadas para el registro de la RC, no se ha encontrado que ninguna técnica sea significativamente superior a otras. Además, el estado fisiopatológico de las ATM y de los músculos masticatorios parece ser más relevante para la precisión del registro en RC que el método o material para su registro
5. La precisión y elección cuidadosa de una RMM se verá recompensada con el desarrollo de procedimientos restaurativos que requieran ajustes oclusales mínimos, estabilidad de los tratamientos, durabilidad y satisfacción por parte del paciente.

Referencias bibliográficas

1. Kattadiyil MT, Alzaid AA, Campbell SD. The Relationship Between Centric Occlusion and The Maximal Intercuspal Position and Their Use as Treatment Positions for Complete Mouth Rehabilitation: Best Evidence Consensus Statement. *J Prosthodont.* abril de 2021;30(S1):26-33.
2. Layton DM (Ed.), Morgano SM, Muller F, Kelly JA, Nguyen CT, Scherrer SS, Salinas TJ, Shah KC, Att W, Frelich MA, Ferro KJ. *Glossary of Prosthodontic Terms.* 10th Ed. 2023;130(4S1).
3. Calamita M. *Esthetics in Function: Integrating the Occlusal Principles into Smile Design.* 1st Edition 2023.
4. Zonnenberg AJJ, Türp JC, Greene CS. Centric relation critically revisited—What are the clinical implications? *J Oral Rehabil.* septiembre de 2021;48(9):1050-5.
5. Benyahia H, Abdelkoui A, Yadfout A, Merzouk N, Berrada S. Enregistrement du rapport maxillo-mandibulaire en prothèse amovible partielle métallique (PAPM). *SWISS Dent J SSO – Sci Clin Top.* 6 de noviembre de 2023;133(11):737-43.

6. Dawson P. Occlusion: from TMJ to smile design. 1st. Mosby: ed. St. Louis; 2006. p. 76-80.
7. Venegas C, Farfán C, Fuentes R. Posiciones Mandibulares de Referencia Clínica. Una Descripción Narrativa. *Int J Odontostomatol.* junio de 2021;15(2):387-96.
8. Goldstein GR. Centric relation: A needed reference position. *J Prosthodont.* julio de 2023;32(6):482-8.
9. Dawson PE. Functional occlusion: from TMJ to smile design. St. Louis, Mo.: Mosby; 2007.
10. Abdulhadi W, Ramadan M. Fundamentals of occlusion and restorative dentistry: I. basic principles. 2015;Vol 61(4).
11. Goldstein G, Andrawis M, Choi M, Wiens J, Janal MN. A survey to determine agreement regarding the definition of centric relation. *J Prosthet Dent.* marzo de 2017;117(3):426-9.
12. Davies S. What is occlusion? Part 1. *Br Dent J.* 2024 Mar ;236(6)
13. Radu M, Radu D, Abboud M. Digital recording of a conventionally determined centric relation: A technique using an intraoral scanner. *J Prosthet Dent.* febrero de 2020;123(2):228-31.
14. Revilla-León M, Agustín-Panadero R, Zeitler JM, Barmak AB, Yilmaz B, Kois JC, et al. Differences in maxillomandibular relationship recorded at centric relation when using a conventional method, four intraoral scanners, and a jaw tracking system: A clinical study. *J Prosthet Dent.* enero de 2023;S0022391322007958.
15. Yu Haiyang, Yan Zhebin, Xie Chenyang, Wu Qin. Clinical decision of centric relation. 2024-10 42(5).
16. Ramaswamy S, Kore AR, Sanyal PK, Joshi A, Hathiwala S, Tayade PN. Techniques to Guide the Mandible to Centric Relation- A Systematic Review. *J Clin Diagn Res [Internet].* 2021 [citado 21 de septiembre de 2024]
17. Venturelli FA, Zuim PRJ, Antenucci RMF, Garcia AR. ANALYSIS OF MANDIBULAR POSITION USING DIFFERENT METHODS OF LOCATION. *Acta Odontol Latinoam.* 2009;22.
18. Lustig LL, Williams W, Gozalo-Diaz D. Printing and mounting digital casts in the centric relation position for use on an analog articulator: A dental technique. *J Prosthet Dent.* abril de 2021;125(4):581-4.
19. Revilla-León M, Ntovas P, Barmak AB, Fernández-Estevan L, Agustín-Panadero R, Kois JC. Discrepancies of centric occlusion located by using a conventional method and four intraoral scanners combined with a computer-aided design program: A pilot investigation. *J Prosthet Dent.* agosto de 2024;S0022391324004554.
20. Utz KH, Lückerrath W, Schwarting P, Noethlichs W, Büttner R, Grüner M, et al. Is There «A Best» Centric Relation Record? Centric Relation Records, Condyle Positions, and Their Practical Significance. *Int J Prosthodont.* mayo de 2023;36(3):262-72.
21. Zonnenberg AJJ, Türp JC, Greene CS. RE: Paper by Fornai C, Tester I, Parlett K, Basili C, Costa HN. *J Oral Rehabil.* 2022 Apr 4. [Online ahead of print]. *J Oral Rehabil.* septiembre de 2022;49(9):935-6.
22. Fornai C, Tester I, Parlett K, Basili C, Costa HN. Centric relation: A matter of form and substance. *J Oral Rehabil.* julio de 2022;49(7):687-90.
23. Manfredini D, Ercoli C, Poggio CE, Carboncini F, Ferrari M. Centric relation—A biological perspective of a technical concept. *J Oral Rehabil.* noviembre de 2023;50(11):1355-61.
24. Steinbock C. The search for the 'centric' position. logical and semántic consideration of a destistry term. *J craniomand func.* 2018; 10:229-238
25. Sushma R, Roy M, Sanyal P, Joshi A, Vande A, Kore A. A clinical comparative study to assess the efficacy of a new centric registration technique with a conventional technique. *J Indian Prosthodont Soc.* 2019;19(4):290.
26. Jayne D. A Deprogrammer for Occlusal Analysis and Simplified Accurate Case Mounting.
27. Stafeev A, Ryakhovsky A, Petrov P, Chikunov S, Khizhuk A, Bykova M, et al. Comparative Analysis of the Reproduction Accuracy of Main Methods for Finding the Mandible Position in the Centric Relation Using Digital Research Method. Comparison between Analog-to-Digital and Digital Methods: A Preliminary Report. *Int J Environ Res Public Health.* 3 de febrero de 2020;17(3):933.

28. De Moraes Melo Neto CL, Dos Santos DM, De Magalhães Bertoz AP, Moreno ALDM, Goiato MC. Comparison of Techniques for Obtaining Centric Relation Based on the Reproducibility of the Condylar Positions in Centric Relation—A Systematic Review. *Eur J Dent.* mayo de 2022;16(02):251-7.
29. De Moraes Melo Neto CL, Dos Santos DM, De Magalhães Bertoz AP, Moreno ALDM, Goiato MC. Comparison of Techniques for Obtaining Centric Relation Based on the Reproducibility of the Condylar Positions in Centric Relation—A Systematic Review. *Eur J Dent.* mayo de 2022;16(02):251-7.
30. Jász B, Ambrus S, Garay T, Schmidt P, Hermann P, Körmendi S, et al. Different methods of determining centric relation – comparison with a digital mandibular motion analyser. *BMC Oral Health.* 18 de marzo de 2024;24(1):345.
31. Duggal N, Kadain P, Sharma V. Meta-Analysis of Various Methods of Recording Centric Jaw Relation- A Literature Review. 2017;(3).
32. Hothi GS. Technique Tips – The ABC of the ESIPC Jig: The ‘Elegantly Simple Incisal Platform, Customized’ (ESIPC) Jig for Capturing/Recording Centric Relation.
33. Kattadiyil MT, Alzaid AA, Campbell SD. What Materials and Reproducible Techniques May Be Used in Recording Centric Relation? Best Evidence Consensus Statement. *J Prosthodont.* abril de 2021;30(S1):34-42.
34. Campbell S, Goldstein G. Angle’s Classification—A Prosthodontic Consideration: Best Evidence Consensus Statement. *J Prosthodont.* abril de 2021;30(S1):67-71.
35. Muthuraman NR, Gnaneswar SM, Jasper AM, Bahudeen MS. Is Centric Relation and Centric Occlusion Discrepancy an Enigma? An Orthodontic Perspective. *J Clin Diagn Res [Internet].* 2023 [citado 21 de septiembre de 2024];
36. Goldstein G, Goodacre C, MacGregor K. Occlusal Vertical Dimension: Best Evidence Consensus Statement. *J Prosthodont.* abril de 2021;30(S1):12-9.
37. D. KP, Prasad BR, D. AP, Mehra D. INTEROCCLUSAL RECORDS IN PROSTHODONTIC REHABILITATIONS - MATERIALS AND TECHNIQUES - A LITERATURE REVIEW. *J Health Allied Sci NU.* septiembre de 2012;02(03):54-60.
38. Park JH, Kim JE, Shim JS. Digital workflow for a dental prosthesis that considers lateral mandibular relation. *J Prosthet Dent.* marzo de 2017;117(3):340-4.
39. Revilla-León M, Barnak AB, Tohme H, Yilmaz B, Kois JC, Gómez-Polo M. Factors that influence the accuracy of maxillomandibular relationship at maximum intercuspation acquired by using intraoral scanners: A systematic review. *J Dent.* noviembre de 2023;138:104718.
40. Li J, Galli M, Chen Z, Venezia P, Mangano F, Lepidi L. A novel digital technique for maintaining maxillomandibular relations in fixed prosthetic rehabilitations. *J Dent.* noviembre de 2021;114:103798.
41. Revilla-León M, Fernández-Estevan L, Barnak AB, Kois JC, Pérez-Barquero JA. Accuracy of the maxillomandibular relationship at centric relation position recorded by using 3 different intraoral scanners with or without an optical jaw tracking system: An in vivo pilot study. *J Dent.* mayo de 2023;132:104478.
42. Revilla-León M, Ntovas P, Kois JC. Locating centric occlusion by using intraoral scanners and open access or dental computer-aided design programs: A dental technique. *J Prosthet Dent.* junio de 2024;S0022391324003093.
43. C O. Optimal Use of Physical Centric Relation Records for Digital Workflows. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 1 de diciembre de 2021;29(4):223.
44. Kattadiyil MT, Alzaid AA, Campbell SD. What Materials and Reproducible Techniques May Be Used in Recording Centric Relation? Best Evidence Consensus Statement. *J Prosthodont.* abril de 2021;30(S1):34-42.
45. Hassall D. Centric relation and increasing the occlusal vertical dimension: concepts and clinical techniques - part one. *Br Dent J.* enero de 2021;230(1):17-22.
46. Revilla-León M, Zeidler JM, Kois JC. Digital diagnostic occlusal equilibration combining an intraoral scanner, optical jaw tracking system, and dental design program: A dental technique. *J*

- Prosthet Dent. enero de 2024;S0022391323008181.
47. Huth KC, Bex A, Kollmuss M, Wuersching SN. Recording the maxillomandibular relationship with the Aqualizer system prior to occlusal splint therapy for treating temporomandibular disorders: a randomized controlled trial. *Sci Rep.* 18 de diciembre de 2023;13(1):22535.
 48. Hassall D. Centric relation and increasing the occlusal vertical dimension: concepts and clinical techniques - part two. *Br Dent J.* enero de 2021;230(2):83-9.
 49. Cowan C. Occlusal records in the production of mounted study casts for tooth wear planning and management. *Br Dent J.* 24 de marzo de 2023;234(6):385-92.
 50. Calamita M, Coachman C, Sesma N, Kois J, Center K. Occlusal vertical dimension: treatment planning decisions and management considerations. *Clin Res.*
 51. Delavy J, Lopez C, Franchini L, Rocca GT, Saratti CM. Myocentric relation in an additive esthetic rehabilitation within a fully digital workflow. *Clin Res.*
 52. Arie van't Spijker, Nico H.J. Creugers, Ewald M. Bronkhorst, Cees M. Kreulen. Body Position and Occlusal Contacts in Lateral Excursions: A Pilot Study. *Int J Prosthodont* 2011;24:133–136.
 53. Poggio CE, Manfredini D. Does increasing vertical dimension of occlusion in centric relation affect muscular activity? An electromyographic study. *J Esthet Restor Dent.* enero de 2024;36(1):231-8.
 54. Tunkiwala A. Conservative, Functional, and Esthetic Rehabilitation of Severe Palatal Erosion (Class IV) Using Modified Dahl Approach.
 55. Muts EJ, Van Pelt H, Edelhoff D, Krejci I, Cune M. Tooth wear: A systematic review of treatment options. *J Prosthet Dent.* octubre de 2014;112(4):752-9.
 56. Fradeani M, Barducci G, Bacherini L. Esthetic rehabilitation of a worn dentition with a minimally invasive prosthetic procedure (MIPP). *Int J Esthet Dent.*
 57. Fradeani M, Bacherini L, Turrini R, Buda M. Minimally Invasive Prosthetic Procedure (MIPP): Up to 12-Year Survival of Full-Mouth Rehabilitations in Patients with Severely Worn Dentition (Managed with Lithium Disilicate Ceramic Restorations). *Int J Periodontics Restorative Dent.* noviembre de 2021;41(6):799-808.
 58. Giacomo Fabbri. Increasing the Vertical Dimension of Occlusion: A Multicenter Retrospective Clinical Comparative Study on 100 Patients with Fixed Tooth-Supported, Mixed, and Implant-Supported Full. *Int J Periodontics Restorative Dent.*
 59. Lassmann L, Calamita MA, Manfredini D. Myths surrounding vertical dimension of occlusion in restorative dentistry: A scoping review. *J Esthet Restor Dent.* 27 de agosto de 2024;:jerd.13303.
 60. Auškalnis L, Akulauskas M, Osnes C, Revilla-León M, Kernien-Gintautė A, Rutkūnas V. Trueness of maxillomandibular relationship in 3D-printed and conventional casts. *J Dent.* septiembre de 2024;148:105044.
 61. G P, Betty NF, Rai R. Methods of Recording Mandibular Movements. *Thai Moogambigai J Periodontics Dent Sci.* 25 de diciembre de 2020;1(4):87-90.
 62. Amin K, Vere J, Thanabalan N, Elmougy A. Occlusal Concepts and Considerations in Fixed Prosthodontics. *Prim Dent J.* septiembre de 2019;8(3):20-7.
 63. Davies S, Dawson P, Weerapperuma I, Waring D, Beddis H, Leven J, et al. Occlusion: is there a third way? A discussion paper. *Br Dent J.* agosto de 2021;231(3):160-2.
 64. El Boueiz C, Zebouni E. Full Mouth Rehabilitation of a Combined Fixed and Removable Prosthesis : A Case Report. *Int Arab J Dent.* 2016;7(1):23-31.
 65. Manfredini D, Lombardo L, Siciliani G. Temporomandibular disorders and dental occlusion. A systematic review of association studies: end of an era? *J Oral Rehabil.* noviembre de 2017;44(11):908-23.
 66. Manfredini D, Häggman-Henrikson B, Al Jaghsi A, Baad-Hansen L, Beecroft E, Bijelic T, et al. Temporomandibular disorders: INfORM/IADR key points for good clinical practice based on standard of care. *CRANIO®.* 3 de octubre de 2024;1-5.

67. Danko M, Chromy L, Ferencik N, Sestakova M, Kolembusova P, Balint T, et al. Literature Review of an Anterior Deprogrammer to Determine the Centric Relation and Presentation of Cases. *Bioengineering*. 30 de noviembre de 2023;10(12):1379.
68. Ré JP, Perez C, Darmouni L, Carlier JF, Orthlieb JD. The occlusal splint therapy. *Int J Stomatol Occlusion Med*. junio de 2009;2(2):82-6.
69. Cardoso AC, Ferreira CF, Oderich E, Pedroso ML, Wicks R. Occlusal Rehabilitation of Pseudo-Class III Patient. *Journal of Prosthodontics*. enero de 2015;24(1):78-82.
70. Ferreira RP, Seraidarian PI, Silveira S, Horta MCR, Palomo M, Jr IA. How a Discrepancy Between Centric Relation and Maximum Intercuspatation Alters Cephalometric and Condylar Measurements.