

AIFIMM Formazione srl
Provider CPD 21418 (UK)
CE Broker ID 50-54885 (Florida USA)
Provider ECM 1701 (IT)
www.mskbiomechanics.com



AIFIMM Formazione srl
Istituto Superior
de Biomecánica
Neuro-Miofascial



Dr. Mauro Lastrico – Dra. Laura Manni

Articulación Temporomandibular

Las imágenes de esta sección fueron gentilmente proporcionadas por el Dr. Piero Silvestrini Biavati, odontólogo, gnatólogo y posturólogo.

Los conceptos aquí presentados son también el resultado de su enseñanza y de la colaboración interdisciplinaria desarrollada a lo largo de los años.

1. Del síntoma local a las causas sistémicas

Los síntomas de la articulación temporomandibular se manifiestan localmente.

La aplicación de los principios físicos examinados en las secciones anteriores muestra, sin embargo, que la disfunción de la ATM constituye, en la mayoría de los casos, la manifestación final de alteraciones originadas en otros distritos corporales.

Excluyendo enfermedades específicas como la artritis reumatoide y el reumatismo articular, la disfunción de la ATM está, de hecho, sostenida mecánicamente a distancia.

Por esta razón, resulta más apropiado hablar de **trastornos cráneo-cérvico-mandibulares**, término que refleja la naturaleza sistémica de estas manifestaciones.

El análisis biomecánico permite identificar tres modos en los que pueden manifestarse los trastornos cráneo-cérvico-mandibulares.

El primero se origina a partir de una alteración de la relación esquelética mandíbulo-craneal.

Cuando existe un problema estructural a nivel dental, se activa una compensación muscular que determina desviación mandibular.

Esta desviación produce una compresión articular que genera síntomas de ATM: la alteración estructural, en este caso oclusal, obliga al sistema músculo-esquelético a adaptarse.

El segundo se origina en trastornos de los inputs sensoriales, visuales o auditivos.

La información sensorial alterada determina compensaciones musculares cráneo-cérvico-escapulares que modifican la posición de las vértebras y del hueso hioides.

Estas modificaciones implican secundariamente a los músculos de la ATM, produciendo problemas articulares.

El tercero se origina directamente en el sistema muscular.

Los acortamientos musculares cráneo-cérvico-escapulares, sin causas estructurales o sensoriales identificables, alteran la posición de las vértebras y del hueso hioides.

Como en el patrón anterior, esto determina una implicación secundaria de los músculos de la ATM.

En los dos primeros patrones, el acortamiento muscular es **secundario**: el sistema muscular se adapta a problemas de otra naturaleza.

En el tercer patrón, el acortamiento es **primario**: el sistema muscular es el origen del problema.

Esta distinción, ya encontrada en el análisis de las secciones previas, determina la estrategia terapéutica.

2. Ejemplos clínicos

Imaginemos un paciente con dolor cervical.

En el examen clínico se encuentra rotación, con la consiguiente convexidad de las vértebras cervicales.

El tratamiento de la rotación vertebral mediante el reequilibrio de los vectores musculares de los escalenos y del elevador de la escápula produce regresión de los síntomas.

En las sesiones sucesivas, sin embargo, los síntomas y las alteraciones vertebrales reaparecen.

La inestabilidad de los resultados indica la existencia de un factor desencadenante que continúa interfiriendo con el sistema muscular.

Los músculos cervicales, por lo tanto, no son la causa primaria, sino la vía a través de la cual se manifiesta un problema de otra naturaleza.

Si, por ejemplo, una evaluación diagnóstica posterior identifica un problema dental, la activación asimétrica en acortamiento de los músculos cerradores mandibulares en cada deglución inducirá un desequilibrio en acortamiento de los músculos cráneo-vértebro-hioideos.

En este caso, el tratamiento gnático sobre los dientes, eliminando la causa estructural del acortamiento muscular secundario, permite la resolución de los síntomas.

Si el acortamiento muscular se ha vuelto crónico, después de resolver el problema dental puede ser todavía necesario intervenir también sobre los músculos, pero la corrección de las vértebras y del hueso hioideo podrá finalmente estabilizarse.

Consideremos ahora un paciente con dolor de ATM en quien se han excluido alteraciones estomatognáticas, visuales, auditivas u otras.

El examen objetivo muestra desalineamientos esqueléticos cráneo-vértebro-hioideo-escapulares en el plano sagital y frontal, inducidos por un desequilibrio muscular primario: este es el caso en el que el trabajo sobre los músculos puede producir resolución de la sintomatología.

3. Anatomía estructural y biomecánica

La articulación temporomandibular tiene la particularidad de ser una articulación doble.

El disco, interpuesto entre el cóndilo y el hueso temporal, no actúa solo como amortiguador, sino que posee una verdadera función articular.

La posición fisiológica del cóndilo mandibular, con los dientes en contacto, no debería estar dentro de la fosa temporal, sino sobre la eminencia.

Se trata, por tanto, de una doble articulación: **cóndilo-discal** y **disco-temporal**.

La estabilidad articular está garantizada tanto por los ligamentos como por los músculos que actúan a ese nivel.

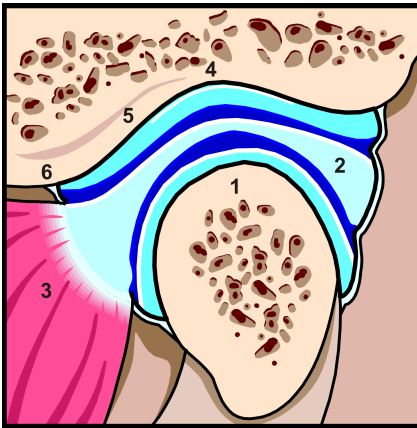
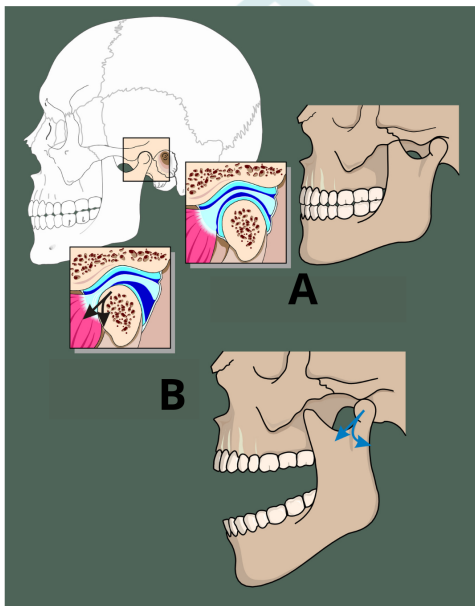


Figura 1 - Articulación temporomandibular en sección con los dientes en contacto, vista lateral, occipital a la derecha de la imagen y nariz a la izquierda. 1: cóndilo mandibular; 2: disco articular; 3: cabeza infratemporal del pterigoideo lateral; 4: fosa temporal; 5: eminencia temporal; 6: cresta temporal.

Durante la apertura de la boca se produce un movimiento de roto-traslación.

El cóndilo se desplaza a lo largo de la eminencia temporal, mientras que el movimiento rotatorio ocurre en dirección opuesta al movimiento traslacional.



Los músculos que actúan sobre la articulación son: los maseteros, temporales y pterigoideos mediales, con función de cierre; los pterigoideos laterales, con función de control en los movimientos de posicionamiento mandibular y en los movimientos laterales; y los suprahioides e infrahioides para la apertura mandibular.

Figura 2 - A: posición del cóndilo mandibular con los dientes en contacto. B: durante la apertura de la boca, el cóndilo se desplaza en roto-traslación sobre la eminencia temporal.

4. Fisiología de la deglución

La deglución es un movimiento involuntario que se produce varias veces por minuto.

Los músculos masticadores se contraen llevando los dientes al contacto.

Si la dentición está correctamente posicionada, los músculos masticadores actúan con igual intensidad en ambos lados, utilizando la mínima fuerza necesaria, y la intercuspidad dental no influye sobre otros distritos corporales.

Fisiológicamente, no debería existir conexión entre la oclusión dental y los distritos esqueléticos distantes.

Si, por el contrario, la dentición está patológicamente posicionada, esta conexión puede activarse.

La forma en la que incluso un modesto desequilibrio oclusal puede repercutir sobre toda la alineación corporal sigue principios no lineales.

En la matemática lineal existe una proporción directa entre estímulo y efecto.

En la matemática no lineal, una pequeña variación puede producir efectos significativos.

Desde un punto de vista lineal, los desequilibrios oclusales no deberían determinar desplazamientos de las masas corporales.

Desde un punto de vista no lineal, esto se vuelve posible.

Precisamente porque se trata de una relación no lineal, no todas las personas con problemas oclusales presentan alteraciones de los ejes articulares o síntomas.

5. Problemas oclusales y consecuencias sistémicas

La clasificación de Angle distingue tres clases de oclusión en función de la relación entre los molares superiores e inferiores.

La primera clase representa la relación fisiológica en la que los dientes superiores e inferiores se encuentran correctamente.

En la segunda clase, la relación entre maxilar y mandíbula está alterada por retrusión mandibular.

Esto puede derivar de un problema puramente dental, cuando los dientes están mal posicionados sobre bases óseas normales, o de un problema esquelético, cuando la mandíbula está infra desarrollada respecto al maxilar o el maxilar está excesivamente desarrollado.

En la segunda clase, con los dientes en contacto, se observa con frecuencia la subida del cóndilo mandibular hacia la fosa temporal, con la consiguiente compresión de las estructuras articulares.

En la tercera clase, la relación está alterada por protrusión mandibular, que puede depender de un desarrollo mandibular excesivo o de un infra desarrollo del maxilar.

Esta clase también puede tener origen dental o esquelético.

Las clases patológicas determinan alteraciones en la distribución de las fuerzas musculares y articulares que pueden propagarse a todo el sistema cráneo-cérvico-escapular.

Además de las alteraciones ligadas a la clase dental, existen otros tres problemas oclusales que pueden determinar alteraciones esqueléticas sistémicas:

- diferencia de altura dental, contacto prematuro
- exceso de freeway space
- reducción o ausencia de freeway space

5.1 Diferencia de altura dental, contacto prematuro

Cuando una arcada dental contiene dientes demasiado cortos o demasiado largos, durante el cierre de la boca los músculos masticadores actúan de manera asimétrica y con mayor intensidad de la fisiológicamente necesaria.

El cóndilo mandibular del lado de los dientes “cortos”, para permitir el contacto, debe colocarse más allá de la posición fisiológica, ascendiendo hacia la fosa temporal.



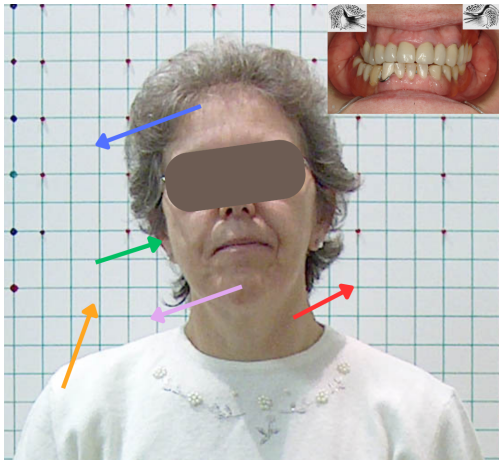
La mandíbula realiza así un movimiento torsional.

Dentro de la fosa mandibular existen numerosos receptores.

Su compresión puede desencadenar síntomas dolorosos localizados en la ATM, en el oído y en la cabeza.

Figura 3 - Mordida cruzada con desviación lateral de la mandíbula. En el lado derecho de la paciente, el contacto dental afisiológico determina la subida del cóndilo mandibular con proyección anterior del disco articular.

La activación muscular asimétrica y excesiva determina la implicación de otros distritos musculares a través de la acción de los músculos hioideos.



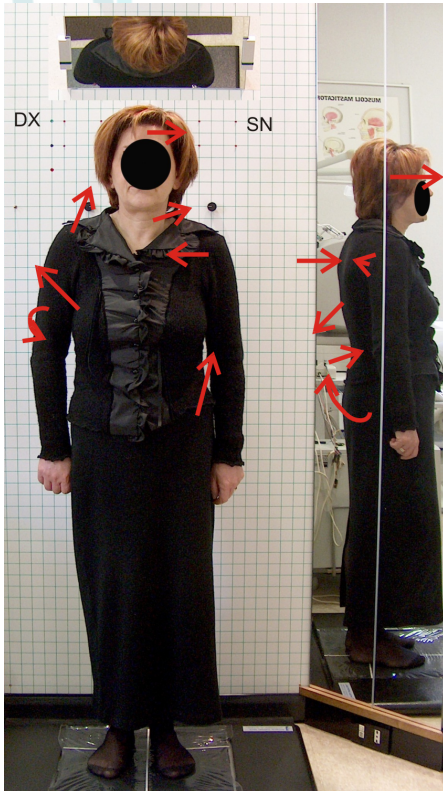
Las vértebras cervicales pierden su simetría, el hombro puede elevarse y, si el proceso persiste en el tiempo, puede producirse una compleja serie de alteraciones esqueléticas en toda la alineación corporal.

Figura 4 - La misma paciente de la Figura 3 con mordida cruzada, que muestra alteraciones esqueléticas en la región cráneo-vértebro-escapular: inclinación craneal, flecha azul; subida condilar en la fosa temporal con proyección anterior del disco articular, flecha verde; desviación lateral de la mandíbula, flecha rosa; elevación del hombro, flecha naranja; desviación lateral del hueso hioideos y convexidad de las vértebras cervicales, flecha roja.

5.2 Exceso de freeway space

En reposo, con los músculos masticadores relajados, como sucede entre una deglución y otra, los dientes posteriores no deberían estar en contacto, sino presentar fisiológicamente un **freeway space** de unos 2 milímetros.

Cuando el freeway space es excesivo, por ejemplo porque los dientes son globalmente demasiado cortos, los músculos masticadores deberían permanecer permanentemente en tensión para mantener la distancia correcta.



Para evitar este esfuerzo continuo, los músculos anteriores de la columna cervical, tomando la tercera vértebra torácica como punto fijo, desplazan toda la cabeza hacia adelante, con ayuda sinérgica de los escalenos.

Las arcadas dentales se acercan entre sí, descargando el trabajo de los músculos masticadores.

La proyección anterior de la cabeza, sin embargo, modifica el baricentro corporal y, para evitar la pérdida del equilibrio, se activan los distritos musculares subyacentes, modificando el recorrido de toda la sinusoide vertebral y las relaciones esqueléticas fisiológicas.

Figura 5 - Las flechas rojas indican los elementos esqueléticos principalmente desalineados en un paciente con exceso de freeway space. FRONTAL: traslación izquierda de la cabeza; elevación del hombro derecho; convexidad izquierda de las vértebras cervicales; aducción escapular izquierda; convexidad lateral torácica derecha; rotación interna humeral derecha; elevación hemipélvica izquierda. SAGITAL: proyección anterior de la cabeza; aducción escapular; reducción de la cifosis fisiológica con ápice en T5; proyección posterior de las vértebras T7-T9; hiperlordosis lumbar; anteversión pélvica.

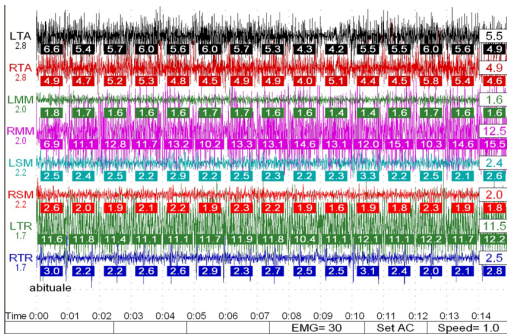


Figura 6 - Trazado electromiográfico del paciente de la Figura 5. L: izquierda; R: derecha; TA: temporal anterior; MM: masetero; SM: esternocleidomastoideo; TR: fascículos superiores del trapecio.

5.3 Reducción o ausencia de freeway space

Este es el problema opuesto: los músculos posteriores de la columna cervical se activan para extender el cráneo posteriormente y permitir la apertura de la boca, aumentando la distancia entre las arcadas dentales y descargando el trabajo de los músculos hioideos.

El baricentro corporal global sufre un desplazamiento.

Los músculos inferiores se activan para mantener el equilibrio, actuando sobre toda la columna vertebral y alterando la verticalidad de los baricentros corporales individuales.

Todos los desequilibrios analizados pueden, a su vez, generar, a través de acortamientos musculares secundarios, la aparición de patologías ortopédicas, lumbalgias, cervicalgias y otras, que pueden definirse como secundarias a una afectación primaria patológica del sistema estomatognático.

6. Intervención gnática

Cuando el análisis diferencial pone de relieve un problema de origen estomatognático, la intervención primaria corresponde al odontólogo.

La férula de mordida constituye la herramienta inicial.

Esta impide la oclusión patológica habitual del paciente, reprogramando el movimiento mandibular en cada deglución, con corrección del posicionamiento de la articulación temporomandibular.

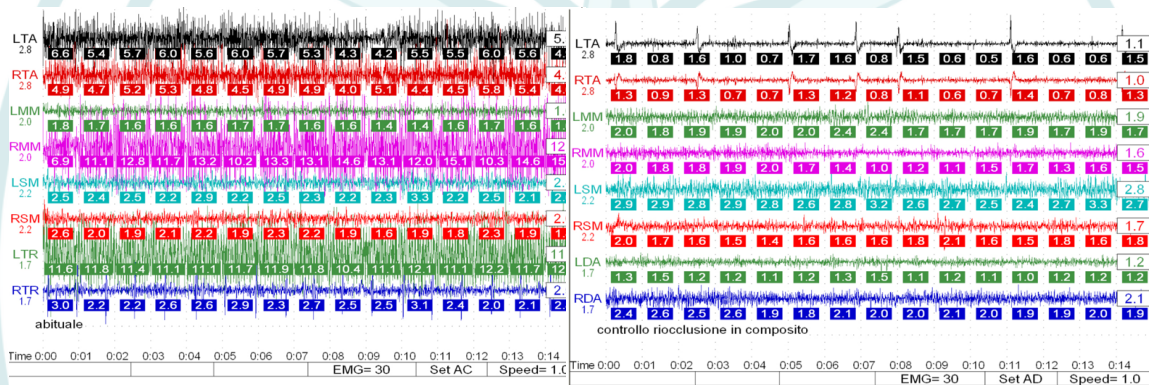


En una fase posterior, se valora la conveniencia de una intervención dental definitiva para estabilizar los resultados.

Figura 7 - Bite interoclusal, ortesis.



Figura 8 - Después de tres meses de tratamiento con ortesis miocéntrica, todos los parámetros corporales muestran mejorías más o menos marcadas.



Figuras 9 y 10 - Mejorías más evidentes inducidas en la tensión de temporal, masetero, esternocleidomastoideo y fascículos superiores del trapecio, como muestra la electromiografía tras tres meses de tratamiento con la férula, lado derecho.

Las Figuras 9, 10 y 11 muestran cómo la alteración de la estructura, altura dental, produjo acortamientos musculares secundarios y cómo la resolución del problema primario indujo una mejoría esquelética.

Estas mejorías no podrían haberse obtenido mediante trabajo exclusivo sobre el sistema muscular. Esto no significa necesariamente que actuar sobre los dientes corrija todos los parámetros esqueléticos o logre la remisión total de los síntomas, especialmente si se expresan en regiones corporales distantes de la ATM.

Significa que, para obtener una mejoría ulterior en las relaciones esqueléticas, puede ser necesario añadir trabajo de reequilibrio muscular, pero solo después de eliminar las causas que desencadenan el acortamiento muscular secundario, que es la verdadera causa del problema.

De otro modo, la mejoría no podría ni perfeccionarse ni estabilizarse.

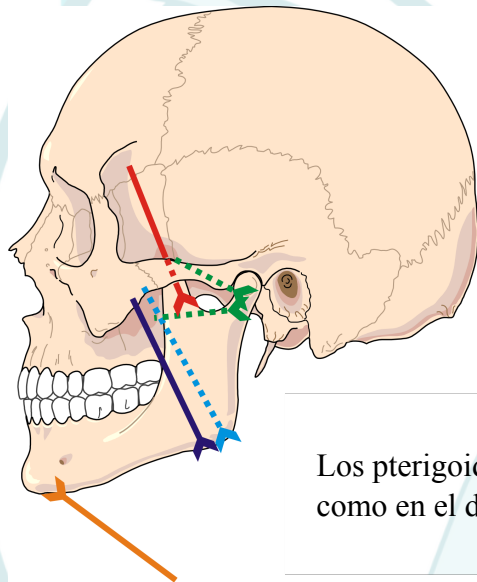
Algunos síntomas pueden indicar problemas esqueléticos derivados del circuito estomatognático con implicación consiguiente de la ATM:

- dolor de oído, en ausencia de problemas otorrinolaringológicos
- ruidos articulares y dificultad para abrir y/o cerrar la boca
- cefalea
- cervicobraquialgia, con la cabeza proyectada hacia adelante o hacia atrás
- dolor lumbar y/o torácico, con la cabeza proyectada hacia adelante o hacia atrás

Los mecanismos analizados también pueden actuar en sentido inverso: es decir, puede suceder que un desequilibrio muscular originado en otros distritos corporales determine, a través de mecanismos de interconexión muscular, problemas oclusales que generen conflictos cóndilo-menisco-temporales.

7. Análisis del sistema muscular de la ATM

Como ya se ha dicho, los músculos que actúan sobre la articulación temporomandibular son: los maseteros, temporales y pterigoideos mediales, con función de cierre; los pterigoideos laterales, con función de control en los movimientos de posicionamiento mandibular y en los movimientos laterales; y los suprahioideos e infrahioideos para la apertura mandibular.



Los músculos de cierre son vectorialmente dominantes respecto a los otros grupos musculares.

Figura 11 - Temporal: rojo; pterigoideo lateral: verde; masetero: azul oscuro; pterigoideo medial: azul; supra e infrahioideos: naranja.

Los pterigoideos laterales se insertan tanto en el cuello del cóndilo como en el disco articular. Durante la deglución, a través de la información propioceptiva procedente de los contactos dentales y en particular de la guía canina, memorizan y automatizan con gran precisión la posición de cierre de la mandíbula, sin una búsqueda consciente del contacto dental.

Durante la masticación, controlan los desplazamientos laterales de la mandíbula.

En la apertura fisiológica de la mandíbula, los músculos hioideos determinan el descenso del cóndilo a lo largo de la eminencia temporal en roto-traslación.

Los pterigoideos laterales mantienen el contacto del cóndilo con el disco articular.

Si los músculos de cierre están acortados por un problema intrínseco de los músculos mismos o por un problema dental, la apertura de la boca se vuelve limitada o imposible, bloqueo temporomandibular, porque los músculos de cierre son vectorialmente dominantes sobre los hioideos.

En este caso, por tanto, la boca ya no podría abrirse.

Dado que la apertura de la boca es, sin embargo, una función prioritaria, se utiliza una estrategia compensatoria que implica la sustitución parcial o total de los hioideos por parte de los pterigoideos laterales.

En lugar de limitarse a una función de control, los pterigoideos laterales, tomando como punto fijo las inserciones craneales y como punto móvil las inserciones sobre el cóndilo mandibular, traccionan los cóndilos hacia adelante y determinan una apertura “a sacudidas” de la mandíbula.

La apertura se produce así en subluxación, en dirección de la cresta temporal.

Si se supera la cresta, se produce la luxación.

En estos casos, la subluxación puede representar el producto secundario de las estrategias utilizadas para resolver el problema primario, es decir, el encarcelamiento del cóndilo mandibular por parte de los músculos de cierre.

8. Tests clínicos

A continuación se describen dos tests clínicos, uno en cierre mandibular y otro en apertura mandibular, que proporcionan información tanto sobre la estructura como sobre el componente muscular.

Posteriormente se propondrá un test adicional para valorar la interferencia oclusal sobre el sistema esquelético.

8.1 Test de cierre

El operador coloca los dedos meñiques en los conductos auditivos del paciente mientras este mantiene la boca abierta.

Cuando se pide al paciente que cierre la boca, el operador puede percibir el contacto esquelético de los cóndilos ascendiendo hacia la fosa temporal.

En condiciones fisiológicas, con los dientes en oclusión, el dedo del operador no debería percibir ningún contacto con el cóndilo mandibular.

El contacto con el cóndilo mandibular puede a veces ser solo leve, mientras que en otros casos la presión sobre el dedo puede volverse considerable.

Si el cóndilo supera el dedo del operador, esto es señal de que el cóndilo entra en la fosa en cada deglución.

El desplazamiento ascendente del cóndilo hacia la fosa temporal está siempre determinado por problemas dentales.

Para obtener más información sobre la coordinación muscular de los músculos de cierre, el operador coloca entonces las manos sobre los músculos temporales y maseteros del paciente y pide al paciente que apriete rítmicamente.

La observación está dirigida a detectar simultaneidad e igual intensidad de contracción muscular en ambos lados.

Si se detecta una contracción asimétrica en términos de tiempo de activación o intensidad, esto puede ser la expresión de un problema muscular primario o secundario a un problema dental.

8.2 Test de apertura

El operador coloca las manos en la parte externa de la articulación y pide al paciente que abra la boca para percibir el movimiento mandibular.

Si, en un momento dado, se detecta una aceleración del movimiento, esto es señal de la intervención de los pterigoideos laterales en sustitución de los hioideos para resolver un problema de bloqueo.

Cuanto antes se produzca esta aceleración, más grave es el problema inducido por el acortamiento de los músculos de cierre.

El bloqueo puede producirse tanto en presencia como en ausencia de problemas oclusales.

Durante la apertura, también pueden detectarse ruidos intraarticulares, el más significativo de los cuales es el **click**, que revela una incoordinación cóndilo-discal.

Esto sucede cuando el cóndilo se posiciona en la fosa, perdiendo el contacto total o parcial con el disco articular situado por delante del cóndilo.

Durante la apertura de la boca, la mandíbula encuentra la resistencia del disco y, cuando se produce la recaptura, es decir, cuando el cóndilo vuelve a subir sobre el disco, se oye un sonido brusco.

La incoordinación cóndilo-discal también está causada por la subida del cóndilo a la fosa temporal, y esa subida está a su vez determinada por un problema gnático.

8.3 Test de interferencia dental sobre el sistema muscular

Se coloca un espesor de unos 2-3 milímetros entre las arcadas dentales posteriores, simulando la presencia de una férula.

El espesor puede confeccionarse manualmente con cualquier material o, para aumentar la precisión del test, puede utilizarse un bite hidráulico diagnóstico con vasos comunicantes, constituido por dos cubetas que contienen solución salina conectadas por un pequeño tubo.

La férula, al impedir la oclusión dental habitual del paciente, reprograma el movimiento mandibular y, si se utiliza un bite hidráulico, la reprogramación se produce en cada deglución porque el agua, desplazándose de una cubeta a otra, compensa las asimetrías dentales y hace más probable que la oclusión se produzca en equilibrio muscular.

Con la férula en la boca, llevada durante 15-20 minutos, pueden distinguirse tres casos en función de las reacciones corporales:

Bite negativo

No se observa ninguna variación evidente en las relaciones esqueléticas corporales. Esta es la condición fisiológica: los dientes no interfieren con el sistema miofascial.

Bite positivo con corrección

Mejoría evidente de las relaciones esqueléticas y de la verticalidad, acompañada de sensaciones subjetivas de bienestar referidas por el paciente, “como si me hubieran quitado una mochila de los hombros”, y/o reducción notable de los síntomas.

En este caso, los dientes interfieren con el sistema miofascial y está indicada la derivación al especialista.

Bite positivo con empeoramiento

Es la señal de que la posición de los dientes no constituye el problema primario, sino que, en ese momento, intervenir sobre los problemas gnáticos crearía un factor perturbador adicional.

En este caso, la estrategia terapéutica consiste en trabajar sobre el sistema miofascial o en buscar otras posibles matrices de la sintomatología del paciente.

Después de un período de tratamiento, se repite el bite test y, si las terapias realizadas han sido eficaces, se observará un cambio en las reacciones, desplazándose ya sea hacia el punto 1, ausencia de correlación entre los dientes y las estructuras subyacentes, o hacia el punto 2, presencia de problemas gnáticos que, tras haber abordado previamente otras prioridades, ahora pueden tratarse.

9. Síntesis

La ATM como manifestación sistémica

La disfunción de la articulación temporomandibular raramente constituye una causa primaria y más a menudo es consecuencia de alteraciones originadas en otros lugares. Por esta razón, el término más apropiado es trastornos cráneo-cérvico-mandibulares.

Tres modalidades de desarrollo

Estos trastornos se desarrollan a través de alteraciones dentales estructurales, acortamiento secundario; alteraciones sensoriales visuales o auditivas, acortamiento secundario; o problemas musculares primarios, acortamiento primario. La distinción entre acortamiento primario y secundario determina la estrategia terapéutica.

Anatomía funcional

La ATM es una articulación doble y el disco posee una verdadera función articular. Con los dientes en contacto, el cóndilo se sitúa sobre la eminencia temporal, no en la fosa.

Problemas oclusales

Tres situaciones principales alteran el sistema: diferencia de altura dental, que provoca activación muscular asimétrica; exceso de freeway space, que provoca proyección anterior de la cabeza; y reducción del freeway space, que provoca proyección posterior de la cabeza. Cada alteración produce compensaciones sistémicas a través de los músculos hioideos.

Mecanismo del bloqueo

Los músculos de cierre son vectorialmente dominantes sobre los hioideos. Su acortamiento impide la apertura fisiológica de la mandíbula. Los pterigoideos laterales compensan traccionando el cóndilo anteriormente con un movimiento brusco, produciendo subluxación. La subluxación es entonces una consecuencia, no la causa, del problema.

Tests diagnósticos

El test de cierre evalúa la subida del cóndilo a la fosa, siempre causada por un problema dental. El test de apertura identifica la intervención compensatoria de los pterigoideos laterales. El bite test distingue entre una interferencia dental presente y corregible, ausente y fisiológica, o actualmente contraindicada porque antes deben abordarse otros problemas.

References

1. Okeson JP. *Management of temporomandibular disorders and occlusion*. 8th ed. St Louis: Elsevier; 2020.
2. Schiffman E, Ohrbach R, Truelove E, Look J, Anderson G, Goulet JP, et al. Diagnostic criteria for temporomandibular disorders, DC/TMD, for clinical and research applications: recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network and Orofacial Pain Special Interest Group. *J Oral Facial Pain Headache*. 2014;28(1):6-27.
3. Kapos FP, Exposto FG, Oyarzo JF, Durham J. Temporomandibular disorders: a review of current concepts in aetiology, diagnosis and management. *Oral Surg*. 2020;13(4):321-34.
4. Lappanakokiat N, Kim JE, Park JY, Park YS. Revisiting the anatomical features of the temporomandibular joint and their association with temporomandibular disorder: a narrative review. *Int J Morphol*. 2024;42(6):1550-9.

5. Al-Ani Z. Occlusion and temporomandibular disorders: a long-standing controversy in dentistry. *SAGE Open Med.* 2020;8:2050312120911029.
6. Pascu L, Tuca A, Barbur E, et al. Occlusion and temporomandibular disorders: a scoping review. *Medicina (Kaunas).* 2025;61(5):791.
7. Ying J, Li J, et al. Anterior disc displacement of the temporomandibular joint: current treatment options and indications. *J Inflamm Res.* 2025.
8. Kijak E, Lietz-Kijak D, Margielewicz J, et al. Identification of biomechanical properties of the temporomandibular joint disc in relation to mastication and parafunction. *Materials (Basel).* 2020;13(19):4288.

