

[Resumen]

La comprensión completa de los fundamentos de la teoría funcional constituye la base para la consecución de una oclusión funcionalmente impecable en restauraciones protésicas de cualquier tipo. Esta serie de artículos aborda los fundamentos de la teoría funcional, acercando al lector la terminología y las relaciones entre la función y la anatomía del sistema craneomandibular (SCM) y proporcionándole instrumentos teóricos científicamente fundados para el trabajo cotidiano con los conceptos de oclusión actualmente aplicados.

Palabras clave

Anatomía. Oclusión. Función mandibular.

(Quintessenz Zahntech.
2007;33(9):1143-52)



Fundamentos de la teoría funcional

3.ª parte: movimiento del maxilar inferior

Daniel Hellmann

Introducción

En la primera y segunda partes de la serie se ofreció una introducción a la terminología de la teoría funcional y se explicaron los principios neurofisiológicos y anatómicos. En esta tercera parte se presentan las posibilidades de movimiento reales del maxilar inferior y se muestra la relación con la forma de los dientes que de ello resulta. Para una mejor comprensión, se representan y explican los movimientos del maxilar inferior a partir de imágenes.

Los planos espaciales en el maxilar inferior

Antes de describir los movimientos del maxilar inferior es preciso definir planos de referencia. Los tres más importantes se representan en la figura 1. Su importancia se pone de manifiesto en los siguientes apartados, en los que se presentan los movimientos relevantes para el protésico dental y los datos de medición, resultantes de dichos movimientos, que constituyen la base para la reproducción de la función mediante el articulador.

Los movimientos del maxilar inferior

A continuación se desglosan los movimientos básicos del maxilar inferior, empezando por la depresión y la elevación, esto es, los movimientos de apertura y cierre.

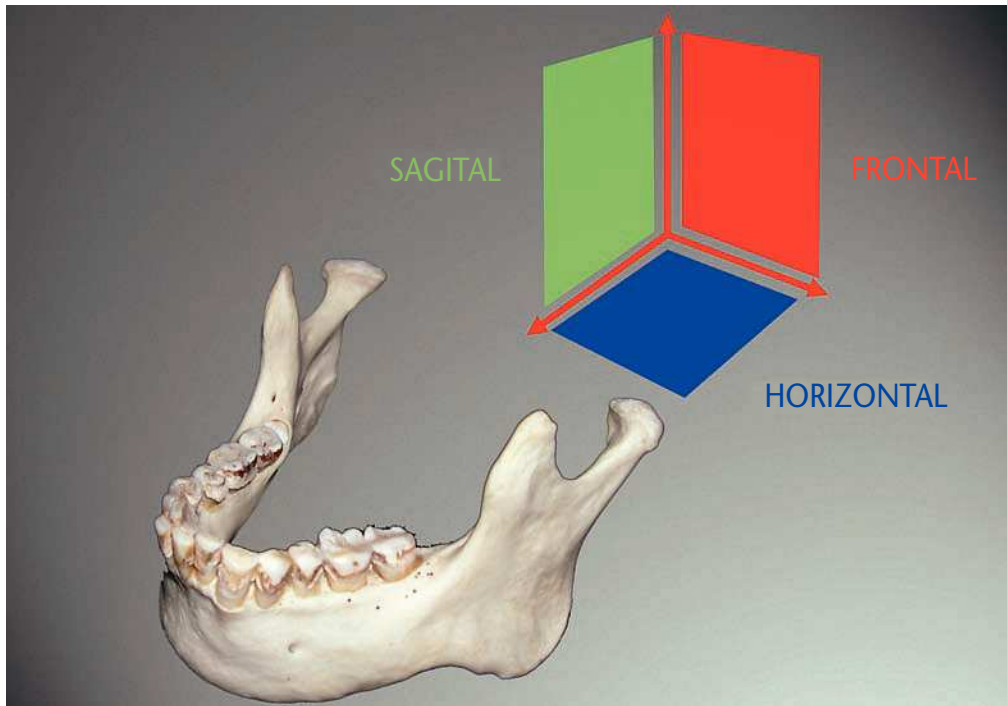


Fig. 1. Los planos espaciales: el plano frontal está dispuesto en paralelo al rostro. El plano horizontal se halla en ángulo recto con respecto al plano frontal. El plano sagital discurre en el cráneo en paralelo al recorrido de la sutura sagital, la cual une los dos huesos parietales. Una forma especial es el plano medio sagital, el cual divide el rostro en dos mitades.



Fig. 2. Los movimientos límite sagitales. El primer arco describe el movimiento de apertura puramente rotatorio del maxilar inferior. El segundo arco muestra la apertura subsiguiente, con la protrusión simultánea hasta la apertura máxima representada. El arco delantero describe el movimiento de cierre con un avance máximo del maxilar inferior. El último segmento muestra el movimiento de retroceso a la posición de partida.

El movimiento lateral conduce a una laterotrusión (movimiento lateral desde el centro) de un lado y a una mediotrusión (movimiento hacia el centro) del otro lado. En este punto cabe mencionar que durante un movimiento masticatorio, el material a masticar es procesado por los dientes del lado de laterotrusión.

Otros posibles movimientos son la protrusión (avance) y la retrusión (retracción) del maxilar inferior.

Por regla general, los movimientos fisiológicos del maxilar inferior al hablar y al masticar son combinaciones de los movimientos básicos mencionados. Con fines diagnósticos y terapéuticos pueden determinarse en el paciente los movimientos límite del maxilar inferior. Las representaciones del movimiento del punto incisal (punto de contacto de los incisivos centrales inferiores) habituales en la bibliografía son el diagrama sagital de Posselt (fig. 2) y el registro de arco gótico horizontal (figs. 3a y 3b). Se trata en ambos casos de representaciones bidimensionales sobre un plano sagital y un plano horizontal. La

representación tridimensional se conoce como «banana de Posselt». Todos los movimientos tienen lugar dentro de estos límites, si bien por regla general no se alcanzan los límites durante la función normal.

Con frecuencia, la descripción de la céntrica se ilustra a partir de un arco gótico horizontal. A este respecto se diferencian algunas formas básicas (figs. 4 a 6).

Figs. 3a y 3b. Los movimientos límite horizontales: Esta representación esquemática muestra los movimientos desde la posición céntrica (Z) hasta los límites laterales (LT), así como la retrusión máxima (RT) y la posición de protrusión máxima (PT).

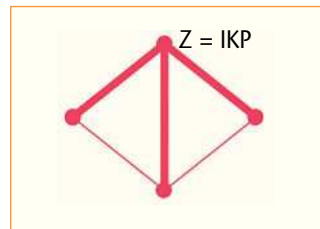
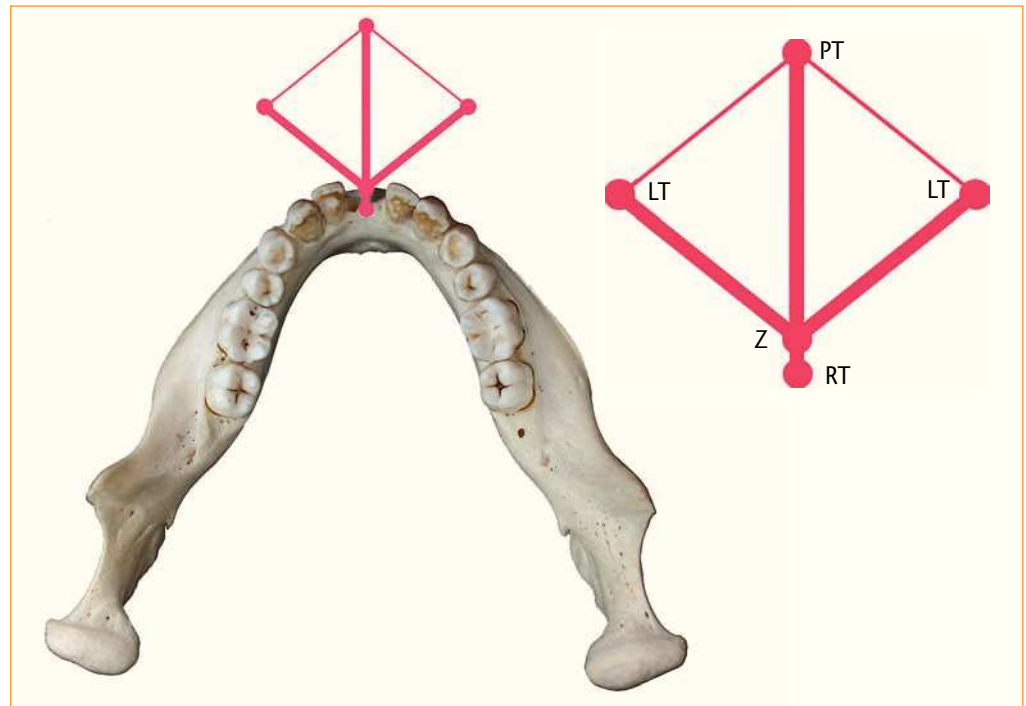


Fig. 4. La «point centric». Z: posición céntrica.

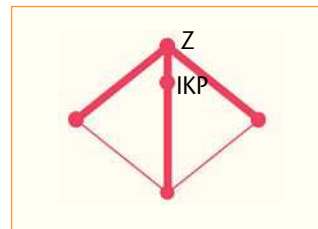


Fig. 5. La «long centric». Z: posición céntrica.

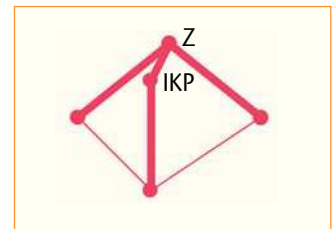


Fig. 6. La «slide in centric». Z: posición céntrica.

Los métodos convencionales con placa y puntero de trazado, los cuales pueden fijarse intraoral o extraoralmente, no muestran el recorrido real del punto incisal. Pese a ello, se registran datos útiles.

Además del movimiento del punto incisal deben observarse los movimientos de las cabezas de la articulación. En el plano sagital se indica el ángulo de inclinación de la trayectoria condilar (fig. 7) o se determina mediante registro el recorrido real del movimiento. Estos datos sirven para la programación del articulador. Sin embargo, el ángulo de inclinación posibilita únicamente la representación de los puntos inicial y final de un movimiento. La recta a través de estos puntos se indica como ángulo respecto de un plano de referencia horizontal. El recorrido del movimiento entre ambos puntos debe tenerse en cuenta en la curvatura de la trayectoria condilar durante el trabajo en el articulador. Los articuladores modernos ofrecen diversos accesorios para mejorar la simulación del movimiento.

Otro ángulo importante para la programación del articulador es el ángulo de Bennet (fig. 8), el cual muestra el movimiento del cóndilo del lado de mediotrusión durante un

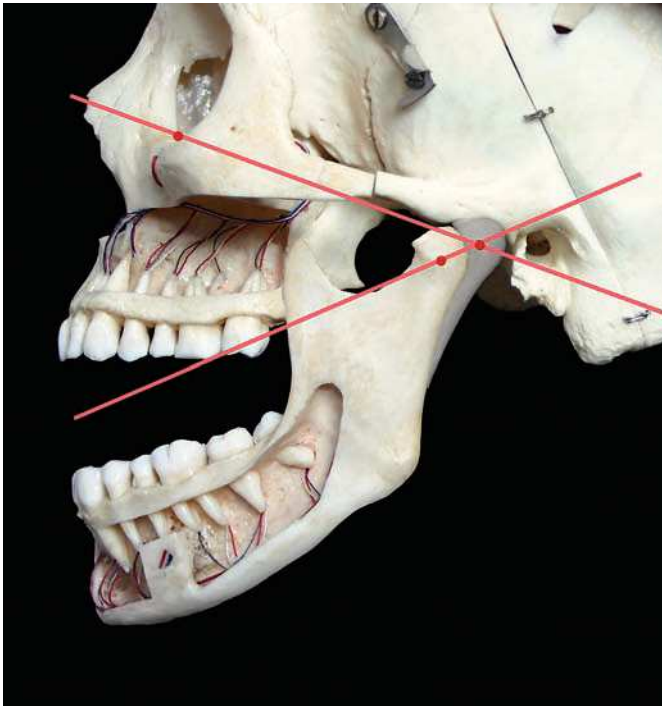


Fig. 7. El ángulo de inclinación de la trayectoria condilar: aquí se formó el ángulo denominado α , entre el plano axial-orbital y la recta de unión de los puntos inicial y final del movimiento. Sin embargo, normalmente el recorrido del tubérculo articular impide un movimiento recto de la cabeza de la articulación, tal como el aquí mostrado. En consecuencia, en los articuladores modernos debe utilizarse un alojamiento condilar con curvatura.

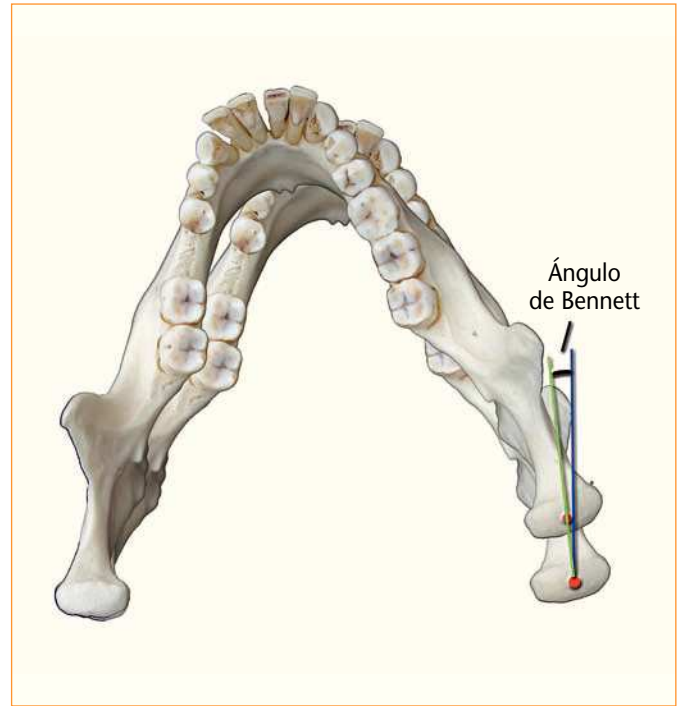


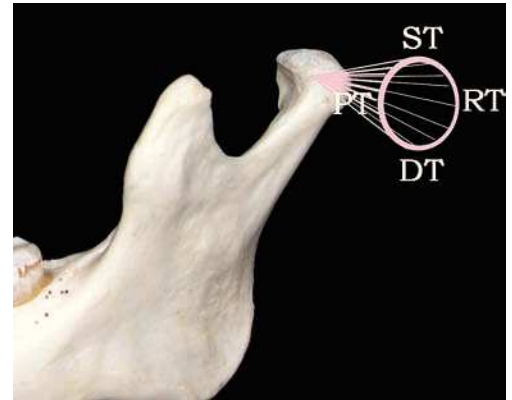
Fig. 8. El ángulo de Bennett. El ángulo de Bennett puede ajustarse en articuladores parcial y totalmente ajustables. En aras de la simplicidad, se ha adoptado un movimiento puramente rotatorio de la cabeza de la articulación del lado de laterotrusión.

movimiento lateral del maxilar inferior. Su reproducción tiene lugar sobre un plano horizontal. El ángulo se construye entre una recta en un plano sagital a través de la cabeza de la articulación y la recta a través de los puntos inicial y final del centro del cóndilo. Por desgracia, la representación bidimensional no está indicada para ilustrar las posibilidades de movimiento tridimensionales del maxilar inferior. Las siguientes figuras (figs. 9 a 15) describen el movimiento de Bennet. La figura 8 describe el desplazamiento espacial de la cabeza de la articulación del lado de laterotrusión, mientras que la figura 9 ilustra la tridimensionalidad del movimiento. Las figuras 10 a 15 muestran los movimientos observando el maxilar inferior en su conjunto.

A fin de proporcionar al protésico durante su trabajo un punto de referencia sobre la relación entre los movimientos de las cúspides antagonistas y la superficie de masticación a modelar, resulta indicado el uso de la brújula oclusal. A partir de las fosas y las crestas marginales de las superficies de masticación, la brújula muestra los trazos del movimiento. En la representación gráfica en la figura 16 se utiliza para los movimientos el código cromático internacionalmente aceptado. Cada movimiento del maxilar inferior representa una laterotrusión de una de las mitades del maxilar y una mediotrusión de la otra mitad del maxilar. Las cúspides de trabajo de los maxilares superior e

La brújula oclusal

Fig. 9. El movimiento de Bennett. En el lado de laterotrusión se produce el desplazamiento espacial del maxilar inferior dentro de los límites marcados por la musculatura y el aparato ligamentoso de la articulación. DT: laterodetrusión; PT: lateroprotrusión; RT: laterorretrusión; ST: laterosurtrusión.



Figs. 10 a 15. Las figuras muestran la posición del maxilar inferior al final del movimiento, en comparación con la posición de partida.

Fig. 10. La laterotrusión.



Fig. 11. La lateroprotrusión.

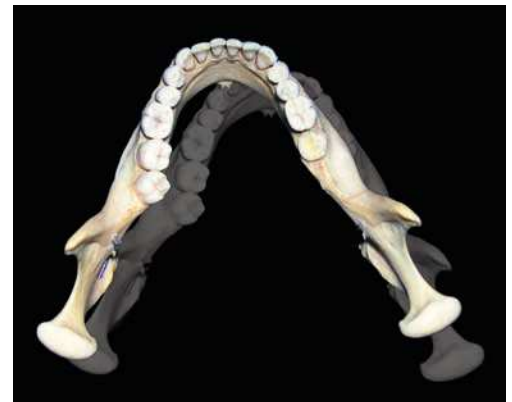


Fig. 12. La laterorretrusión.

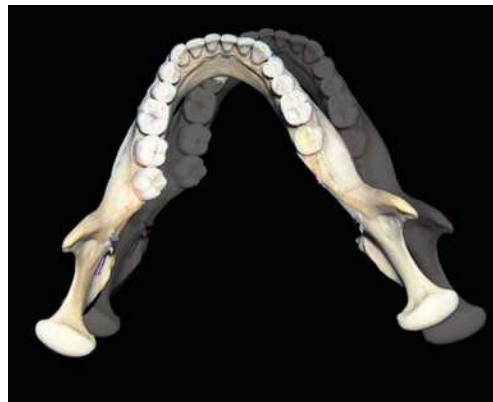


Fig. 13. La laterosurtrusión.

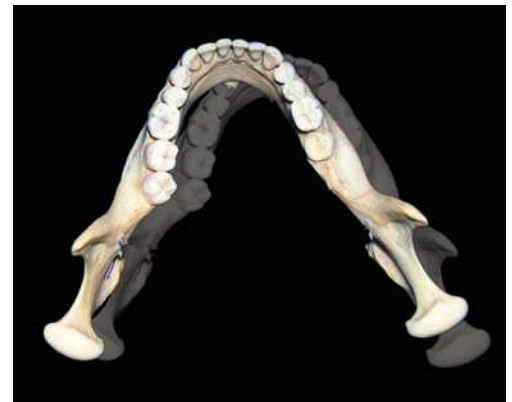


Fig. 14. La laterodetrusión.

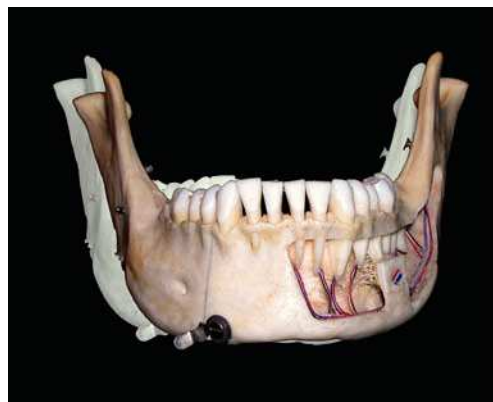
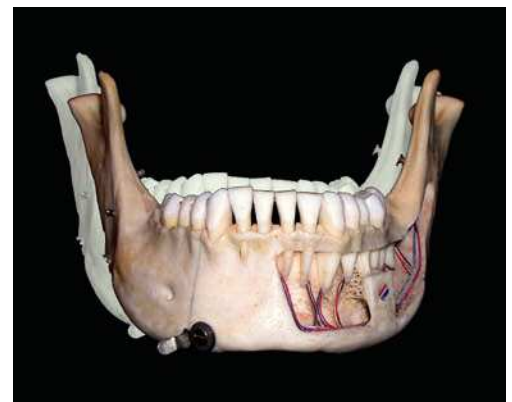


Fig. 15. La laterodetrusión.



PUESTA AL DÍA OCCLUSIÓN

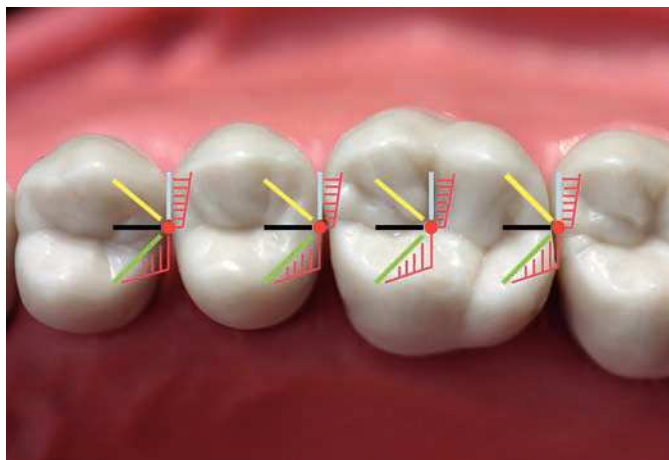


Fig. 16. La brújula oclusal. Negro: protrusión; azul: laterotrusión; amarillo: lateroprotrusión; verde: mediotrusión.

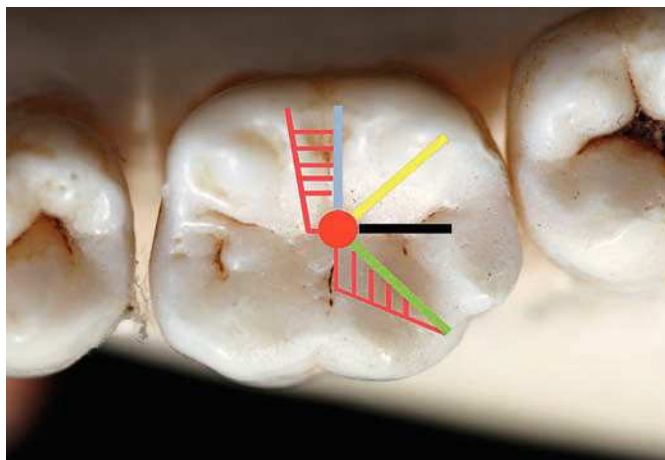


Fig. 17. La brújula oclusal en el maxilar inferior: las trayectorias de movimiento aparecen invertidas con respecto al maxilar superior. La protrusión apunta hacia dorsal, mientras que la retrusión lo hace en sentido opuesto. La mediotrusión apunta hacia vestibular y la laterotrusión posee una orientación oral.

inferior recorren durante sus movimientos las zonas marcadas por la brújula. Éstas se hallan en las zonas de las fisuras, de modo que pueden describirse como «corredores de aproximación» para las cúspides (junto a la función de derivación del bolo alimenticio). El recorrido exacto de las trayectorias de movimiento se determina mediante parámetros anatómicos (por ej. distancia intercondilar, distancia entre los dientes y el eje intercondilar, ángulo de inclinación de la trayectoria condilar, etc.). En este punto se pone especialmente de manifiesto la relevancia de la comprensión del movimiento del maxilar inferior, dado que los movimientos en la brújula oclusal se reproducen dentro de las superficies de masticación. Si se comprenden las posibilidades de movimiento del maxilar inferior, pueden determinarse las trayectorias de movimiento para cada diente de la cavidad bucal.

Es importante comprender que la brújula oclusal discurre de forma opuesta en los maxilares superior e inferior, dado que únicamente se mueve el maxilar inferior. Las cúspides del maxilar inferior se mueven realmente en sus superficies de masticación antagonistas, de modo que la protrusión también discurre hacia anterior y la trayectoria de laterotrusión apunta realmente en la dirección del movimiento lateral del maxilar inferior. Los trazos de las cúspides del maxilar superior resultan del hecho de que los dientes del maxilar inferior se mueven alrededor de éstas. En consecuencia, el trazo de la protrusión del maxilar inferior a través de las cúspides superiores apunta también en dirección dorsal (fig. 17).

Algunos rasgos anatómicos determinan la magnitud y la forma de los patrones de movimiento de los dientes y del maxilar inferior en su conjunto. A continuación se describen los rasgos más importantes y sus repercusiones.

Todo protésico dental conoce el fenómeno de Christensen, el cual describe la disclusión de bloques de cera planos en la región de los dientes laterales cuando el maxilar infe-

*Seis reglas básicas
de la oclusión dinámica
La influencia
de la trayectoria condilar*

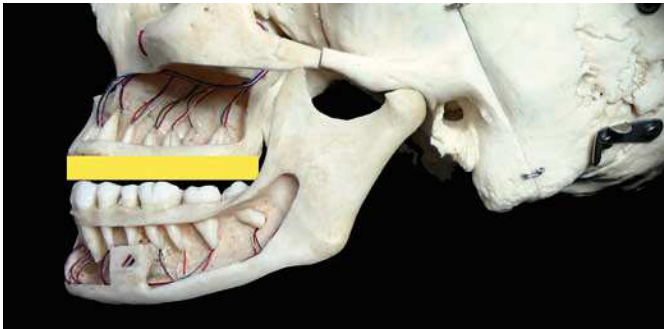


Fig. 18a. El fenómeno de Christensen describe, según la definición, el desajuste deficiente de bloques de cera. En esta figura, la mordida de la arcada dentaria inferior está simulada contra un plano en el maxilar superior.

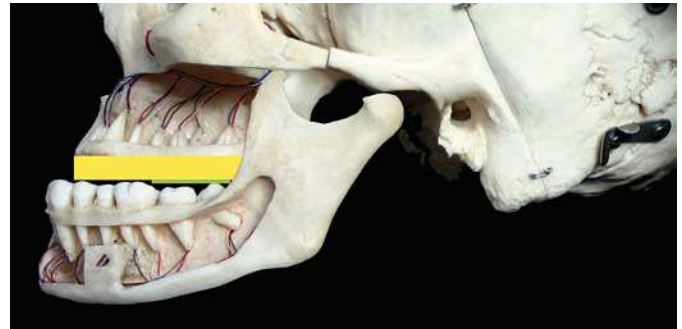


Fig. 18b. En caso de un movimiento de avance del maxilar inferior con escasa inclinación de la trayectoria condilar, resulta una distancia reducida entre los dientes laterales del maxilar inferior y el plano del maxilar superior.

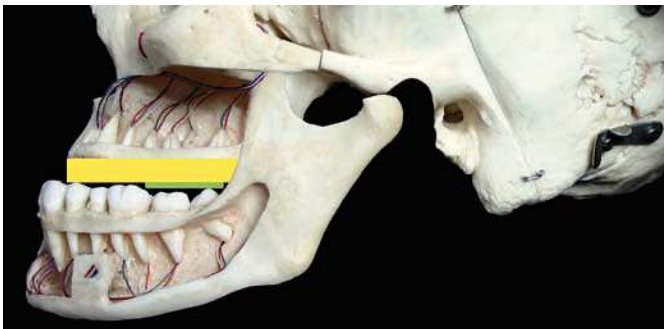


Fig. 18c. En esta figura se representa una inclinación más pronunciada de la trayectoria condilar, que conduce a una mayor distancia en la región de los dientes laterales.

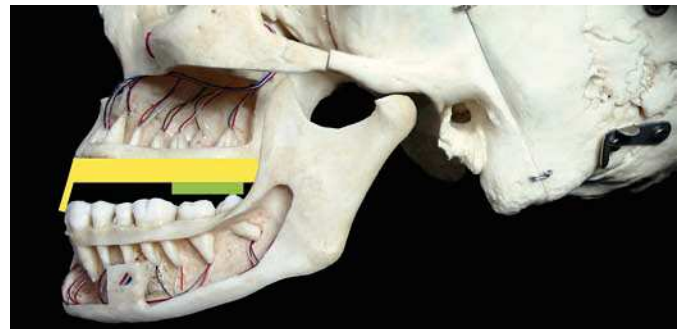


Fig. 18d. La dominancia de la guía anterior empinada se manifiesta en la distancia visiblemente aumentada en la región de los dientes laterales durante el movimiento de avance del maxilar inferior.

rior ejecuta una protrusión o una laterotrusión. Este desajuste se debe a la inclinación de la trayectoria condilar sobre la que el cóndilo ejecuta un movimiento deslizante. Este movimiento está dirigido hacia delante, hacia abajo y, en caso de laterotrusión, también hacia el plano medio sagital.

Naturalmente, el fenómeno de Christensen se manifiesta también en el maxilar dentado (figs. 18a a 18d) y conduce a las dos primeras reglas importantes de la oclusión dinámica:

1. Cuanto más empinada sea la trayectoria condilar, tanto más acusada será la disclusión de los dientes laterales.
2. Una guía de los dientes anteriores marcada es más relevante para la disclusión de los dientes laterales que la inclinación de la trayectoria articular posterior (dominancia de la guía dental anterior).

Las posiciones de los cóndilos

Si se observa una cúspide determinada y su movimiento en el relieve de su antagonista, no deben dejar de tenerse en cuenta las posiciones de los cóndilos. Tanto la distancia de los cóndilos entre sí como la distancia entre los cóndilos y la cúspide observada revisten gran importancia.

PUESTA AL DÍA OCCLUSIÓN

Si se analizan estos aspectos, se desprenden las siguientes reglas:

3. Cuanto mayor sea la distancia hasta el eje intercondilar, tanto mayor será el ángulo entre las trayectorias de mediotrusión y laterotrusión.
4. Cuanto mayor sea la distancia intercondilar, tanto menor será el ángulo entre las trayectorias de mediotrusión y laterotrusión y tanto más planas deberían modelarse las concavidades palatinas de los dientes anteriores superiores.
4. Cuanto más acusado sea el movimiento de Bennett, tanto mayor será el ángulo entre las trayectorias de mediotrusión y laterotrusión.
5. Un movimiento de Bennett inicial requiere espacios libres en la región de oclusión inmediata.

Acerca de la tercera regla:

El incremento de los radios alrededor del cóndilo que rota en un eje perpendicular provoca un aumento del ángulo entre las trayectorias de mediotrusión y laterotrusión.

Acerca de la cuarta regla:

Al observar las figuras se pone de manifiesto la regularidad mencionada en la cuarta regla. En la figura 19, durante la mediotrusión se produce la intersección de ambas trayectorias circulares alrededor de los cóndilos de la mitad izquierda de la imagen. Este fenómeno provoca que la trayectoria de movimiento con el radio más pequeño se sitúe en proporción más por lateral (figs. 19 y 20).

Acerca de las reglas quinta y sexta:

En estas reglas se trata de la alteración de las trayectorias de movimiento regulares en caso de un movimiento de side-shift (lateral) simultáneo.

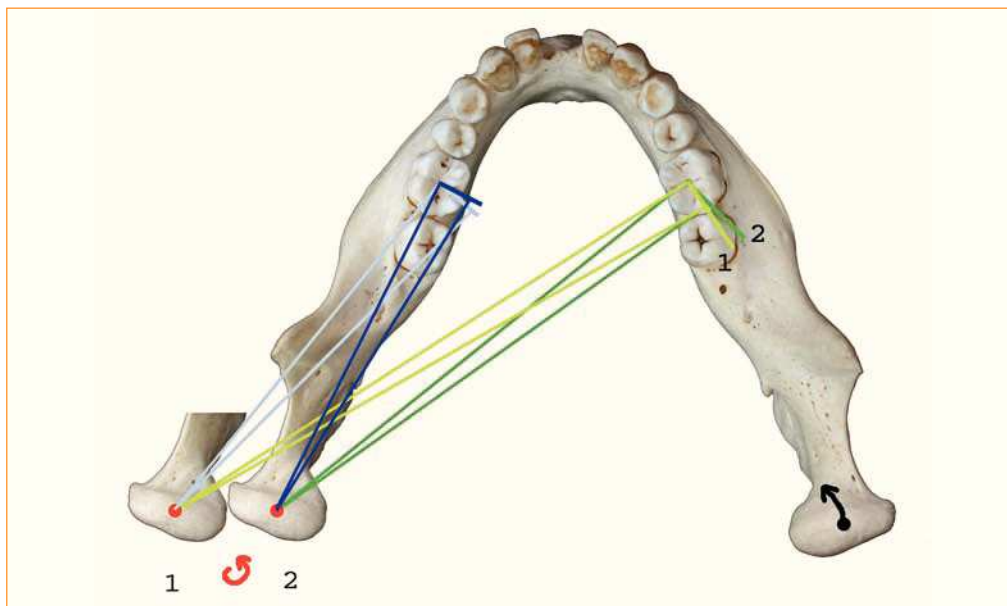


Fig. 19. La alteración de las trayectorias de movimiento en el maxilar inferior.

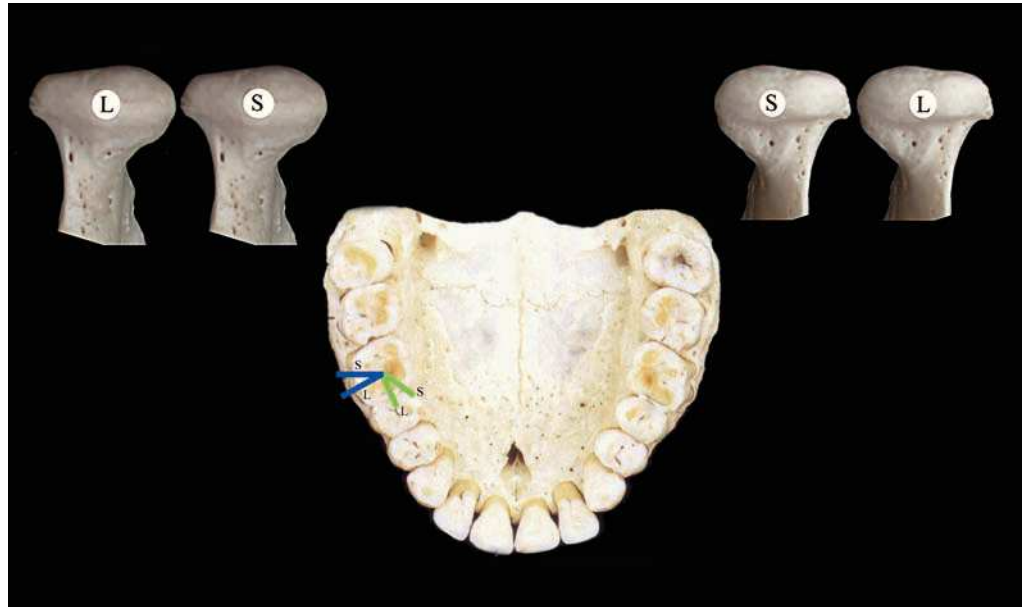


Fig. 20. La alteración de las trayectorias de movimiento en el maxilar superior.

Debido al movimiento de side-shift, las trayectorias de movimiento son «arrastradas», y el ángulo entre éstas aumenta.

Un desplazamiento lateral inmediato del maxilar inferior requiere un espacio libre dentro de la región de oclusión. La brújula oclusal muestra las direcciones aproximadas.

Conclusión Este artículo no puede sustituir a una bibliografía completa sobre el tema de la anatomía y la fisiología. Simplemente pretende estimular al estudio de literatura más detallada y a realizar ejercicios prácticos en el tema de la oclusión. No obstante, en las pocas explicaciones se pone de manifiesto que la configuración de la oclusión por el protésico dental exige conocimientos más profundos que meras nociones básicas sobre la morfología de los dientes.

Correspondencia ZTM Daniel Hellmann, Steubenstrasse 27, 58097 Hagen, Alemania.
Correo electrónico: hellmann@hellmann-dentalschulungen.de