



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

DESPROGRAMACIÓN NEUROMUSCULAR COMO  
PARTE DE LA TERAPIA ORTODÓNICA.

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**C I R U J A N A   D E N T I S T A**

P R E S E N T A:

ROSSIE SHERLYN SÁNCHEZ MARTÍNEZ

TUTOR: Esp. DANIELA CARMONA RUIZ

MÉXICO, D.F.

2016



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Estoy completamente agradecida con la UNAM por acogerme en sus aulas y formarme en lo que soy. Sin duda, he sido muy afortunada por tener el privilegio de estudiar en Ciudad Universitaria, la cual considero mi hogar; mi segunda casa. Las palabras no alcanzan para expresar el orgullo que siento por ser egresada de la Máxima Casa de Estudios, y me comprometo a poner en alto a mi Alma Mater como una odontóloga profesional.

A mis profesores, quienes compartieron sus conocimientos para darme una adecuada formación.

A mi tutora la Esp. Daniela Carmona Ruiz a quien le tengo una profunda admiración y respeto. Mi profesora, mi tutora e indudablemente mi ejemplo a seguir, siempre me ha apoyado en todo, que gracias a su confianza, su vocación y sus conocimientos, me llevo una agradable experiencia y un gran aprendizaje.

A la Esp. Claudia Sofía de León Torres, a quién también estimo demasiado y que más que mi tutora es mi guía de vida, ella que siempre confió en mí, que siempre me apoyó cuando lo necesité, que siempre tuvo un sabio consejo para guiarme y que, gracias a eso, he llegado hasta aquí.

Al C. D. Carlos Rodríguez Avilés, por su apoyo incondicional durante mi servicio social en las brigadas bucodentales, gracias a él aprendí a ser más humana y sobre todo, hizo de mi servicio una experiencia inolvidable y llena de aprendizaje.

A la Esp. Elvia Miramón Martínez, a quien le tengo mucho cariño y una profunda admiración, una excelente profesora y excelente profesionista, gracias por confiar siempre en mi trabajo, creer siempre en mí y recordarme a cada paso que soy importante.

Al Esp. Jesús Manuel Díaz de León Azuara, por enseñarme la disciplina.



A mis padres, por su apoyo incondicional y su arduo trabajo para que pudiera concluir mis estudios, quienes siempre me alentaron para ser una profesionista. A mi hermano por confiar en mi trabajo, a mi padre por acompañarme siempre y a mi madre, de quien aprendí a ser fuerte y no darme por vencida.

A mi amiga Marycarmen Rivera Manríquez, porque sin dudarlo decidió apoyarme y ser mi paciente desde el primer momento, gracias a ella que siempre creyó en mí, en mi trabajo, en mis habilidades y que a la fecha, sigue prefiriendo mi trabajo.

Muchas gracias.

A mis amigos Pedro Jiménez Rivas, Ana Robles y Daniel Peña Chávez por regalarme su amistad, estar conmigo en los momentos más difíciles de la carrera, por mostrarme su cariño y apoyo en todo momento.

A mi mejor amigo Jorge Gerardo Flores Vázquez, un gran hermano a quien quiero mucho, con quien compartí momentos importantes, difíciles y otros muy felices, y que, indudablemente ha marcado mi vida.

A mi amiga Lidia Abigail Hinojosa Arellanes, una gran amiga y hermana que me ha regalado su cariño y que siempre me demostró su apoyo constante, solidaridad y sobre todo una amistad incondicional.

A mi mejor amiga Ana Lizbeth Vargas Zamora, por acompañarme en cada paso, brindarme su amistad, apoyo y cariño

A Jorge Abraham Arrieta García, quien también ha sido mi paciente, ha creído indudablemente en mí, ha mostrado su apoyo incansablemente, me ha alentado a ser mejor cada día y de quien aprendí a ser positiva.

A mi abuelita Loli, por regalarme momentos felices mientras estuvo conmigo.



## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	5
PROPÓSITO .....	6
1. ANATOMÍA DE LA ATM .....	7
1.1. Huesos .....	7
1.2. Músculos .....	11
1.3. Ligamentos .....	16
1.4. Vascularización e Inervación .....	17
1.5. Articulación Temporomandibular .....	22
2. RELACIONES OCLUSALES .....	29
2.1. Relación Céntrica .....	29
2.2. Oclusión Céntrica .....	30
2.3. Sobremordida horizontal y vertical .....	30
3. DISFUNCIÓN DE LA ATM .....	31
3.1. Sintomatología .....	31
3.2. Factores de riesgo .....	33
3.3. Tratamiento .....	37
4. DESPROGRAMACIÓN NEUROMUSCULAR .....	44
4.1. Definición .....	44
4.2. Indicaciones .....	44
4.3. Ventajas .....	46
4.4. Usos .....	48
CONCLUSIONES .....	73
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	74



## INTRODUCCIÓN

El reconocimiento de los trastornos temporomandibulares se ha vuelto necesario debido a que en la actualidad, el ritmo de vida que se lleva en la ciudad propicia al desarrollo de estas afecciones. Es muy probable que los pacientes presenten algunos signos y síntomas sin embargo, normalmente no los asocian a dichos temporomandibulares. La divulgación sobre qué son y las causas que los originan deben ser parte de la consulta privada.

De ahí que, el dominio de las estructuras que componen el complejo temporomandibular así como la sintomatología de los TTM, se convierten en una pieza clave para llegar a un diagnóstico temprano y un tratamiento oportuno e individualizado a cada paciente. Cabe destacar que comúnmente el desconoce el origen de su molestia, la mayoría de las veces refiere dolores de cabeza y naturalmente acuden de primera instancia con el médico general quien suele prescribir tratamiento de farmacoterapia que resulta ser un tratamiento paliativo. Es por ello que el cirujano dentista de práctica general se ve obligado al reconocimiento de los signos, síntomas y en consecuencia, de los tipos de terapias que existen.

Dentro de los diferentes tratamientos para los TTM, la terapia de desprogramación neuromuscular mediante el uso de férulas oclusales tiene un gran auge, se trata de una terapia sencilla pero que requiere mucha precisión en las indicaciones y el tiempo de uso. Aunque la farmacoterapia resulta ser un buen complemento en el tratamiento por el uso de AINEs que ayudan a aliviar el dolor durante la revisión de la literatura se encuentran estudios que comprueban la eficacia de la desprogramación basando su eficacia en la relajación muscular. Existen diferentes formas del uso de estos aditamentos, hay quienes publican el uso de articuladores especiales para la elaboración de las férulas, en algunos casos los autores lo describen sólo para provocar una disminución en las fuerzas que ejercen los músculos masticadores, otros quienes los manejan para llevar al paciente a relación céntrica con mayor facilidad y otros tantos que lo utilizan como una terapia previa al tratamiento de ortodoncia, siendo este último el tratamiento definitivo.



## PROPÓSITO

El propósito de este trabajo en primera instancia es reconocer la importancia de la terapia de desprogramación neuromuscular mediante el uso de férulas para el tratamiento de trastornos temporomandibulares ya que, en la mayoría de los casos se desconoce acerca de estos padecimientos. Con ello, identificar adecuadamente los signos y síntomas que originan los trastornos temporomandibulares en la consulta odontológica, es la historia clínica la herramienta fundamental para lograrlo y la detección temprana el pilar para preservar la salud del sistema masticatorio. Así mismo, conocer los diferentes usos de las férulas oclusales como parte de la terapia ortodónica, del mismo modo conocer el mecanismo de acción de los dispositivos oclusales. Además, explicar las diferentes técnicas de manejo de los dispositivos oclusales debido a sus diferentes formas, tienen un modo de acción distinto, esto depende según sea el caso. Finalmente, se debe conocer la eficacia de la terapia con férulas oclusales para el alivio del dolor de la articulación temporomandibular y con ello, promover dentro de la consulta odontológica la importancia del uso de las férulas oclusales.

## 1. ANATOMÍA DE LA ATM

### 1. 1. Huesos.

Para comprender la anatomía de la articulación temporomandibular es necesario describir cada uno de los huesos que la conforman. La ATM se compone del hueso maxilar, frontal, cigomático, mandíbula y algunas estructuras más específicas como la fosa articular.

#### Maxilar.

El hueso maxilar constituye uno de los huesos más grandes de la cara, se articula con el hueso frontal, lagrimal, nasal, concha nasal inferior, vómer, esfenoides, etmoides, palatino y huesos cigomáticos. Se compone de un cuerpo y cuatro procesos: frontal, cigomático, palatino y alveolar; contiene senos paranasales y maxilares. La superficie posterior del maxilar forma parte de la pared anterior de la fosa infratemporal. (Fig. 1, 2)



Fig. 1. Hueso maxilar.

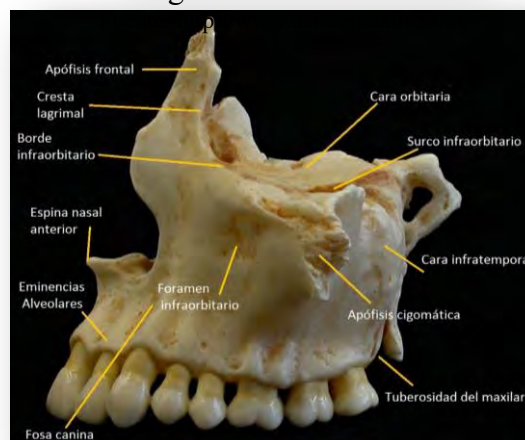


Fig. 2. Hueso maxilar. Cara externa.

Fuente: <http://agrega-2hapre.pntic.mec.es/>



### Mandíbula.

Se trata de un hueso cuadrangular en el cual distinguimos dos caras, una medial que forma la pared lateral de la fosa infratemporal y otra lateral, que tiene rugosidades que sirven de inserción del músculo pterigoideo medial. Además, una apófisis condilar así como una apófisis coronoides, plana y triangular que sirve de inserción para el músculo temporal, ubicadas en la parte superior de la rama de la mandíbula. La apófisis condilar se extiende desde los bordes superior y posterior de la rama, ésta, se compone de un cóndilo que se expande medialmente y forma parte de la ATM, un cuello en el que se encuentra la fosa pterigoidea que va a servir de inserción del músculo pterigoideo lateral. La unión de los bordes posterior e inferior origina al ángulo de la mandíbula. Su borde inferior se continúa con la línea oblicua. (Fig. 3, 4).

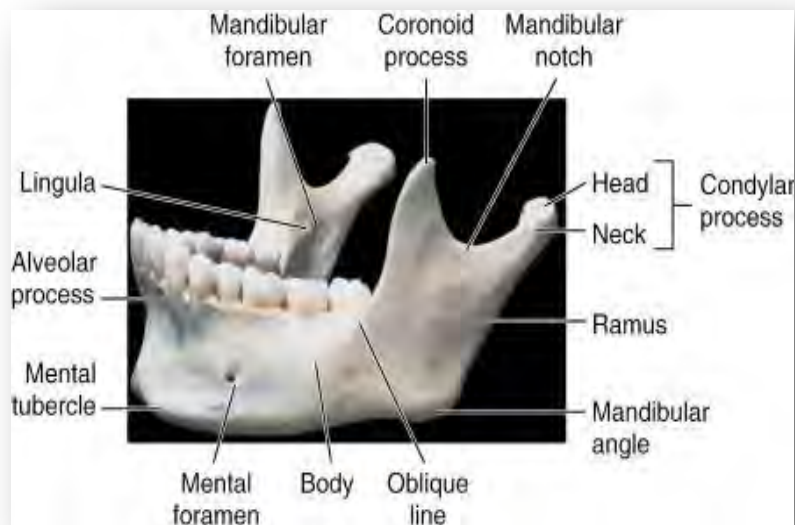


Fig. 3. Hueso mandibular.

Fuente: [medicine.academic.ru](http://medicine.academic.ru)

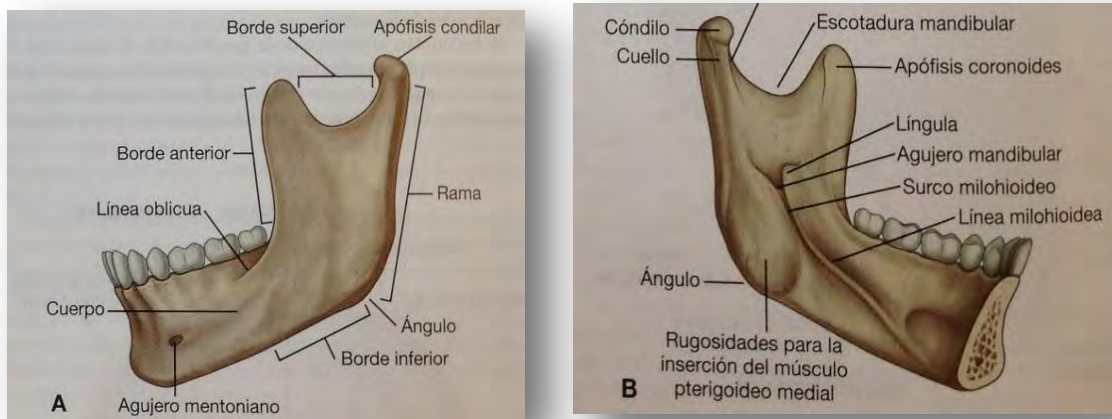


Fig. 4. Mandíbula. A. Vista lateral del lado izquierdo. B. Vista medial del lado izquierdo.

Fuente: Drake R., Wayne A., Mitchell A., Gray Anatomía Básica, 1º ed. Elsevier, España 2013.

#### Temporal.

El hueso temporal se compone de cinco partes: porción escamosa, timpánica, mastoidea, petrosa y estiloides. La superficie escamosa es la superficie lateral del hueso, la porción mastoidea es la parte posterior de la superficie lateral, la porción petrosa es de forma piramidal en la base del cráneo, contiene el conducto auditivo interno, coclear y vestibular, forma parte de la superficie superior del hueso temporal. La superficie inferior se compone de la porción petrosa, mastoidea, timpánica y estiloides.<sup>1</sup> La porción timpánica participa junto con el cóndilo en la ATM, la superficie lateral de la escama forma la pared medial de la fosa temporal en la que se distingue la cresta supramastoidea, desde la base de la apófisis cigomática y forma el límite posterior de la fosa temporal. El ala mayor del esfenoides también contribuye a la formación de la pared medial de la fosa temporal. La ATM está situada en el borde inferior de la raíz de la apófisis cigomática del temporal. (Fig. 5).

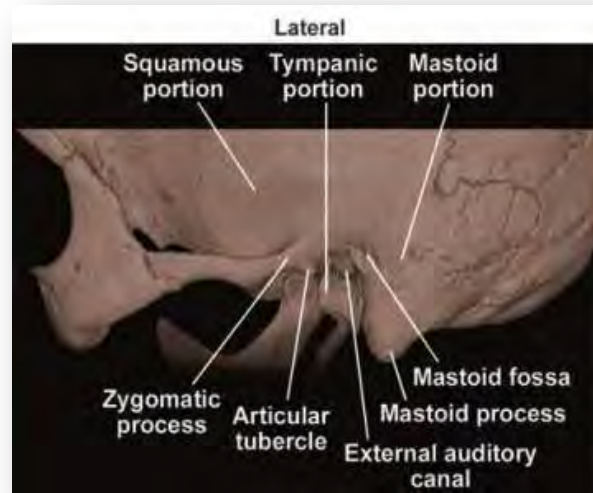


Fig. 5. Hueso temporal en superficie lateral. La reconstrucción de la superficie del hueso en 3D del conjunto de datos TCMD. Consta de tres porciones (escamosa, timpánica, mastoidea) del hueso temporal que comprende su superficie lateral.

Fuente: LANE, J., Witte, Robert J. The Temporal Bone. Edit. Springer Heidelberg Dordrecht, London New York, 2010.

#### Cigomático.

Hueso de forma cuadrangular, ayuda a formar la pared y suelo de las órbitas. Los huesos se articulan con los lóbulos frontal, huesos temporales, esfenoides y maxilar. El proceso temporal del hueso cigomático forma el arco cigomático junto con el proceso cigomático del hueso temporal, con un foramen cigomaticotemporal en la superficie del hueso, estructura que forma parte de la ATM. Cada hueso cigomático está compuesto por tres procesos con nombres similares a las articulaciones óseas asociadas con forma de diamante: frontal, temporal y maxilar.<sup>2</sup> (Fig. 6, 7).



Fig. 6. Vista anterior del hueso cigomático y sus articulaciones.

Fuente: Fehrenbach M., Herring S., Illustrated anatomy of the head and neck4 ed., Elsevier 2012.

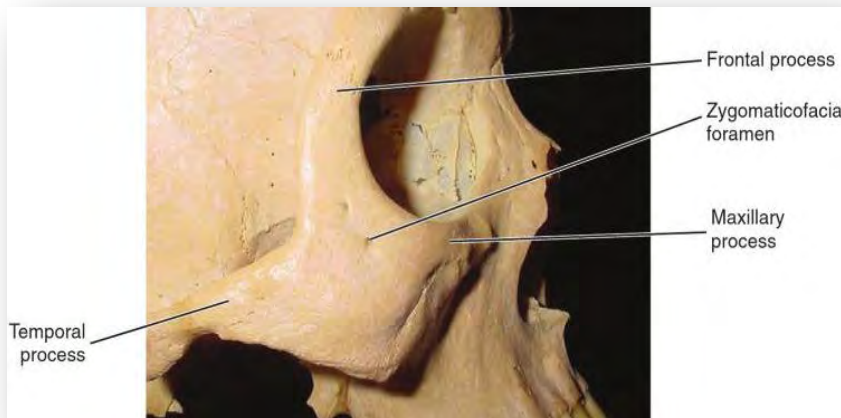


Fig. 7. Vista lateral de la parte media del cráneo con el hueso cigomático se destaca con sus articulaciones y características óseas.

Fuente: Fehrenbach M., Herring S., Illustrated anatomy of the head and neck4 ed., Elsevier 2012.

## 1. 2. Músculos.

### Masetero.

Se trata de un músculo muy potente cuya función es la protrusión y retrusión mandibular así como la elevación. Tiene como origen dos partes, una parte superficial y otra profunda. La primera se encuentra en la apófisis maxilar del hueso cigomático y los dos tercios anteriores de la apófisis cigomática del maxilar y a su vez, se inserta en el ángulo de la mandíbula. La segunda en la superficie medial del arco cigomático y parte posterior de su borde inferior insertándose en la parte central y superior de la rama de la mandíbula, hasta la apófisis coronoides. Su inervación es llevada a cabo por el nervio maseterino del tronco anterior del nervio mandibular V3. (Fig. 8).

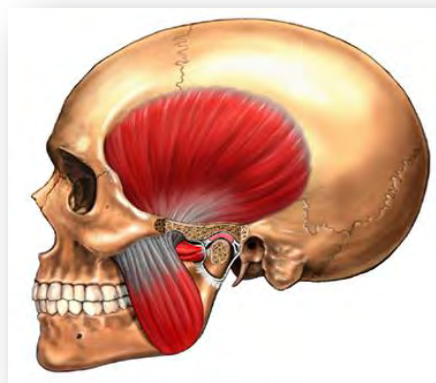


Fig. 8. Músculo masetero.

Fuente: <http://temporomandibular.blogspot.mx>.

Temporal.

Músculo en forma de abanico que se encuentra justo en el hueso temporal, se origina en la porción ósea de la fosa temporal y fascia temporal para insertarse en la apófisis coronoides de la mandíbula y borde anterior del ramo mandibular casi hasta el último molar. La inervación está a cargo de los nervios temporales profundos del tronco anterior del nervio mandibular. Este músculo se encarga de elevar y retraer la mandibular así como de los movimientos de lateropulsión. (Fig. 9, 10).

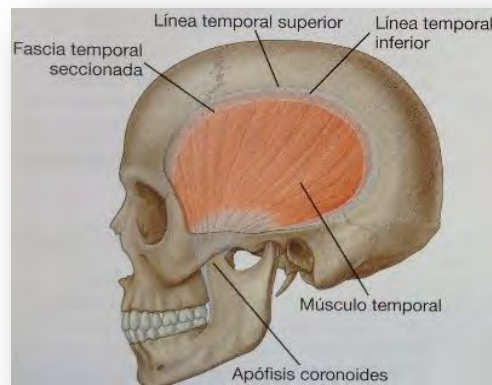


Fig. 9. Músculo temporal. Vista lateral.

Fuente: Drake R., Wayne A., Mitchell A., Gray Anatomía Básica, 1° ed. Elsevier, España 2013.

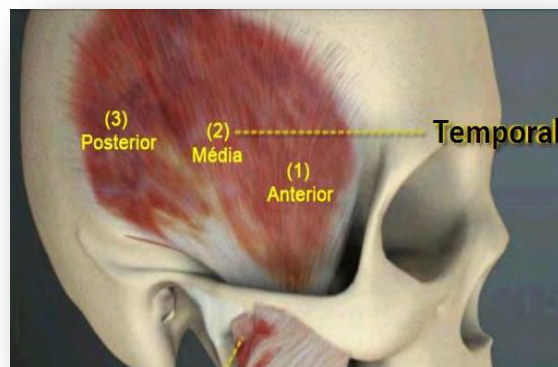


Fig. 10. Músculo temporal. Vista lateral, se muestran las tres porciones.

Fuente: <http://www.ebah.com.br>

Pterigoideo medial.

De morfología cuadrangular, posee una cabeza superficial y otra profunda. La superficial se inserta en la tuberosidad del maxilar y la apófisis piramidal palatina, la profunda en la superficie medial de la lámina lateral de la apófisis pterigoides y

de la apófisis piramidal del hueso palatino. Contribuye a la elevación y propulsión de la mandíbula debido al recorrido oblicuo en dirección posterior que realiza para insertarse sobre la misma. La inserción del músculo se encuentra en la superficie medial de la mandíbula cercana al ángulo y, además, el ramo del músculo pterigoideo medial del nervio mandibular se encarga de darle inervación. (Fig. 11).

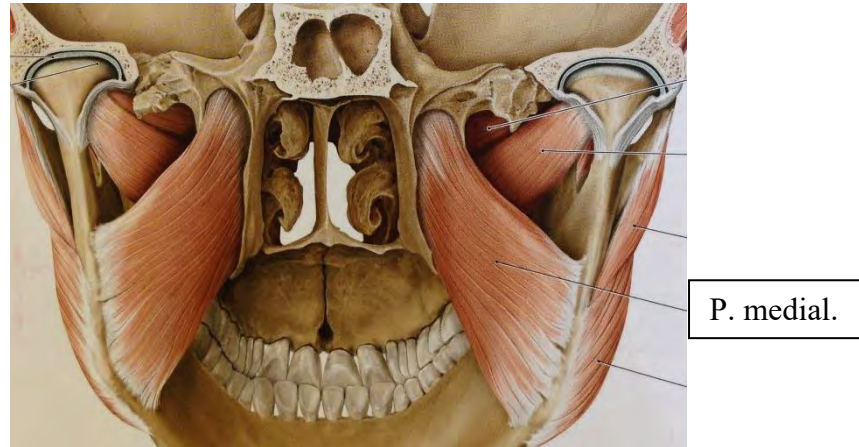
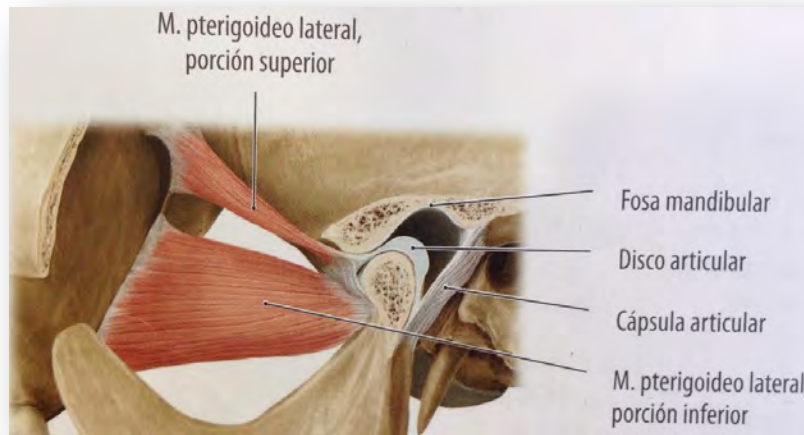


Fig. 11. Asa muscular de músculos masticadores.

Fuente: Schünke M., Schulte E., Schumacher U., Prometheus Texto y Atlas de Anatomía, Tomo 3, 2º ed., Madrid, España, Médica Panamericana 2010.

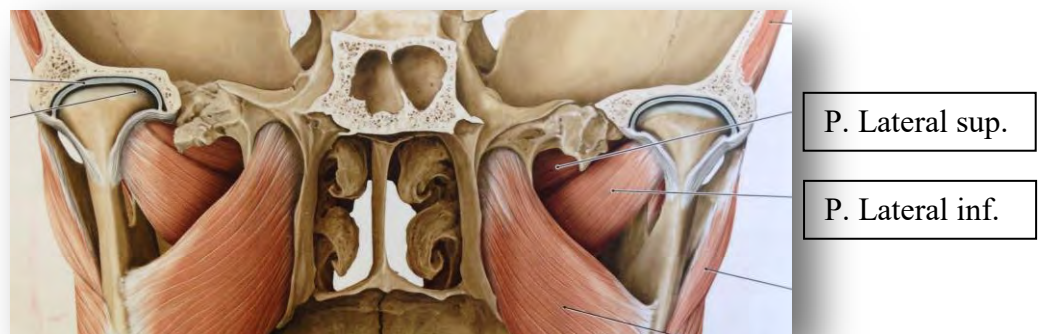
#### Pterigoideo lateral.

Es el principal músculo propulsor de la mandíbula ya que cuando se contrae, desplaza el disco articular y el cóndilo de la mandíbula en dirección anterior, hacia el tubérculo articular, además de provocar el descenso de la mandíbula (apertura) así como movimientos de lateropulsión. Es de forma triangular y posee dos cabezas, la superior se origina en el techo de la fosa infratemporal mientras que la inferior en la superficie lateral de la lámina lateral de la apófisis pterigoides. Sus fibras se orientan casi de manera horizontal y convergen antes de insertarse en la fosita pterigoidea del cuello de la mandíbula y en la cápsula de la ATM en la región donde la cápsula se encuentra unida internamente al disco articular. La inervación está a cargo del ramo del músculo pterigoideo lateral del tronco anterior del nervio mandibular o del ramo bucal. (Fig. 12, 13).



**Fig. 12. Músculo pterigoideo lateral. Visión izquierda.**

Fuente: Schünke M., Schulte E., Schumacher U., Prometheus Texto y Atlas de Anatomía, Tomo 3, 2º ed., Madrid, España, Médica Panamericana 2010.



**Fig. 13. Asa muscular de músculos masticadores**

Fuente: Schünke M., Schulte E., Schumacher U., Prometheus Texto y Atlas de Anatomía, Tomo 3, 2º ed., Madrid, España, Médica Panamericana 2010.

Músculos suprahioides e infrahioides.

También juegan un papel importante en los movimientos de apertura, sobre todo cuando se hacen de manera repentina o bien, contra resistencia. Sus acciones principales son elevar y descender el hueso hioides y la laringe, respectivamente. (Fig. 14, 15).

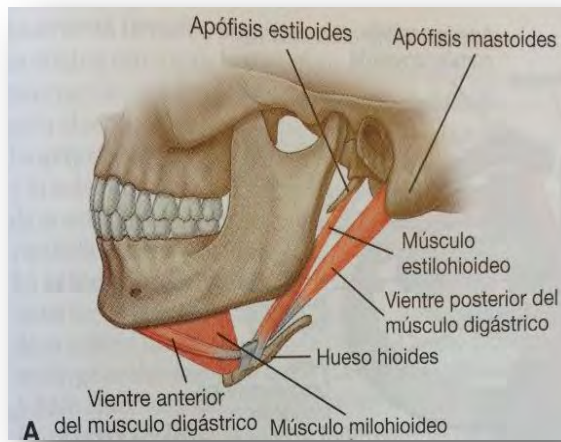


Fig. 14. Músculos suprahioides. A. Vista lateral.

Fuente: Moore K., Dailey A., Agur A., Moore Anatomía con orientación clínica, 7<sup>o</sup> ed., Lippincott Williams & Wilkins, 2013.

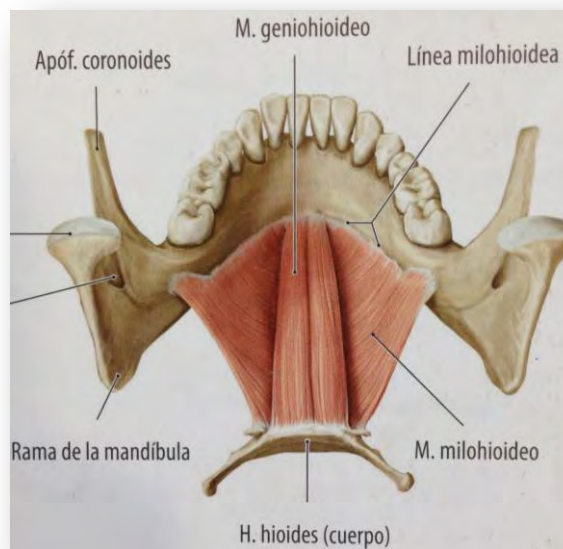


Fig. 15. Musculatura suprahioides: músculos milohioideo y geniohioides. Visión dorsocraneal.

Fuente: Schünke M., Schulte E., Schumacher U., Prometheus Texto y Atlas de Anatomía, Tomo 3, 2<sup>o</sup> ed., Madrid, España, Médica Panamericana 2010.



### 1. 3. Ligamentos.

#### Ligamentos extracapsulares.

El ligamento esfenomandibular es medial a la ATM, se dirige desde la espina del hueso esfenoides hasta la línula de la superficie medial de la rama de la mandíbula. Es el principal soporte pasivo de la mandíbula sirve de bisagra oscilante, al actuar como punto de apoyo y ligamento de contención para los movimientos de la mandíbula en la articulación temporomandibular.

El ligamento estilomandibular es un engrosamiento de la cápsula fibrosa de la glándula parótida, se extiende entre la apófisis estiloides del hueso temporal y el borde posterior y el ángulo de la mandíbula. (Fig. 16).

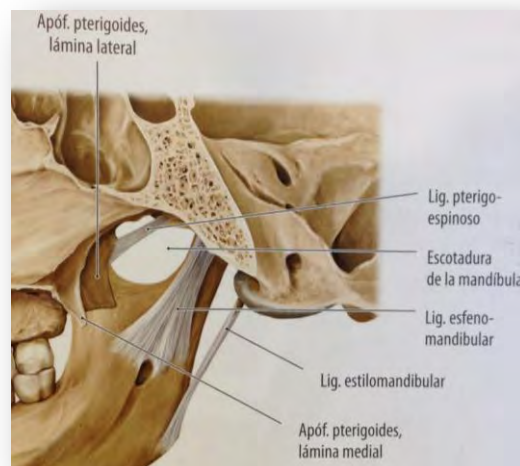


Fig. 16. ATM derecha con el aparato ligamentario. Visión medial.

Fuente: Schünke M., Schulte E., Schumacher U., Prometheus Texto y Atlas de Anatomía, Tomo 3, 2º ed., Madrid, España, Médica Panamericana 2010.

Una parte más gruesa de la cápsula articular forma el ligamento lateral intrínseco de esta articulación, es el más próximo a la articulación, lateral a la cápsula y se dirige diagonalmente en dirección posterior desde el borde del tubérculo articular hasta el cuello de la mandíbula, fortalece la articulación lateralmente y junto con el tubérculo posglenoideo evita la luxación posterior de la mandíbula. (Fig. 17).

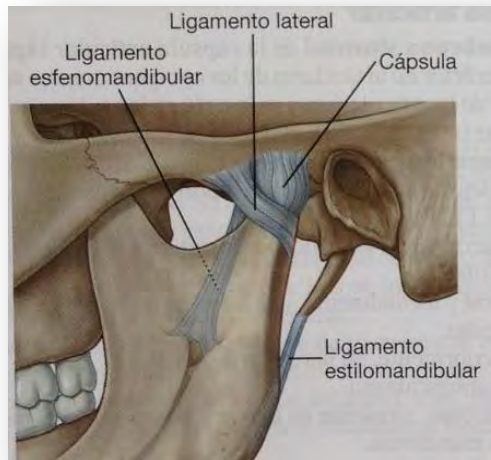


Fig. 17. Ligamentos asociados a la ATM.

Fuente: Moore K., Dailey A., Agur A., Moore Anatomía con orientación clínica, 7° ed., Lippincott Williams & Wilkins, 2013.

#### 1. 4. Vascularización e Inervación.

##### Vascularización.

La arteria maxilar es la mayor de las ramas terminales de la arteria carótida externa. Tiene su origen en el interior del parénquima de la glándula parótida y se dirige en dirección anterior hasta la fosa infratemporal, entre el cuello de la mandíbula y el ligamento esfenomandibular. Se encarga de la irrigación de la cavidad nasal, la pared lateral, techo de la cavidad oral, todos los órganos dentarios superiores y la duramadre de la cavidad craneal.

##### Ramas.

La arteria meníngea media irriga la mayor parte de la duramadre, hueso y médula ósea de la cavidad craneal. Es el vaso de mayor calibre dentro de los vasos meníngeos.

Arteria alveolar inferior. Se origina en la arteria maxilar y desciende para introducirse en el conducto mandibular por medio del agujero mandibular junto con el nervio alveolar inferior. Ambos proporcionan la irrigación de los dientes inferiores así como la encía, mentón y labio inferior.



También encontramos pequeñas ramas de este primer segmento, se trata de la arteria auricular profunda, arteria timpánica anterior y arteria meníngea accesoria, ellas se encargan de la irrigación del conducto auditivo externo, la superficie interna de la membrana timpánica y la duramadre craneal, respectivamente.

Ramas del segundo segmento. Son dos, se originan en el segundo tramo de la arteria maxilar y discurren acompañando a los nervios temporales profundos para irrigar el músculo temporal en la fosa temporal del segundo tramo de la arteria maxilar también se originan numerosas arterias pterigoideas, que proporcionan la irrigación a los músculos pterigoideos.

El plexo venoso pterigoideo es una red venosa que se encuentra entre los músculos temporal y pterigoideos. La mayoría de las venas que acompañan a las ramas de la arteria maxilar drenan en el plexo.

Arterias temporales profundas.

Son dos, se originan en la arteria maxilar en la fosa infratemporal y se anastomosan con ramas de la arteria temporal media, recorren junto con los nervios temporales profundos, la cresta infratemporal del ala mayor del esfenoides.

Arteria temporal media.

Viene de la arteria temporal superficial, pasa encima de la raíz del arco cigomático y atraviesa la fascia temporal para introducirse debajo del músculo temporal, irrigando al músculo con el mismo nombre y, finalmente, se anastomosa con ramas de las arterias temporales profundas. (Fig. 18).

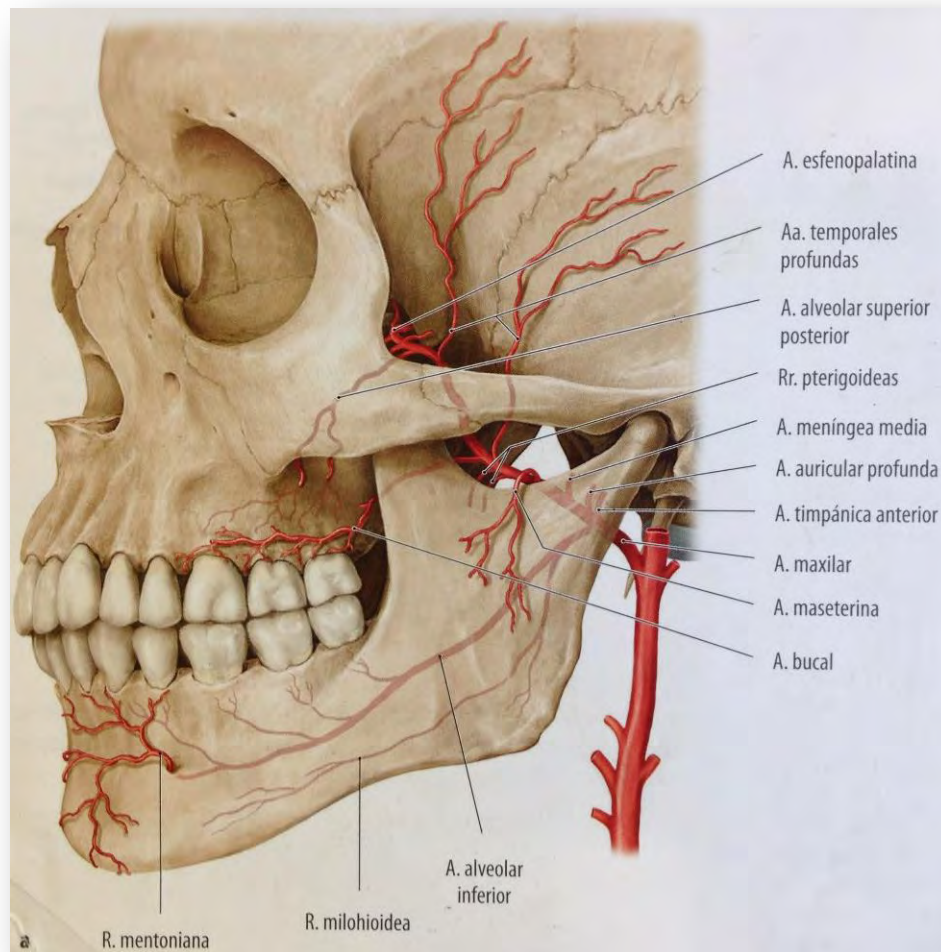


Fig. 18. Ramas finales de la A. carótida externa con sus subramificaciones principales.

Fuente: Schünke M., Schulte E., Schumacher U., Prometheus Texto y Atlas de Anatomía, Tomo 3, 2° ed., Madrid, España, Médica Panamericana 2010.



## INERVACIÓN.

Nervios temporales profundos. Generalmente son dos, se originan en la fosa infratemporal a partir del tronco anterior del nervio mandibular V3.

Nervio cigomaticotemporal. Forma parte del nervio cigomático, que viene del nervio maxilar originándose en la fosa pterigopalatina, accede a la fosa temporal a través de los orificios pequeños de la superficie del hueso cigomático.

El nervio auriculotemporal se origina de dos raíces que se dirigen posteriormente y rodean la arteria meníngea media, aporta fibras sensitivas articulares a la articulación temporomandibular y fibras secretomotoras parasimpáticas postsinápticas desde el ganglio ótico hasta la glándula parótida. Además de inervar a la oreja, conducto auditivo externo y membrana timpánica.

El nervio alveolar inferior. Se origina del tronco posterior del nervio mandibular, profundo al músculo pterigoideo lateral, desciende sobre la superficie lateral del músculo pterigoideo medial, continúa entre el ligamento esfenomandibular y la rama de la mandíbula para introducirse en el conducto mandibular a través del foramen mandibular, corre por el conducto mandibular y forma el plexo dental inferior, que envía ramos a todos los dientes mandibulares del lado correspondiente, mucosa, piel del labio inferior y mentón.

El nervio lingual. Se trata de un ramo sensitivo que se origina del tronco posterior del nervio mandibular, se sitúa anteriormente al nervio alveolar inferior. Penetra en la boca entre el músculo pterigoideo medial y la rama de la mandíbula. Se encarga del gusto de dos tercios anteriores de la lengua, fibras parasimpáticas para todas las glándulas salivales que se encuentran por debajo de la hendidura bucal. Accede a la lengua sobre la superficie lateral del músculo hiogloso, unido al ganglio submandibular.

Nervio bucal. Sensitivo, se dirige de manera lateral entre la porción superior e inferior del pterigoideo lateral para descender alrededor del borde anterior de la inserción del temporal. Es un ramo del tronco anterior del nervio mandibular V3.

Nervio mandibular. Se origina a partir del ganglio trigeminal, tiene cuatro ramos que son el auriculotemporal, alveolar inferior, lingual y bucal.

El nervio mentoniano sale por el foramen mentoniano e inerva de la piel y la mucosa del labio inferior, la piel del mentón y las encías vestibulares de los dientes incisivos mandibulares.

Nervio maseterino. Pasa lateralmente sobre el pterigoideo lateral y atraviesa la escotadura mandibular hasta alcanzar al músculo masetero, al que inerva.

Nervio del músculo pterigoideo lateral. Puede originarse como un ramo del tronco anterior del nervio mandibular. Se dirige directamente a la superficie profunda del músculo pterigoideo lateral. (Fig. 19, 20).

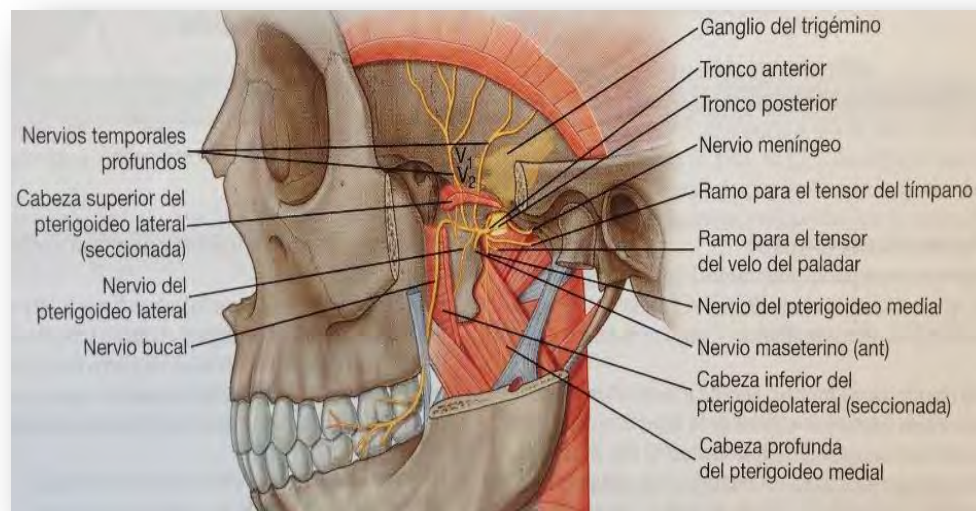


Fig. 19. Nervio mandibular (V3)

Fuente: Drake R., Wayne A., Mitchell A., Gray Anatomía Básica, 1º ed. Elsevier, España 2013.

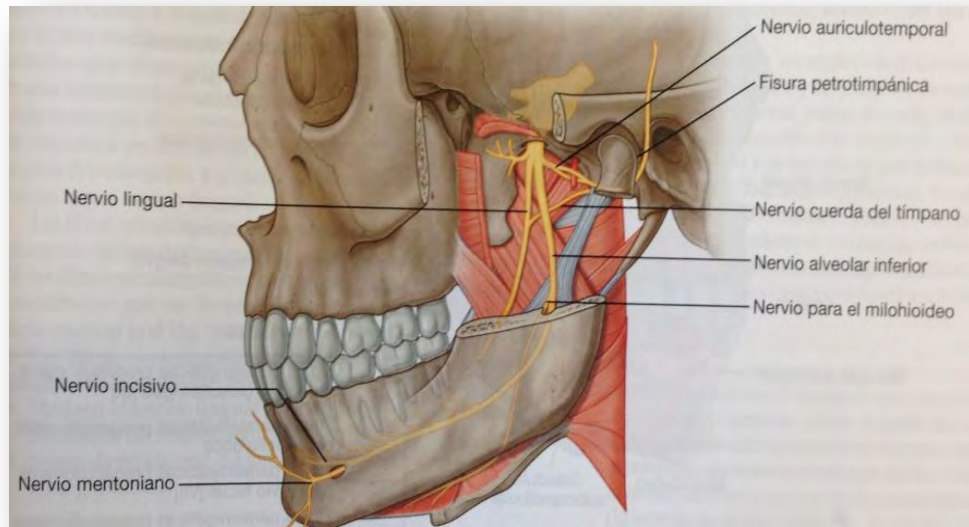


Fig. 20. Nervio mandibular vista lateral.

Fuente: Drake R., Wayne A., Mitchell A., Gray Anatomía Básica, 1° ed. Elsevier, España 2013.

#### 1. 5. Articulación Temporomandibular.

Articulación de tipo sinovial que se establece entre el cóndilo, la fosa articular y el tubérculo articular del temporal. Se dice que es de tipo gínglimo porque lleva a cabo movimientos típicos como son los de traslación, rotación, flexión (elevación) y extensión (descenso). Se compone de la fosa mandibular, el tubérculo articular del hueso temporal en la parte superior y del cóndilo de la mandíbula, en la parte inferior. También de una membrana fibrosa laxa de la cápsula articular que se une a los bordes del cartílago articular sobre el hueso temporal y en torno al cuello de la mandíbula. (Fig. 21).



Fig. 21. ATM izquierda con el aparato ligamentario. ATM rodeada de la cápsula articular.

Fuente: Schünke M., Schulte E., Schumacher U., Prometheus Texto y Atlas de Anatomía, Tomo 3, 2° ed., Madrid, España, Médica Panamericana 2010.

Las superficies articulares se encuentran cubiertas de fibrocartilago y se encuentra dividida por completo en dos partes por medio de un disco articular fibroso (revestidas por membranas sinoviales), que a su vez se compone de dos porciones. (Fig. 22-26).

- Inferior, permite movimientos de bisagra, depresión y elevación mandibular.
- Superior, permite que el cóndilo se proyecte hacia adelante (propulsión) hacia el tubérculo articular y hacia atrás (retropulsión) en la fosa mandibular.

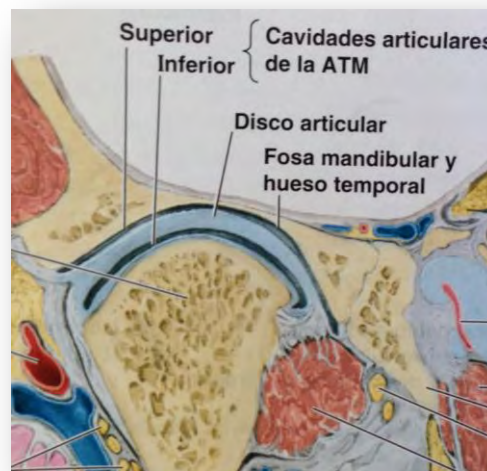


Fig. 22. Disecciones y secciones frontales de la ATM. Sección frontal de la ATM derecha que muestra el disco articular que divide la cavidad articular en compartimientos superior e inferior.

Fuente: Moore K., Dailey A., Agur A., Moore Anatomía con orientación clínica, 7ª ed., Lippincott Williams & Wilkins, 2013.

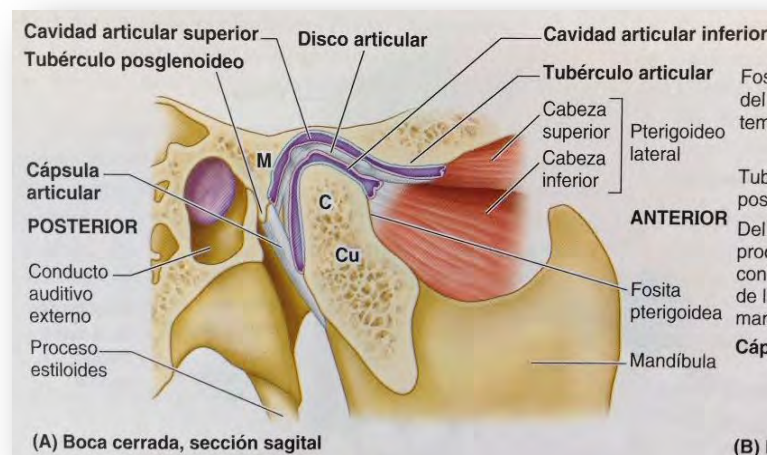


Fig. 23. ATM imagen anatómica.



Fuente: Moore K., Dailey A., Agur A., Moore Anatomía con orientación clínica, 7° ed., Lippincott Williams & Wilkins, 2013.

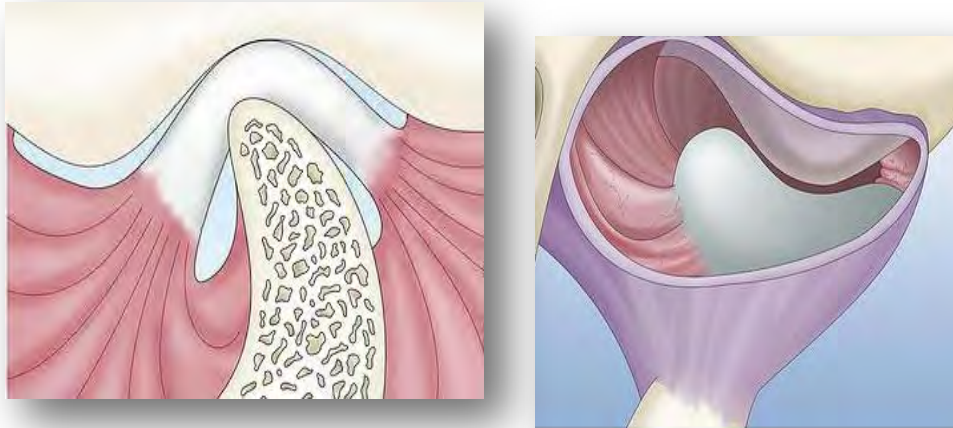


Fig. 24. ATM normal. Disco en posición.  
Fuente: <http://www.gbcom.es/#!disfuncin-craneomandibula>

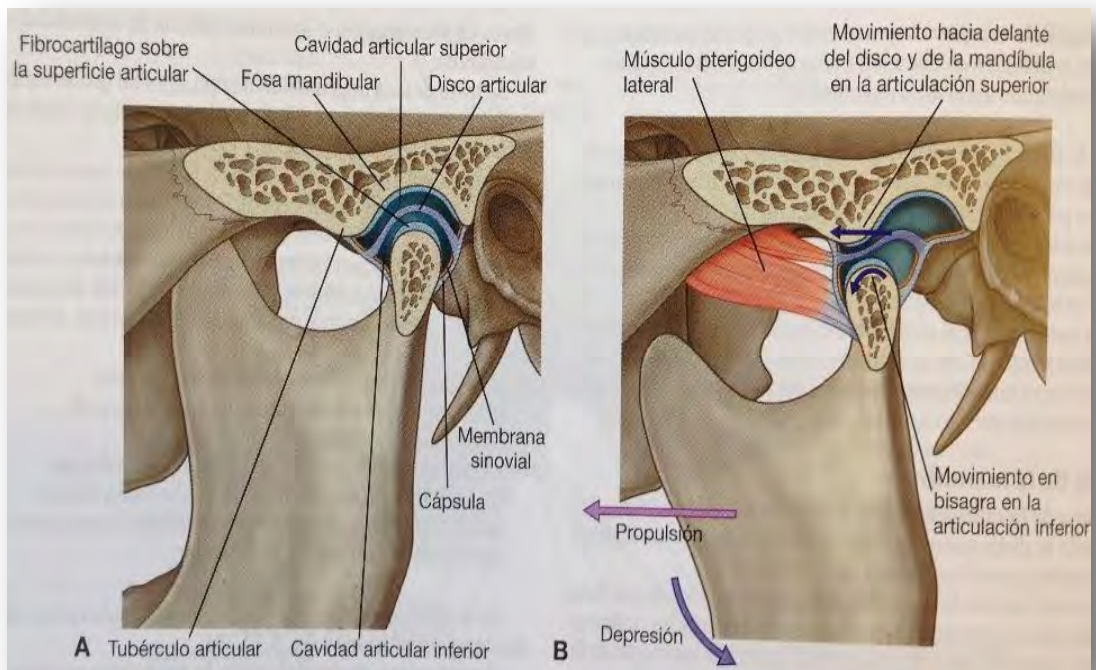


Fig. 25. ATM A. Boca cerrada. B. Boca abierta.  
Fuente: Drake R., Wayne A., Mitchell A., Gray Anatomía Básica, 1° ed. Elsevier, España 2013.

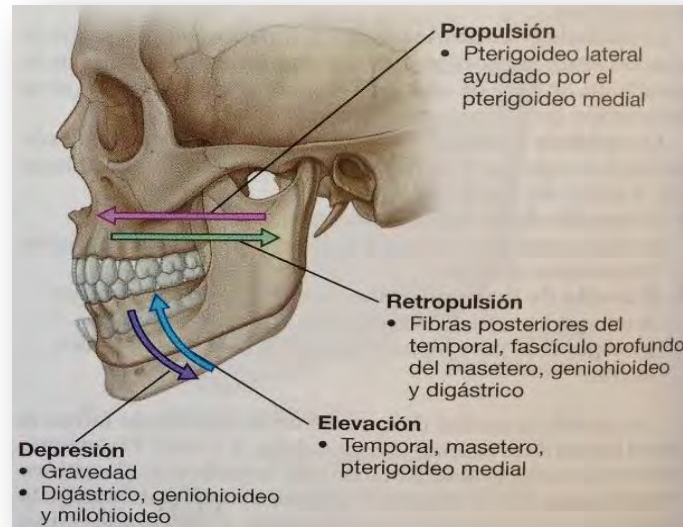


Fig. 26. Movimientos de la ATM.

Fuente: Drake R., Wayne A., Mitchell A., Gray Anatomía Básica, 1° ed. Elsevier, España 2013.

Fosas temporales.

Son dos espacios interconectados en la región lateral de la cabeza. Se compone de la porción superior del músculo temporal que conforma el techo, está limitada anteriormente por el hueso frontal y cigomático, de manera lateral por el arco cigomático, postero-superior por las líneas temporales e inferiormente por la cresta infratemporal. La fosa superior está encima del arco cigomático y la fosa infratemporal tiene forma de cuña y está profunda al masetero y la rama de la mandíbula. La fosa infratemporal también tiene un techo (superficies inferiores del ala mayor del esfenoides y temporal), una pared lateral (cara medial de la rama de la mandíbula), una pared medial (lámina lateral de apófisis pterigoides, faringe y músculos tensor y elevador del velo del paladar) y finalmente una pared anterior (parte de la superficie posterior del maxilar). (Fig. 27, 28).

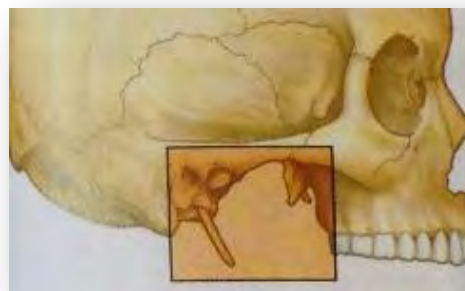


Fig. 27. Fosa infratemporal.

Fuente: Moore K., Dailey A., Agur A., Moore Anatomía con orientación clínica, 7° ed., Lippincott Williams & Wilkins, 2013.

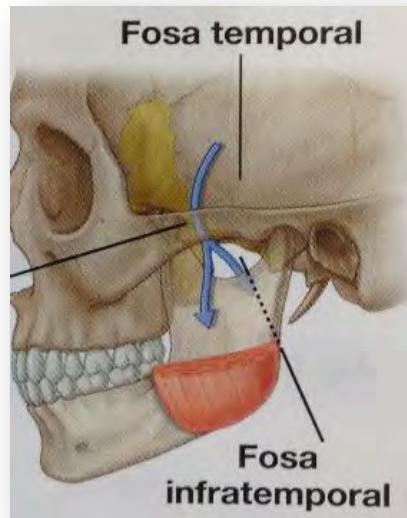


Fig. 28. Fosa infratemporal vista lateral.

Fuente Drake R., Wayne A., Mitchell A., Gray Anatomía Básica, 1° ed. Elsevier, España 2013.

#### Cápsula articular.

Tiene una membrana sinovial la cual cubre todas las superficies no articulares y se inserta en los extremos del disco articular. La membrana que rodea toda la ATM es una membrana fibrosa que se inserta a lo largo del borde anterior del tubérculo articular, posteriormente en la sutura timpanoescamosa y por debajo, alrededor de la porción superior del cuello de la mandíbula, en la parte lateral y medial está a lo largo de los bordes de la fosa articular. (Fig. 29).



Fig. 29. Cápsula articular normal.

Fuente: <http://www.clinicaracy.com.br>

Movimientos de la mandíbula.

Cuando se hace el movimiento de apertura se llevan a cabo dos mecanismos, uno de depresión y otro de propulsión (adelante), éste último permite una mayor depresión de la mandíbula ya que impide que el ángulo de la mandíbula se desplace posteriormente hacia las estructuras del cuello.

Con la boca cerrada y en reposo, los cóndilos de la mandíbula se mantienen en posición retraída en las fosas mandibulares. Durante el sueño con la cabeza erguida, la contracción tónica se relaja y la fuerza de la gravedad deprime la mandíbula, es por ello que se abre la boca mientras dormimos.

Si se desea una apertura más de la necesaria, el cóndilo mandibular y disco articular se moverán anteriormente sobre la superficie articular hasta situar los cóndilos inferior al tubérculo articular (movimiento de traslación). Para los movimientos de protrusión y retrusión, el disco y el cóndilo se deslizan anterior y posterior sobre la superficie articular del temporal, haciendo movimientos conjuntos bilaterales. De este modo, cuando los movimientos de la ATM de ambos lados se encuentran coordinados, se produce el movimiento de masticación.<sup>1,4</sup> (Fig. 30, 31)

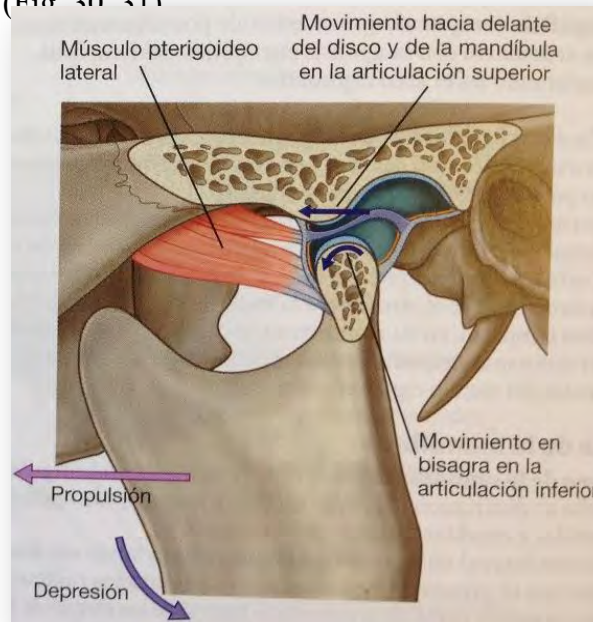


Fig. 30. ATM. B. Boca abierta.

Fuente: Drake R., Wayne A., Mitchell A., Gray Anatomía Básica, 1º ed. Elsevier, España 2013.

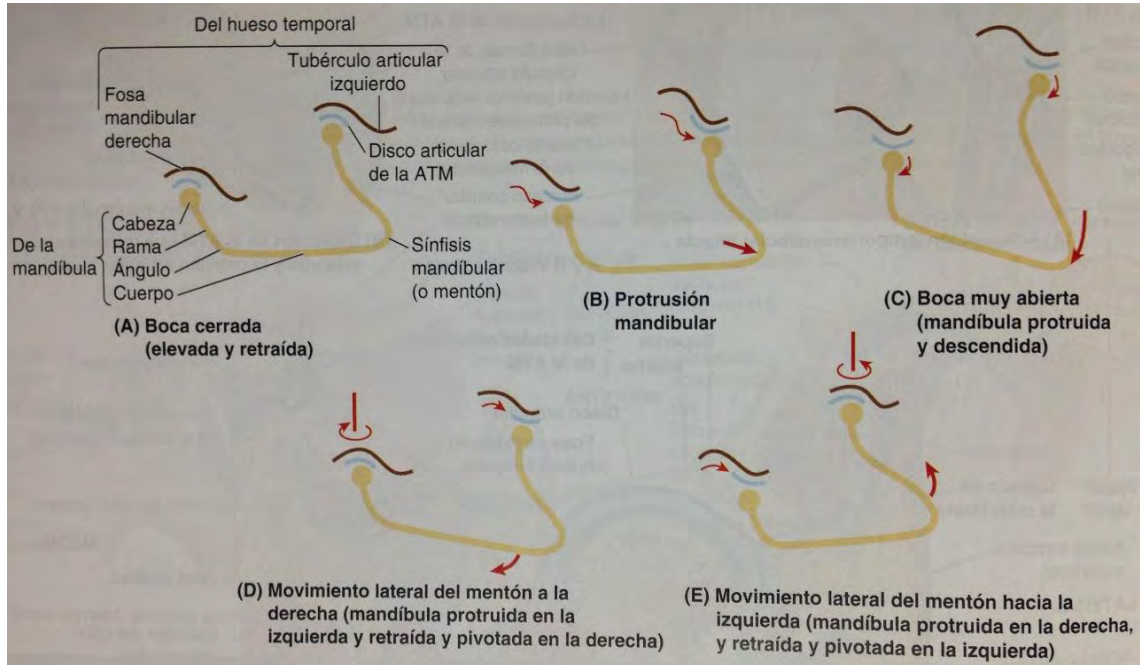


Fig. 31. Movimientos de la mandíbula producidos en la ATM.

Fuente: Moore K., Dailey A., Agur A., Moore Anatomía con orientación clínica, 7° ed., Lippincott Williams & Wilkins, 2013.



## 2. RELACIONES OCLUSALES

Como bien lo dicen Weffort y col. “.. la mandíbula puede asumir dos posiciones bien conocidas como una referencia para el tratamiento: la relación céntrica (RC) y la máxima intercuspidad (MI)”.<sup>5</sup> Son términos que usamos muy comúnmente pero que la mayoría de las veces logramos confundir, siendo que son dos cosas diferentes.

### 2. 1. Relación Céntrica.

La relación céntrica (RC) se define en el glosario de términos de prostodoncia como "una relación intermaxilar en el que los cóndilos se articulan con la porción avascular más fina de sus discos respectivos, con el complejo en la posición antero-superior contra las pendientes de las eminencias articulares. Okeson ha descrito RC como la posición ortopédicamente y muscularmente estable de la mandíbula.”<sup>6</sup> De lo que define Okeson, hay que resaltar una palabra muy importante: *estable*. Como se irá describiendo a lo largo de este trabajo, la estabilidad, se convertirá en el pilar para lo que podamos concluir más adelante. Habiendo muchas investigaciones sobre las relaciones oclusales, es lógico pensar que no todos definen a la relación céntrica de la misma manera, Weffort y col.<sup>5</sup> definen a la RC como la posición más anterosuperior que pueden lograr los cóndilos con respecto a la fosa articular, asentando el disco articular en una inclinación posterior de la eminencia, y con ayuda de los músculos, centrada de manera transversal.

Siguiendo por este camino, Karl PJ. y col.<sup>7</sup> se refieren a la RC como la relación de la mandíbula con respecto al maxilar, con cóndilos y discos correctamente alineados en la posición más superior contra la eminencia articular. También se refiere a una posición superior sin especificar si es anterior o posterior, lo peculiar de este autor, es que él sí se refiere a una posición de cóndilos y discos alineados contra la eminencia. Sin embargo, numerosos estudios afirman que para lograr una máxima intercuspidad, la posición neuromuscular de la mandíbula es independiente de la posición de los cóndilos.

## 2. 2. Oclusión Céntrica.

Oclusión céntrica (OC) se define como la oclusión de los dientes opuestos cuando la mandíbula está en relación céntrica, lo que puede o no coincidir con la posición de máxima intercuspidad (MI)<sup>7</sup> y a su vez, la máxima intercuspidad se define como la intercuspidad completa de los dientes independientemente de la posición del cóndilo. Es importante resaltar lo anterior, ya que generalmente se piensa que la máxima intercuspidad o bien, la OC deben de ir de acuerdo a la posición del cóndilo y este autor deja claro que no es así.

## 2. 3. Sobremordida Horizontal y Vertical.

Si hablamos de relaciones oclusales, no podemos dejar atrás a la sobremordida horizontal (*overjet*) y a la sobremordida vertical (*overbite*). Según Okeson<sup>8</sup>, la sobremordida horizontal, se define como la distancia que existe entre el borde incisal de la cara vestibular de incisivo superior y la superficie vestibular del incisivo inferior en la posición intercuspídea. Mientras tanto, la sobremordida vertical, es la distancia que existe entre los bordes incisivos de los dientes anteriores antagonistas.

Existen algunos investigadores que piensan que la sobremordida puede estar influenciada por diversos factores, como la forma, desarrollo de los dientes, ángulo interincisal y curva de Spee. (Fig. 32).

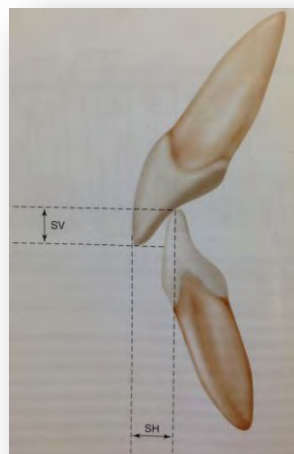


Fig. 32. Sobremordida horizontal y vertical.

Fuente: Okeson, J., Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares, 7° ed., Edit. Elsevier, Barcelona, España, 2013. Pp. 56.



### 3. DISFUNCIÓN DE LA ATM

#### 3. 1. Sintomatología.

Sin duda, un tema muy controversial en los últimos años, ha sido la asociación de los TTM con el tratamiento de ortodoncia, debido a que éste tiene una duración de aproximadamente 2 años, los pacientes se quejan de TTM durante o al finalizar el tratamiento, culpando al especialista. Mito o realidad, el interés por la relación entre los factores oclusales, el tratamiento de ortodoncia y la DTM (disfunción temporomandibular) ha crecido y se han realizado infinidad de estudios. De hecho, se dice que el tratamiento de ortodoncia puede causar o curar TTM, sin embargo, estas afirmaciones deben estar basadas en evidencia científica.

El TTM se define como una serie de problemas clínicos que involucran a los músculos de la masticación, la articulación temporomandibular (ATM) y las estructuras asociadas, forma la entidad clínica más frecuente que sufre el aparato masticatorio. Se considera un trastorno musculoesquelético, además, la ATM, es también la principal causa de dolor de origen no dental en la región oro-facial incluyendo la cabeza, la cara y las estructuras relacionadas. La oclusión se cita frecuentemente como uno de los principales factores etiológicos que causan DTM.<sup>9</sup>

En cuanto a su etiología, este mismo autor define que es multifactorial, la oclusión es uno de los principales factores que la originan, los signos y síntomas, en especial los sonidos de la ATM, se encuentran con frecuencia en niños y adolescentes relacionados con DTM teniendo una mayor prevalencia entre 15 y 45 años de edad<sup>9</sup>, con esto, se puede decir que la edad es un factor predisponente ya que aumenta la probabilidad de presentar signos y síntomas. Lo anterior podría estar relacionado al estrés o bien, a los cambios de humor en la etapa del adolescente, siendo estos considerados también como síntomas comunes de los TTM, así como el dolor facial. Esto, nos lleva a un deterioro en la calidad de la salud oral. Voudouris y col.<sup>10</sup> nos dicen que el componente etiológico principal





de la disfunción de la ATM asociada a bruxismo es neural, con posibles influencias dentales secundarias.

En los estudios que realizaron Rusanen y col.<sup>11</sup> para conocer la relación entre las características oclusales y el dolor facial en pacientes con maloclusión severa, se descubrió que las mujeres tuvieron los niveles más altos de dolor y TTM más severos que los hombres, estadísticamente. Sin embargo, los pacientes con maloclusiones severas y trastornos funcionales importantes, se presentaron de manera uniforme. Estos autores evaluaron la relación de la calidad de vida con la salud bucodental, como se vio, esta difiere entre géneros, además, se percataron que el dolor facial en general no fue exactamente la principal queja entre los pacientes con maloclusiones severas.

En este sentido, la relación entre DTM y características oclusales se encontró en ambos géneros, de una manera positiva en los hombres (con más frecuencia en personas con discrepancias oclusales) y negativa en las mujeres (con menos frecuencia en personas con discrepancias oclusales). A diferencia de las mujeres, los hombres se vieron afectados mayormente por la mala oclusión, que por el dolor. Ahora se sabe que la relación de las características oclusales con la calidad bucodental difiere entre géneros y por ello, los estudios deben hacerse por separado.

Gesch y col.<sup>11</sup> encontraron asociaciones significativas entre factores de oclusión funcional y síntomas de DTM, mientras que Wang no encontró alguna función oclusal importante con la que se pudiera diferenciar a los pacientes con DMT de los que tienen algún tipo de maloclusión.

En un estudio realizado para evaluar la posición del cóndilo en pacientes sintomáticos, se observó que los pacientes que presentan uno o más de los siguientes signos y síntomas fueron considerados como potenciales a padecer TTM: dolor de cabeza por contracción muscular, dolor muscular facial, fatiga muscular, rango limitado de movimiento, dolor, ruido, o el bloqueo en las



articulaciones, bruxismo, desgaste oclusal y una puntuación del índice Helkimo modificado  $<1$ .<sup>6</sup> Se puede ver que estos signos y síntomas son de lo más comunes no solo en el consultorio dental, sino también en la vida diaria siempre estamos rodeados de personas que tienen estas afecciones y generalmente comienzan a asociarlo a enfermedades que muy probablemente no tengan; una gran mayoría sí lo relaciona con estrés, siendo éste un factor latente desde hace ya algunos años. El estrés siempre funge como el origen de muchos los problemas de la sociedad, incrementando la prevalencia de enfermedades en las poblaciones urbanas debido al ritmo de vida y de trabajo.

### 3. 2. Factores de riesgo.

Según Michelotti y col., “el trastorno temporomandibular es la principal causa de dolor de origen no dental en la región orofacial incluyendo la cabeza, la cara y las estructuras relacionadas.” Como se mencionó anteriormente, el dolor es un padecimiento muy común que la mayoría de las veces es relacionado con otras causas menos a las afecciones de la ATM, la población en general probablemente lo asocie a cualquier otro factor etiológico debido a que no se tiene el conocimiento de los trastornos temporomandibulares, el odontólogo como profesional de la salud debe ser vocero de afecciones tan importantes para el sistema masticatorio en su conjunto.<sup>9</sup>

Rusean y col.<sup>11</sup> hicieron un estudio para evaluar la disfunción clínica en los TTM “El grado de TTM se evaluó con la puntuación total del índice de disfunción clínica (Di) de Helkimo de cinco signos clínicos: alteración de rango de movimiento, deterioro de la función de la articulación temporomandibular, dolor muscular, dolor de la ATM y dolor con el movimiento de la mandíbula. Los exámenes clínicos fueron realizados por un autor entrenado y calibrado.

El índice tiene cinco componentes: componente anterior, segmentos bucales, *overjet*, *overbite* y la línea media. Todas las discrepancias se registraron cuando los modelos estaban en la oclusión definida por el registro de cera. El



índice PAR (Peer Assessment Rating) da una puntuación que representa la gravedad general de las discrepancias oclusales, que se registraron en modelos de estudio. Estos son aspectos clínicos son de suma importancia para el diagnóstico tanto para el cirujano dentista de práctica general como para el especialista. Con ellos se tendría un panorama mucho más completo para el manejo terapéutico de los pacientes. Sin duda alguna, el aprender a realizarlos y hacerlos un procedimiento de rutina ayudaría en gran medida a la prevención o detección temprana de los DTM.

Si bien es cierto, las maloclusiones repercuten de una manera severa ya sea en una limitación funcional o bien, en el dolor.

En la actualidad se han encontrado que las personas con maloclusión y deformidades dentofaciales tienen mayor prevalencia de dolor y TTM que quienes tienen una oclusión normal. Las maloclusiones que se asocian a este padecimiento son la mordida cruzada unilateral, mordida abierta anterior, mordida profunda, Clase II/II de Angle. Silvola y col., explican que el tratamiento ortodóncico-quirúrgico tiene muchas probabilidades de mejorar los signos y síntomas de TTM.<sup>12</sup>

Todas estas características son una evidente razón de los DTM ya que son parte de un todo, si alguna de ellas está dañada, perjudica todo el sistema masticatorio.

A propósito de este tema, Dider y col.,<sup>13</sup> en su artículo establecen que la maloclusión es una discrepancia entre la amplitud de estimulación neural eléctrica transcutánea (TENS) y la trayectoria habitual, produciendo un trabajo muscular desequilibrado que lleva a la mandíbula a una posición correcta, provocando una tensión muscular, mecánica, hipoxia y el metabolismo catabólico y, siendo agravada por parafunciones como el bruxismo o simplemente masticar chicle.



Las interferencias oclusales han sido considerados como factores de riesgo para DTM, "El factor oclusal más común en el bruxismo es una discrepancia entre relación céntrica y oclusión céntrica; esta discrepancia se acompaña de la contracción asíncrona o sostenida tensión en los músculos temporales y maseteros durante la deglución".<sup>9</sup> Del mismo modo, es incuestionable que Ramfjord sugiriera que el equilibrio oclusal va a adecuar un equilibrio muscular eliminando el bruxismo, que la interferencia va a inducir el bruxismo y, a su vez, dará lugar a una sobrecarga de los músculos de la masticación, así como también sensibilidad, dolor, haciendo un chasquido en la ATM.

Por lo que se refiere al dolor, los pacientes con cefalea crónica diaria (HDC) tienen una sintomatología doble: crisis de migraña que ocurren de manera crónica y cefalea tensional diaria. Aquellos pacientes que presenten sensibilidad en la cara, dolor facial, sensibilidad en los músculos del cuello, dolor de la ATM, y sean pacientes con HDC, se sugiere que sean evaluados en el sistema de kinesiografía y electromiografía (CMS-EMG, por sus siglas en inglés).

De ahí que "La migraña crónica es un subconjunto de los dolores de cabeza crónicos diarios (CDH) que se producen en 15 o más días o durante al menos 3 meses."<sup>13</sup> Este dolor de cabeza intenso es un padecimiento bastante molesto y se convierte en una situación muy frecuente e incapacitante, en el peor de los casos.

Pese a que la migraña es un padecimiento común, siempre se recurre a tratamiento médico farmacológico para su resolución pero generalmente no se asocia a la presencia de trastornos temporomandibulares. Sin embargo, se han realizado estudios sobre este aspecto. Se sometieron a los pacientes que terminaron su tratamiento farmacológico a una evaluación gnatológica para resaltar las posibles anomalías en el componente neuromuscular del área cráneo-mandibular. Incidentalmente, estos autores revisaron a un grupo de veinte pacientes quienes tenían el diagnóstico de cefalea crónica diaria (CDH), una vez que terminaron el tratamiento farmacológico se sometieron a la electromiografía,



kinesiografía y desprogramación muscular masticatoria por TENS para poder identificar la posición de reposo fisiológico de la mandíbula.

Hay algunas teorías etiológicas y terapéuticas que han justificado el uso de varios métodos terapéuticos como la terapia oclusal con aparatos de reposicionamiento anterior, ajuste oclusal, procedimientos restaurativos, ortodoncia y tratamiento ortognático.

En un estudio realizado por Mladenovic y col.,<sup>14</sup> se establece que sí existe una relación entre el tratamiento ortodéntico-quirúrgico y los padecimientos articulares. Ellos encontraron que la prevalencia de TTM inmediatamente después de este tratamiento para pacientes con prognatismo mandibular, fue similar a la frecuencia de la disfunción temporomandibular en sujetos no tratados y además, fue mayor en mujeres.

Sin embargo, cabe destacar que muchas de las intervenciones dentales, incluyendo el tratamiento de ortodoncia de rutina, se reportan como causas de TTM.

Se realizó también una comparación entre la posición condilar de individuos sintomáticos y asintomáticos de los TTM, se observaron incrementos verticales y horizontales en el desplazamiento en los pacientes sintomáticos, esto da como resultado la importancia de la patogénesis de los TTM, sin embargo, también se encontraron desviaciones en la oclusión en ambos grupos.

De ahí que “...el papel de desplazamiento condilar en el contexto de la oclusión morfológica y funcional como un factor de riesgo en el trastorno temporomandibular no ha sido claro”.<sup>5</sup>

Por otra parte, se sugiere a la acción muscular como un factor determinante de la posición vertical y horizontal del cóndilo en la fosa glenoidea,



de esta manera, la armonía es establecida por la coordinación entre oclusión, músculos y articulaciones.<sup>6</sup>

### 3. 3. Tratamiento.

La eficacia que tienen las guardas o férulas oclusales, también es un tema de debate entre los profesionales, hay quienes apoyan en su totalidad la eficacia como quienes refutan que pueda tener un efecto benéfico. Los pacientes son finalmente quienes darán el veredicto final sobre esta alternativa de tratamiento, cabe destacar que la gran mayoría esperan que los resultados sean de manera rápida ya que las causas que los llevan a este tipo de tratamientos, en su mayoría, es el dolor. Sin embargo, previamente, se debe platicar con el paciente acerca del tema y aclararle que una desventaja de esta terapéutica es el tiempo, aquel paciente que no ve resultados rápidos, deserta del tratamiento llevando así a una conclusión errónea de que el tratamiento con dispositivos oclusales es inútil.

Lo que se pretende con el tratamiento es disminuir el efecto sensorial en el sistema nervioso central para disminuir el dolor muscular local. Podemos encontrar dos tipos de terapias, una farmacológica en la cual se encuentra la inyección de anestésico local o solución salina, toxina botulínica, AINEs, antidepresivos como benzodiazepinas, anticonvulsivos y los agonistas 2-adrenérgicos; y la no farmacológica en las que se usan férulas oclusales, punción seca, fisioterapia y rehabilitación, terapia con ultrasonido, estimulación nerviosa eléctrica transcutánea, técnicas de relajación, acupuntura, ejercicios de estiramiento, mesoterapia, terapia de masaje, terapia láser de bajo nivel (LLLT) y tratamiento psicológico, entre otros.<sup>15</sup>

Teniendo en cuenta que la terapia con férula fácilmente puede reducir la actividad muscular y el hábito de apretar los dientes, Okeson y Fuch informaron que el uso nocturno de férulas reduce la actividad muscular y el bruxismo.<sup>16</sup> Naturalmente, se ha visto que el uso de dispositivos intraorales tales como las



férulas oclusales, pueden interferir con ciertos circuitos neurales del trigémino y, al menos en principio, tienen un impacto significativo en el alivio del dolor.<sup>17</sup>

En este sentido, la ATM se mueve dentro del área que se forma a partir de las superficies articulares del hueso temporal y el cóndilo mandibular, que consisten en un denso fibrocartilago articular, a su vez, gira en la región de las articulaciones inferiores, mientras que transfiere fuerzas musculares en la zona superior. Los hábitos parafuncionales y trastornos de la ATM ocurren aquí. Dentro de las terapias reversibles más comunes para tratar las afecciones de la ATM se encuentran la fisioterapia, para mejorar los movimientos y la función; farmacoterapia con antiinflamatorios, antidepresivos etc., terapia oclusal, férulas oclusales y finalmente terapia psicológica, cognitiva conductual. Sin embargo, Michelotti y col. concluyen que la terapia oclusal se debe considerar únicamente para la incomodidad que genera la oclusión al paciente.<sup>9</sup>

A lo largo de esta sección se descubrirá poco a poco la eficacia y los efectos positivos que tienen las férulas, de este modo, sería bueno empezar a confiar un poco más en el tratamiento a través de los dispositivos oclusales. Como bien dice Conti y col. en su artículo, los dispositivos de estabilización tienen una modalidad eficaz para el tratamiento del dolor muscular masticatorio. Además, las indicaciones para el uso de una férula oclusal incluyen trastornos temporomandibulares, dolor de cabeza tipo tensional, dolor de la ATM, trastornos de disco articular y bruxismo, como prevención de desgaste en los órganos dentarios.<sup>17</sup>

Por supuesto, hay diferentes tipos de férula. Las férulas de estabilización (SS) son un tipo popular de férula, no causan cambios oclusales cuando se usan durante mucho tiempo, a diferencia de los otros tipos férula que pueden desencadenar cambios oclusales y sus resultados de tratamiento no son siempre predecibles. Estas férulas se ajustan para permitir la libertad de movimiento entre el disco y la eminencia articular del cóndilo en la relación céntrica, además de



incluir múltiples contactos oclusales bilaterales en la posición de contacto de la parte superior y los dientes inferiores cuando la mandíbula está retruida.

En la misma línea, la férula NTI-tss tiene un mecanismo similar a la del interceptor de Schuller, ambos pueden reducir la actividad muscular. El interceptor de Schuller es un tipo de aparato que puede evitar los contactos habituales de los dientes, apretar y rechinar, puede reducir los síntomas que refieren los pacientes sobre TTM. Las férulas SS y NTI han tenido éxito en el tratamiento de los desórdenes temporomandibulares así como en el del bruxismo, sin embargo, no hay estudios que puedan comparar el efecto de estos aparatos. Es evidente que la principal molestia que tenían los pacientes era el apretamiento o rechinar, así como el dolor en la ATM o en el oído. Después de la terapia con férula, los pacientes refirieron una disminución significativa de la dificultad a la apertura y cierre, movimientos de lateralidad y una disminución de la sensación de nerviosismo.<sup>16</sup>

Existe un método terapéutico que se encarga del tratamiento del dolor miofascial masticatorio (MMP) realizando modificaciones de comportamiento. Se trata de la férula NTI, capaz de reducir el bruxismo mediante la activación del sistema de suspensión de tensión (NTI-tss). “La férula NTI desencadena el reflejo de apertura de la mandíbula en las entradas sensoriales orofaciales, lo que significa que el efecto principal de la férula es a través de la inhibición nociceptiva del trigémino”.<sup>16</sup>

Según el fabricante, la inhibición se lleva a cabo por ser un reflejo del cuerpo para proteger a los dientes de las fuerzas excesivas, previniendo el hábito parafuncional en caninos y molares, así como la reducción de los componentes musculares responsables de la migraña y trastornos temporomandibulares crónicos.



La guarda NTI se preparó de acuerdo con las instrucciones del fabricante y se le informó a los pacientes que su uso era durante la noche así como la importancia que este aparato representaba para su salud. (Fig. 33).

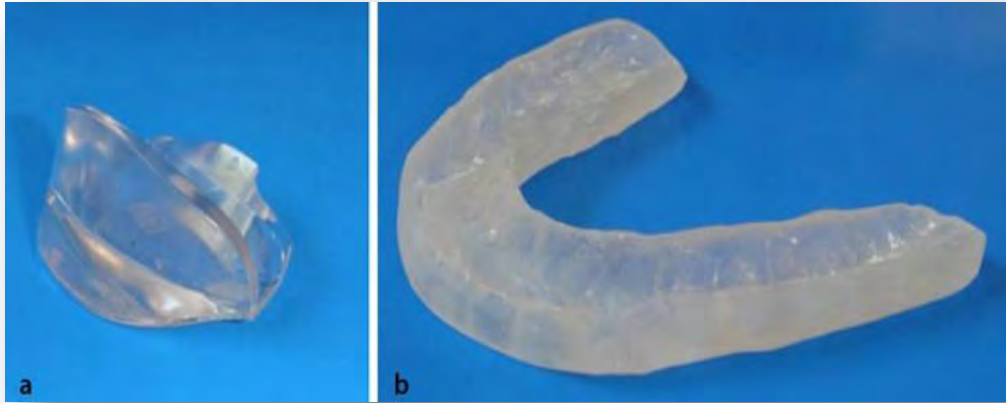


Fig. 33. Aparatos usados en el estudio. A. Férula NTI-tss. B. Placa de estabilización.

Fuente: Aksakalli S., et. Al. Effectiveness of two different splints to treat temporomandibular disorders. J. J. Of Orofacial Orthopedics 2015; 76:318-327. Pp. 321.

El uso de este aparato durante tres meses proporcionó una importante mejoría, reflejando la importancia de las alteraciones conductuales, evitar hábitos nocivos y parafuncionales que originan el dolor facial masticatorio.<sup>17</sup>

A pesar de eso, una de las desventajas del inhibidor del trigémino nociocectivo (NTI) es que puede inducir sensibilidad y dolor en los dientes inferiores así como la falta de coordinación de movimiento, puede ser expulsado de la boca inconscientemente mientras se está dormido, así, la eficacia y seguridad de NTI requiere estudios a largo plazo. Sin embargo, el uso simultáneo de dispositivos oclusales, especialmente la placa de estabilización, parece producir un mejor resultado.<sup>17</sup>

En un estudio realizado por Conti y col.,<sup>17</sup> se compararon los cambios de la intensidad del dolor (VAS) y el umbral de dolor a la presión de los músculos de la masticación, esto, en pacientes con dolor miofascial masticatorio (MMP), se



realizó a través de terapias de orientación para los cambios de comportamiento, ya sea con o sin dispositivos oclusales (NTI o férulas de estabilización de cobertura total).

Dado que los dispositivos de estabilización se encuentran lo suficientemente documentados para defender su eficacia en el tratamiento del dolor muscular masticatorio, los mecanismos de acción son los siguientes:

- Establecimiento de relación oclusal adecuada y postura mandibular fisiológica estable.
- Efecto cognitivo, haciendo al paciente consciente de los hábitos parafuncionales.
- Reducción de actividad muscular.
- Efecto placebo.

La efectividad resulta de una combinación de todo lo anterior.

Conti cita a Michelotti A., para decir que se investigó la eficacia de la “educación del paciente” en comparación con el uso de un aparato oclusal para la terapia del dolor miofascial de los músculos de la mandíbula durante un periodo corto. Aquí, los autores concluyeron que la educación resulta un poco más eficaz que el uso de un aparato.

El hecho de que el paciente tenga una orientación profesional, también explica la reducción de los niveles de dolor. Ya sea que se utilicen las férulas como un método único o combinado, la educación y orientación del paciente acerca de las modificaciones a los malos hábitos, como se mencionaba anteriormente, un efecto cognitivo, haciéndolos conscientes sobre qué son los hábitos parafuncionales, cuáles son las causas que los originan así como las consecuencias que ocasionan, puede llegar a ser una herramienta muy buena para el tratamiento del dolor miofascial masticatorio (MMP).

En otro estudio que llevó a cabo Bioallied<sup>18</sup>, observó que el paciente tenía chasquidos iniciales bilaterales en apertura, desviación de la mandíbula hacia la derecha en la apertura y sensibilidad a la palpación de los músculos masticatorios



así como sensibilidad a la palpación de la parte posterior del espacio articular. El plan de tratamiento que ofreció fue la terapia con férula gnatólógica durante 6-8 meses.

En relación céntrica, se toma un registro de mordida en cera *Delar* en dos secciones, anterior y posterior. Con el paciente en el sillón dental, se manipula la mandíbula para llegar a RC y hacer un registro interoclusal en la sección anterior, la cera se coloca en agua fría. Posteriormente, tomando en cuenta la relación anterior en cera, se toma la posterior y se almacena igualmente en agua fría. Se fabricó con resina acrílica curada en frío, en una posición de 3 mm de distancia del punto de apoyo, a su vez, fue ajustada en boca del paciente para lograr una mayor estabilidad. La mandíbula fue guiada en RC y se comprobó que cada vez, había una menor resistencia, indicando así la reducción de la rigidez de los músculos debido a la desprogramación.

Después de terminar el tratamiento de 8 meses, los pacientes refirieron una reducción drástica del dolor en la región de la ATM, así como la frecuencia y severidad de los dolores de cabeza. Al examen, se observó que ya no había sensibilidad o dolor en la región de los músculos de la masticación, ya no había ruidos articulares ni desviación de la mandíbula a la apertura, lo más importante es que el paciente obtuvo contacto oclusal sólo en el punto de apoyo. El diagnóstico y plan de tratamiento basado en esta posición óptima (RC) ayuda en el logro de los resultados del tratamiento de ortodoncia adecuado, que se mantendrá estable y en armonía con la salud.

Por otro lado, los aparatos de reposicionamiento anterior se usan para tratar los trastornos internos de la ATM, las causas pueden ser muchas, sin embargo, el mantenimiento parcial de la relación normal cóndilo-disco únicamente por la noche y además, la reducción de la presión conjunta, disminuye la sobrecarga en los tejidos retrodiscales, permitiendo así lograr cambios adaptativos.



El uso de tiempo completo de dispositivos de reposicionamiento anterior se ha asociado a pacientes con mordida abierta posterior, alteraciones oclusales y contractura muscular del pterigoideo lateral. Pese a que en esta investigación se estudiaron los dispositivos que cambian la relación intermaxilar, se debe considerar que se reportaron mejoras en cuanto al dolor y disfunción mediante el uso de una férula de plano “regular”, sin cambios en el posicionamiento mandibular. Esto da como resultado una opción de alguna manera confiable y segura para el paciente.

Consiguientemente, existen otros mecanismos de acción que podrían explicar los avances anteriores para los que llevan dispositivos oclusales, tales como la presencia de una nueva condición intraoral, que están “... diseñados para interferir con el efecto de ciertos circuitos neuronales del trigémino, afectando de alguna manera la percepción global del dolor”. En un estudio reciente con el dispositivo NTI-tss y una placa de estabilización para evaluar la actividad muscular en los DTM, reportaron resultados similares.<sup>19</sup>

Seguro que el uso de la férula oclusal de reposicionamiento anterior y NTI-tss muestra cambios de comportamiento eficaces en la cuestión del dolor asociado al desplazamiento del disco con reducción. Sin embargo, Conti y col.,<sup>17</sup> determinaron que una desventaja de NTI-tss es que puede aumentar los ruidos articulares, su eficacia y seguridad aún siguen en estudios a largo plazo.



## 4. DESPROGRAMACIÓN NEUROMUSCULAR

### 4. 1. Definición.

Dado que la oclusión neuromuscular es la posición de máxima intercuspidadación como respuesta a contracciones isotónicas involuntarias e inducidas por la estimulación eléctrica neural transcutánea (TENS) que llevan a la mandíbula desde la posición de reposo hasta el cierre,<sup>20</sup> se dice que la desprogramación neuromuscular se refiere a la eliminación de la memoria de los músculos masticadores con respecto a la ATM en conjunto, de manera intencionada, con la finalidad de lograr un equilibrio entre las estructuras propias de la ATM como de la oclusión dental. Como consecuencia, eliminar las molestias articulares generadas por TTM.

### 4. 2. Indicaciones.

Aunque como se ha visto, la etiología de los trastornos temporomandibulares es multifactorial, existen algunos factores que tienen repercusiones muy específicas, por ejemplo, las maloclusiones; y los hábitos parafuncionales como el bruxismo, el estrés o la ansiedad, pueden causar inflamación de la cápsula, dolor muscular, espasmos, o daños capsulares.<sup>16</sup> En algunas ocasiones la manipulación de la mandíbula para algunos tratamientos como la prostodoncia, se vuelve un tanto tediosa debido a que no en todos los pacientes se puede llevar a cabo de una manera rápida. Si la mandíbula no es fácil de manipular, entonces el uso de un aparato de desprogramación anterior puede ser sugerido como un método alternativo para obtener un registro de relación céntrica.<sup>7</sup>

Abundando en la opinión, en el caso de Karl P. y col., cuando es difícil obtener un registro en RC porque existen interferencias en los engramas, (patrones memorizados de la actividad muscular)<sup>7</sup> lo ideal es usar aparatos de



desprogramación anterior ya que, al aumentar la DV y la separación de los dientes posteriores, se eliminan interfecciones oclusales en la oclusión céntrica. Como bien dice Foley en su artículo, “El uso de un aparato anterior separa los dientes posteriores, eliminando interferencias dentales que guiarían la mandíbula en máxima intercuspidadación.” Es indiscutible el efecto benéfico cuando dos autores llegan a la misma opinión.<sup>7</sup> Sin embargo, cuando existen signos y síntomas de disfunción temporomandibular, un aparato de arco completo, es decir, que cubra todas las superficies oclusales y bordes incisales, está indicado para limitar la carga sobre la articulación.

A propósito de lo anterior, cuando tenemos un paciente con signos y síntomas de disfunción de la ATM, debemos evaluar los hábitos bucales tales como la respiración, constricción maxilar, sobremordida vertical y horizontal, línea media, mordida cruzada, y los dientes perdidos. Si se corrigen estos factores a través de la terapéutica con aditamentos oclusales, se reducirá la hiperactividad neuromuscular y esto permitirá que las regiones de la ATM se descompriman.<sup>10</sup>

Si bien es cierto, una de las causas por las que los pacientes acuden a la consulta odontológica, es por dolor. Sin embargo, según Francis y col., “los pacientes no se dan cuenta que los dolores de cabeza de tipo tensional pueden ser causados por una mala oclusión, por lo tanto, no buscan tratamiento de los odontólogos.”<sup>21</sup> Si en la consulta promovemos el tratamiento con férulas oclusales y las causas que los originan, podemos fomentar tanto la prevención como el tratamiento temprano de los TTM.

Algunos odontólogos no son conscientes que podría haber una relación importante entre el dolor de cabeza y la disfunción del sistema masticatorio, tomando en cuenta que este último comprende dientes, articulación, músculos y SNC, la mayoría de las veces, los profesionales médicos desconocen que puede haber una posible causa muscular y así, prescriben tratamientos farmacológicos que únicamente funcionan como un tratamiento paliativo y en el peor de los casos, pueden causar efectos secundarios adversos.<sup>21</sup>



De ahí que, el uso de aparatos ortopédicos orales (férulas), logra el alivio del dolor de cabeza y cuello, y el mejoramiento de la función masticatoria.

#### 4. 3. Ventajas.

Aunque llegase a parecer que los efectos benéficos de la terapia con guardas oclusales son muy escasos, a lo largo de esta revisión se han encontrado algunas otras ventajas de esta terapéutica. La literatura es basta para demostrar tanto algunos inconvenientes como la eficacia del tema, son muchos los autores que hablan sobre sus investigaciones y, a continuación, se presentarán los estudios más recientes que se han hecho y donde se demuestran los efectos positivos de dicho tratamiento.

Teniendo en cuenta que los músculos pueden cambiar la posición de la mandíbula en presencia de interferencias oclusales, en un intento de proteger los dientes que interfieren potencialmente la absorción de toda la fuerza de la musculatura en el cierre, la repetición constante de los receptores se convierten en patrones memorizados de la actividad muscular, estos son llamados "engramas".<sup>7</sup>

Las férulas proporcionan una oclusión en RC ideal, que se sugiere para reducir la actividad muscular anormal y a su vez, coadyuvar a la formación del llamado equilibrio neuromuscular en el sistema masticatorio.<sup>22</sup> Por la evidente razón de que la desprogramación neuromuscular mediante férulas oclusales tiene un efecto directo sobre la posición de la mandíbula, en ortodoncia se ha recomendado este procedimiento para reducir la influencia del patrón neuromuscular en la posición de la mandíbula en RC.<sup>23</sup>

Según Andrighetto y col.,<sup>23</sup> una vez que se ha identificado la posición neuromuscular, se realiza un registro de mordida en cera para después fabricar una férula como tratamiento provisional. Se trata de un dispositivo extraíble que cubre los dientes posteriores mandibulares con una superficie oclusal anatómica, construido para proporcionar al paciente una relación intermaxilar estable o bien,



una relación oclusal terapéutica. La morfología de la superficie de la férula incluye cúspides y fosas mandibulares para que ocluyan con las correspondientes maxilares.<sup>23</sup>

Generalmente, cuando hay una disminución entre los contactos oclusales superior e inferior, la actividad muscular masticatoria disminuye también. Además hay evidencia de que la actividad del músculo temporal se reduce con el uso de férulas de contacto anterior en un 47% y que las férulas de contacto posterior redujeron esta actividad en un 22%.<sup>16</sup>

De la misma manera, se dice que la desprogramación neuromuscular tiene cambios significativos en la posición de la cabeza, pese a que se ha recomendado por varios autores para pacientes sintomáticos, en un estudio realizado en pacientes asintomáticos, Miralles y col., no encontraron cambios en la posición de la cabeza con el uso de las férulas pero había un aumento en la DV durante un periodo de 4 meses.<sup>23</sup>

En este sentido, en estudios anteriores, los cambios significativos se atribuyeron al aumento de la dimensión vertical craneocervical, y las relaciones craneovertebrales, especialmente en la extensión de la cabeza. La posible secuencia de eventos biomecánicos responsables de este fenómeno, es que con el aumento de la dimensión vertical, la mandíbula se mueve hacia abajo, relajando los músculos suprahioides. Esto hace que el hioides para ser liberado de su anterior tracción y elevación, en consecuencia, se mueve hacia abajo, reduciendo así el espacio de la vía aérea faríngea. En compensación, la cabeza se extiende, que a su vez, tira de forma pasiva el hueso hioides hacia adelante, a través del estiramiento de los músculos suprahioides, restaurando así las dimensiones del espacio de las vías respiratorias faríngea y por consiguiente el aumento de flujo de aire respiratorio. Por tanto, la desprogramación neuromuscular provoca un aumento de la altura facial anterior inferior, por la aparición de interferencias en los dientes posteriores y con ello la disminución de espacio de la vía aérea orofaríngea.<sup>23</sup>





Es absolutamente necesario tener presente que, los beneficios que nos da una oclusión fisiológica y una posición de reposo, es una reducción en la actividad de reposo de los músculos de la masticación y consecuentemente con la musculatura cervical, razón por la cual, clínicamente se ve reflejado en una disminución de los dolores de cabeza y otros síntomas miogénicos dolorosos de la ATM.<sup>21</sup> Incluso en estudios anteriores, los cambios significativos se atribuyeron al aumento de la dimensión vertical de las relaciones craneocervicales y craneovertical ya que con el aumento de la dimensión vertical, la mandíbula se mueve hacia abajo, relajando los músculos suprahioides.<sup>23</sup>

#### 4. 4. Usos.

Como lo hemos visto, las discrepancias oclusales representan una de las causas más comunes de TTM, siendo una zona anatómica donde el tratamiento ha sido exitoso en alguna medida. Incidentalmente, se reportó el caso de un paciente que padecía de TTM a causa de un punto de apoyo en la región molar superior izquierda. El sentido propioceptivo del paciente detectó esta interferencia como inconveniente obligando al paciente a buscar una posición más conveniente o cómoda, con contactos máximos oclusales, a pesar de tener uno solo. Esto provocó inconscientemente que se cambiara la posición del cóndilo a una posición inestable, al cambiar, el paciente fue capaz de hacer más contactos oclusales pero a costa de la salud de la ATM y los músculos de la masticación. Por tanto, si se continúa en esta posición inadecuada puede provocar un desequilibrio en el complejo cóndilo-disco y provocar TTM. Así pues, en este estudio realizado por Gnanashanmugham y col., la férula gnatólógica se usó en el paciente para reprogramar los músculos en mala posición y así mover el cóndilo a una posición más óptima y estable. Al terminar los 8 meses, el paciente refirió una disminución de síntomas al igual que los registros tomados indicaron una corrección de la posición del cóndilo (Fig. 34-38). Por lo tanto, una vez que se ha logrado establecer al cóndilo en una posición óptima mediante la terapia de la férula

gnatológica, se considera el momento ideal para continuar con un tratamiento de ortodoncia y con ello, establecer una correcta oclusión, ya que el diagnóstico de ortodoncia adecuado se debe hacer cuando hay un establecimiento de oclusión céntrica en la posición de relación céntrica (RC=OC).<sup>18</sup>

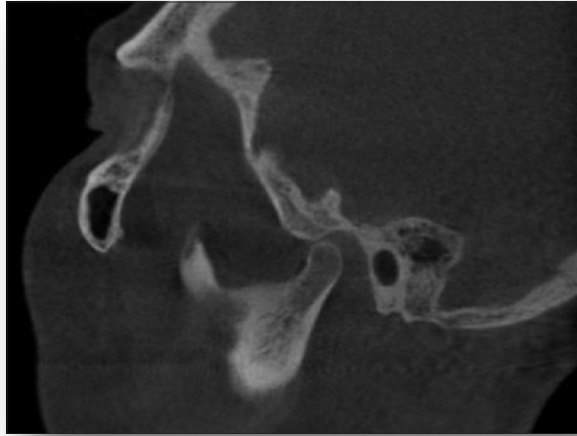


Fig. 34. Imagen de la tomografía computarizada con haz cónico antes de la terapia con férula.

Fuente: Gnanashanmugham K., Saravanan B., Sukumar M., Faisal T., Gnathological splint therapy in temporomandibular joint disorder. *Journal of Pharmacy & BioAllied Sciences*. 2015;7(Suppl):S314-S318.

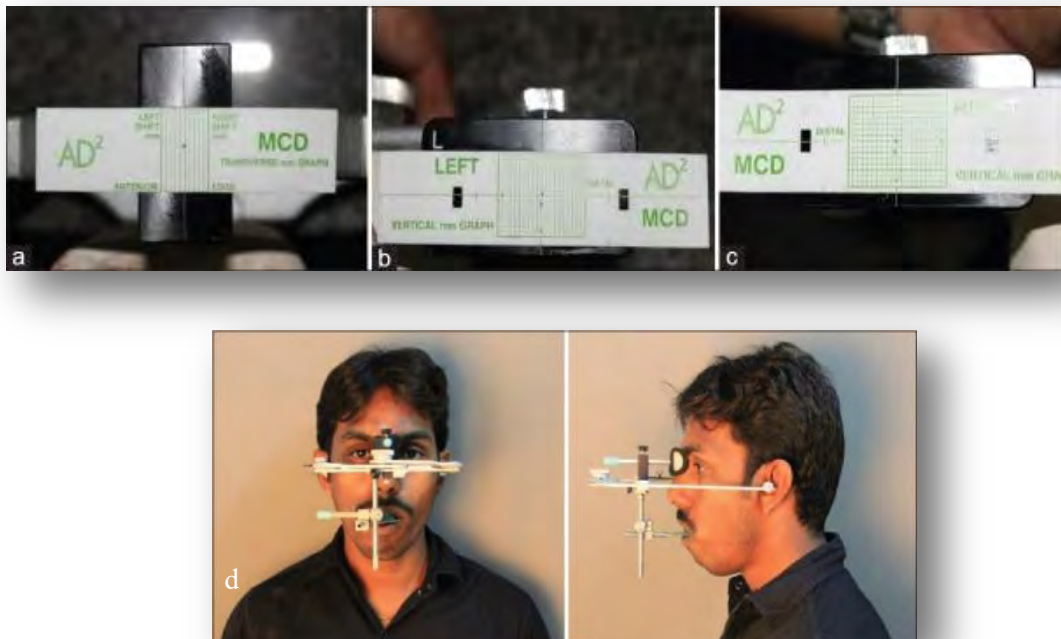


Fig. 35. Desplazamiento del cóndilo antes de la terapia férula. A. Grabación transversal. B. Cóndilo izquierdo. C. Cóndilo derecho. D. Transferencia al arco facial, vista frontal y lateral.

Fuente: Gnanashanmugham K., Saravanan B., Sukumar M., Faisal T., Gnathological splint therapy in temporomandibular joint disorder. *Journal of Pharmacy & BioAllied Sciences*. 2015;7(Suppl):S314-S318.

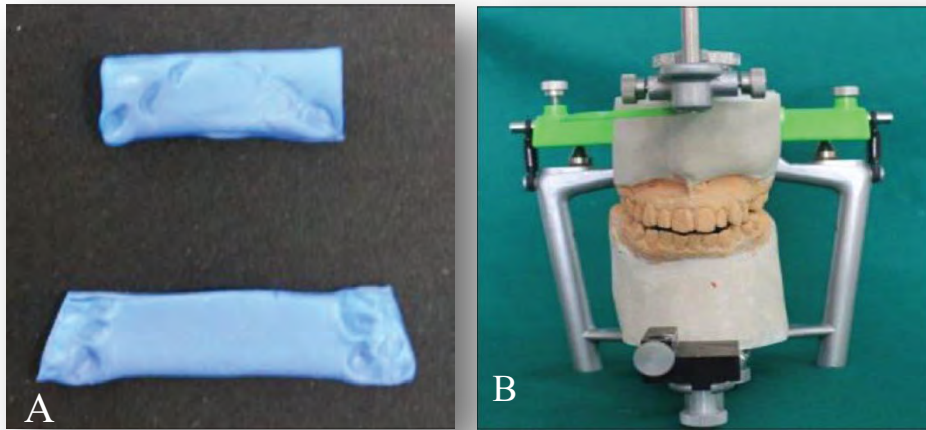


Fig. 36. Registro de mordida en cera. B. Montaje de modelos.

Fuente: Gnanashanmugham K., Saravanan B., Sukumar M., Faisal T., Gnathological splint therapy in temporomandibular joint disorder. *Journal of Pharmacy & BioAllied Sciences*. 2015;7(Suppl):S314-S318.



Fig. 37. Férula con puntos céntricos.

Fuente: Gnanashanmugham K., Saravanan B., Sukumar M., Faisal T., Gnathological splint therapy in temporomandibular joint disorder. *Journal of Pharmacy & BioAllied Sciences*. 2015;7(Suppl):S314-S318.



Fig. 38. Antes del tratamiento (a), después del tratamiento (b) 8 meses.

Fuente: Gnanashanmugham K., Saravanan B., Sukumar M., Faisal T., Gnathological splint therapy in temporomandibular joint disorder. *Journal of Pharmacy & BioAllied Sciences*. 2015;7(Suppl):S314-S318.

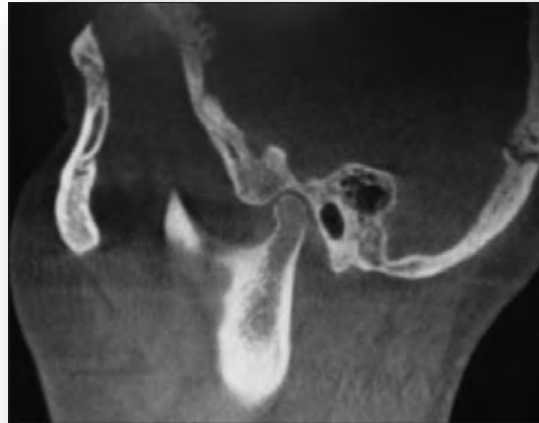


Fig. 39. Imagen CBCT después de la terapia con férula.

Fuente: Gnanashanmugham K., Saravanan B., Sukumar M., Faisal T., Gnathological splint therapy in temporomandibular joint disorder. *Journal of Pharmacy & BioAllied Sciences*. 2015;7(Suppl):S314-S318..

No obstante, Aksakalli S. y col., reportan en su artículo que casi el 5% de la población mundial padece algún trastorno temporomandibular (TTM) lo suficientemente grave como para buscar tratamiento. Un tercio de la población total tiene por lo menos un síntoma TTM. Así mismo, ellos sugieren dos tipos de férulas para tratar los TTM, comparan la placa de estabilización (SS) y la férula de inhibición nociocéptica del trigémino (NTI).<sup>16</sup>

Si bien sabemos que la relajación muscular es una parte importante para aliviar el dolor en otras partes del cuerpo, podemos pensar entonces que de la misma manera se logrará para los músculos de la masticación. Es por esto que en este artículo se habla de un dispositivo no tradicional ya que proporciona relajación mediante el uso de ultra baja frecuencia (ULF), baja tensión transcutánea de estimulación neural eléctrica para relajar los músculos, se conoce como ULF-TENS, comercialmente hablando encontramos el Myomonitor (Myotronics Noromed, Inc. Kentd, WA).<sup>21</sup>

La posición de reposo mandibular sirve como una referencia importante para la identificación de la posición de oclusión neuromuscular donde los dientes superiores e inferiores pueden entrelazarse cómodamente en una relación estable. El dispositivo TENS favorece la relajación muscular masticatoria y suavemente mueve la mandíbula involuntariamente de una posición de reposo a una que es un milímetro en una dirección superior y anterior a lo largo de un arco llamado



trayectoria neuromuscular. Los TENS estimulan la posición de oclusión eliminando cualquier oclusión posterior y desplazando la oclusión de la mandíbula lateralmente (rotación), que puede haber sido un reflejo de la dentición natural.

Es importante destacar que este autor tiene razón cuando dice “... La conversión de un aparato masticatorio disfuncional en uno que es fisiológico y funcional es un enfoque efectivo y lógico al tratamiento dolor de cabeza miogénico.”.<sup>21</sup>

Naturalmente, la amplitud de baja estimulación neural transcutánea eléctrica (TENS) para los músculos de la masticación, facilita la relajación de muchos de los músculos implicados y el posicionamiento de la mandíbula en una posición de reposo fisiológico, sirve como una referencia para la selección de una relación de oclusión terapéutica que se conoce generalmente como la oclusión neuromuscular. Por esto, el establecimiento de esta relación intermaxilar ha proporcionado la base para la construcción de un aparato ortopédico mandibular. La investigación publicada indica que un dispositivo de este tipo puede reducir o aliviar significativamente los dolores de cabeza por tensión muscular.

Cuando se trata de hiperactividad neuromuscular y disfunción grave de ATM con un porcentaje mayor a 25% de sobremordida vertical, es recomendable el uso de un ABPN ya que, logra la desprogramación, promoviendo la erupción de los segmentos bucales y la restauración de la dimensión vertical. Las ABPN son fáciles de fabricar y se pueden utilizar antes, durante y después del tratamiento de ortodoncia o protésico para la protección a largo del esmalte dental y el mantenimiento de los resultados del tratamiento.<sup>10</sup>

Por otra parte, se habla de un plano de mordida anterior nocturno ABPN (por sus siglas en inglés), los candidatos a usarlo son aquellos pacientes con hiperactividad neuromuscular asociada con la disfunción de la ATM, como lo muestran Vouduris y col. (Fig.40).



Fig. 40. ABPN desgaste de tiempo completo durante tres meses, seguido de un uso nocturno a largo plazo. Se logró un alivio completo del dolor, sin tratamiento de ortodoncia.

Fuente: Vouduris J., Cameron C., Sanovic S., The anterior biteplane nightguard for neuromuscular deprogramming. *JCO*. 2008;42(2):84-96. Pp. 85.

Así como lo marcan estos autores, “se estimula el reflejo de la apertura de la mandíbula, especialmente durante el sueño, que gira sobre la mandíbula cerrada en una dirección en sentido horario, reduciendo la actividad neuromuscular y permitiendo la re erupción de los segmentos bucales.”<sup>10</sup> (Fig. 41).

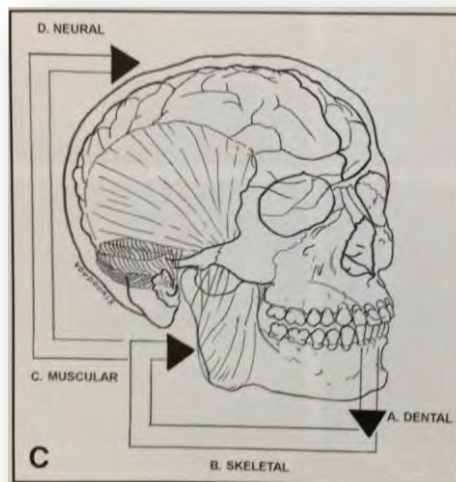


Fig. 41. Efecto del ABPN en la parafunción.

Fuente: Voudouris J., Cameron C., Sanovic S., The anterior biteplane nightguard for neuromuscular deprogramming. *JCO*. 2008;42(2):84-96. Pp. 86.

Los objetivos principales de la ABPN son proteger los dientes de los efectos de bruxismo, reducir la hiperactividad neuromuscular, y descomprimir los componentes de la ATM. (Fig. 42).

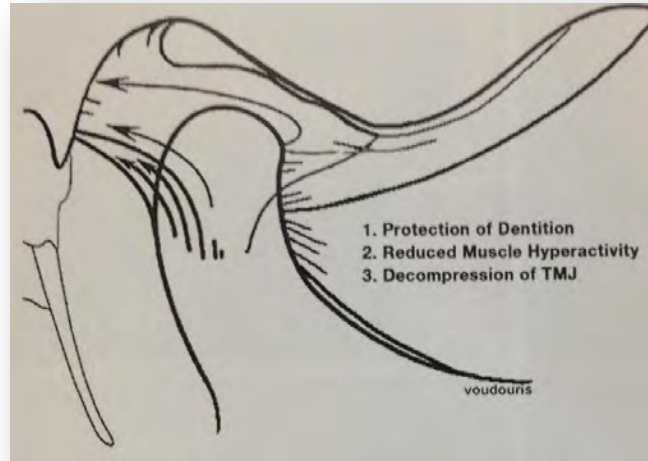


Fig. 42. ABPN restaura la dimensión vertical, lo que reduce la hiperactividad neuromuscular y permite la descompresión de los componentes de la ATM. El desplazamiento del disco prematuro se mejora con una tracción posterosuperior de los tejidos elásticos retrodisciales (flechas).

Fuente: Voudouris J., Cameron C., Sanovic S., The anterior biteplane nightguard for neuromuscular deprogramming. *JCO*. 2008;42(2):84-96. Pp. 89.

Cuando los incisivos inferiores están en contacto con el acrílico en el plano de mordida anterior, la mandíbula se abre y las fuerzas neuromusculares disminuyen. (Fig. 43, 44, 45).



Fig. 43. Paciente joven con maloclusión clase II con sobremordida horizontal, dolor severo de la ATM y ruido articular, una parafunción conjunta.

Fuente: Vouduris J., Cameron C., Sanovic S., The anterior biteplane nightguard for neuromuscular deprogramming. *JCO*. 2008;42(2):84-96. Pp. 90.



Fig. 44. Radiografía panorámica sugiere posicionamiento hacia delante del cóndilo derecho en la fosa y cóndilo aplanado, confirmada por la desviación izquierda significativa de la línea media mandibular antes del tratamiento y una mejora significativa después del tratamiento.

Fuente: Vouduris J., Cameron C., Sanovic S., The anterior biteplane nightguard for neuromuscular deprogramming. *JCO*. 2008;42(2):84-96.. Pp. 90.





Fig. 45. La inserción inicial de ABPN, para ser usado de tiempo completo durante tres meses; el paciente fue visto mensualmente para suavizar el acrílico y para apretar los ganchos de retención. D. Intrusión leve de segmentos bucales posteriores después de la transición a un desgaste ABPN nocturno, resultando en sobremordida normal de 25%.

Fuente: Vouduris J., Cameron C., Sanovic S., The anterior biteplane nightguard for neuromuscular deprogramming. *JCO*. 2008;42(2):84-96. Pp. 89.

Esta reducción de la hiperactividad neuromuscular es crítica para establecer una relación centrada adecuada entre el cóndilo y la fosa glenoidea antes de iniciar el tratamiento ortodónico y protésico. (Fig. 46-49).

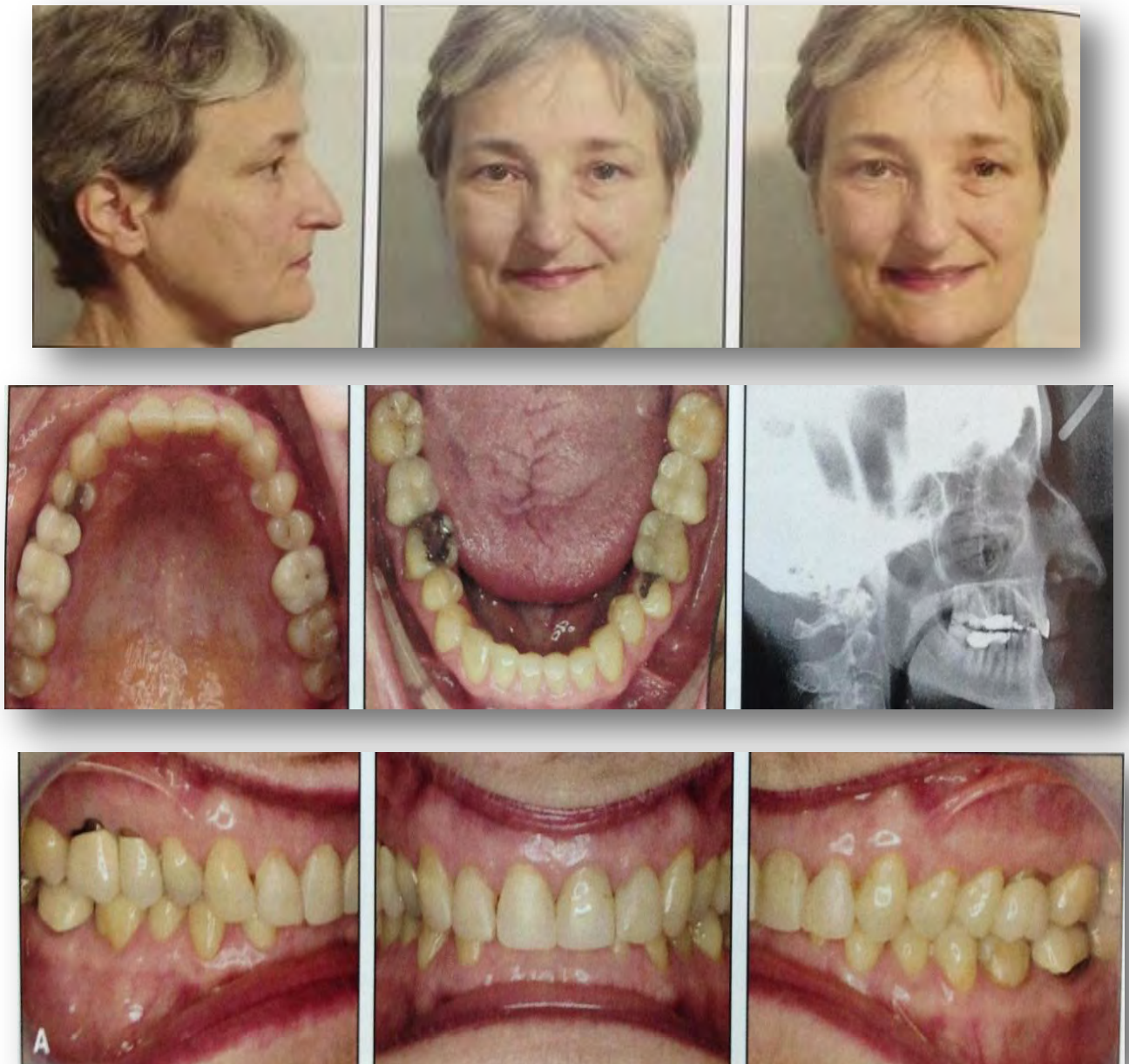


Fig. 46. Paciente adulto con hiperactividad neuromuscular, con dolor en la ATM y sobremordida profunda, visualización de una corona insuficiente y un cierre excesivo de la mandíbula, lo que resulta en la posición en protrusiva del mentón. El cefalograma muestra una rotación en sentido antihorario de la mandíbula y la reducción de la altura facial anterior, junto con el desgaste dental grave de sobremordida.

Fuente: Vouduris J., Cameron C., Sanovic S., The anterior biteplane nightguard for neuromuscular deprogramming. *JCO*. 2008;42(2):84-96. Pp. 92



Fig. 47. Colocación de ABPN, mejora en la sobremordida antes del tratamiento de ortodoncia.

Fuente: Vouduris J., Cameron C., Sanovic S., The anterior biteplane nightguard for neuromuscular deprogramming. *JCO*. 2008;42(2):84-96. Pp. 92.



Fig. 48. El inicio del tratamiento de ortodoncia después de tres meses de desgaste de ABPN, con arcos de intrusión utilizados para la corrección de la sobremordida profunda y la erupción activa de segmentos bucales.

Fuente: Vouduris J., Cameron C., Sanovic S., The anterior biteplane nightguard for neuromuscular deprogramming. *JCO*. 2008;42(2):84-96. Pp. 93.

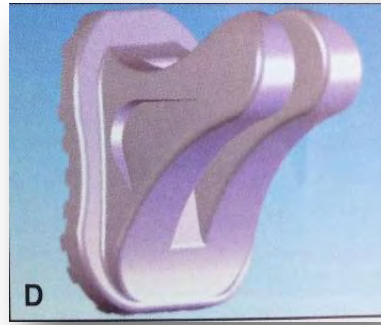


Fig. 49. Mordida gnatólogica unida a incisivos centrales superiores para protegerlos de los brackets de cerámica inferiores.

Fuente: Vouduris J., Cameron C., Sanovic S., The anterior biteplane nightguard for neuromuscular deprogramming. *JCO*. 2008;42(2):84-96. Pp. 93.

Aún con todo, en el estudio realizado por Soumya en el que evaluaron la posición condilar en pacientes con disfunción de la ATM la manera en la que se realizó la desprogramación neuromuscular en estos pacientes fue pidiéndoles que mordieran continuamente, con una fuerza penetrante pulsante moderada con un depresor de madera durante 5-10 minutos, apretando durante 5 segundos y relajando en los siguientes 5 segundos.<sup>6</sup>

Dentro de las férulas oclusales más recientes, se encuentra el Aqualizer, este dispositivo se puede ser para maxilar o mandíbula, puede fabricarse de una consistencia dura, blanda o intermedia y se considera adecuada para los hábitos parafuncionales nocturnos y está diseñada para el contacto bilateral de las superficies oclusales. La superficie lisa y flexible de Aqualizer permite que los dientes se deslicen fácilmente a través de ella, la orientación propioceptiva es el factor dominante para la posición funcional de la mandíbula ya que los músculos responden al instante moviendo a la mandíbula a su posición más cómoda. Dentro de sus indicaciones se encuentra dolor de la ATM, dolor de cabeza, cuello y hombro, dolor muscular desencadenado de un tratamiento de ortodoncia o bien, durante el mismo, dolor postoperatorio e inflamación. Se encuentra en tres volúmenes, un volumen bajo para pacientes con espacio libre insuficiente o sensibilidad en la boca, de volumen medio en la mayoría de los casos y el volumen alto para pacientes que tienen un exceso de espacio o necesitan una

mayor dimensión vertical. Sin embargo, Srivastava y col.,<sup>24</sup> concluyen que es un relajante muscular de acción temporal que no causa cambios permanentes o irreversibles en la posición de la mandíbula.

Particularmente, en un estudio que hicieron Fatini y col., en el que estudiaron los efectos que tenía la desprogramación en la posición de la cabeza, los resultados indican que la desprogramación neuromuscular mediante férula oclusal causa una significativa extensión de la cabeza. En él, explican que existe una disminución en el espacio de la vía aérea orofaríngea causada por un aumento de la

dimensión vertical puede conducir a la extensión de la cabeza como una forma de restaurar las dimensiones de este espacio. Este hecho es corroborado por otros estudios, en los cuales se identificaron pacientes con respiración bucal que también presentaron con la extensión de la cabeza, y que la inducción de dicha extensión puede causar un aumento en el espacio de la vía aérea orofaríngea.<sup>23</sup> (Fig. 50-52).



Fig. 50. Vista oclusal de la férula superior, utilizada para la desprogramación neuromuscular, que muestra los puntos de contacto de los dientes inferiores y el curso de guías de protrusión y lateralidad. Pp. 184.

Fuente: Andrihetto A., De Fatini S., Effects of neuromuscular deprogramming on the head position. *The Journal of Craniomandibular & Sleep Practice*. 2015;33(3):183-188. Pp. 184.



Fig. 51. Radiografía lateral de cráneo antes de la desprogramación neuromuscular.

Fuente: Andrihetto A., De Fatini S., Effects of neuromuscular deprogramming on the head position.

*The Journal of Craniomandibular & Sleep Practice*. 2015;33(3):183-188. Pp. 184.



Fig. 52. Radiografía lateral de cráneo después de la desprogramación neuromuscular.

Fuente: Andrihetto A., De Fatini S., Effects of neuromuscular deprogramming on the head position.

*The Journal of Craniomandibular & Sleep Practice*. 2015;33(3):183-188. Pp. 185.



De nuevo, en el estudio realizado por Andrighetto A. y col., se realizó la desprogramación neuromuscular con el uso continuo de una férula oclusal miorelajante superior, elaborada a base de resina curada por calor, los modelos obtenidos se montaron en un articulador Panadent. El ajuste inicial fue mediante el establecimiento de al menos un punto de contacto para cada diente inferior con la superficie de la férula. Se construyeron guías de protrusión y lateralidad, la superficie de la férula era plana para evitar movimientos indeseables. El uso recomendado fue de 24 hrs, retirándola solamente para higiene oral. En la etapa final de reposicionamiento mandibular, se observó que había facilidad de manipulación mandibular, estabilidad en puntos de contacto oclusal en el dispositivo (durante tres consultas consecutivas) y repetibilidad de tres registros consecutivos de RC observada en montajes finales en articulador.<sup>23</sup>

Es evidente que, como concluyeron estos autores, la “Desprogramación neuromuscular de la mandíbula causó extensión de la cabeza en relación con la línea vertical verdadera, así como a la columna vertebral cervical. No se observaron cambios para la posición de la columna cervical.

Estos cambios pueden tener una influencia directa en el diagnóstico ortodónico y quirúrgico, sobre todo cuando se hace con el sujeto en posición natural de la cabeza”.<sup>23</sup>

Una de las aplicaciones clínicas de las férulas es como tratamiento previo al tratamiento de ortodoncia, en el caso de Song y col.,<sup>25</sup> usaron una placa de estabilización con la finalidad de asentar los cóndilos en relación céntrica y con ello aliviar los signos y síntomas de la ATM. En su artículo definen a la placa de estabilización como una férula de acrílico duro que proporciona una oclusión ideal temporal para reducir la actividad muscular anormal y lograr un equilibrio neuromuscular. En primera instancia se usó una férula de desprogramación anterior para la relajación de los músculos masticatorios aliviando el dolor y





facilitar la RC, esto durante dos semanas. Después de se utilizó una placa de estabilización mandibular durante 1 mes. Después de 6 meses se mostró que los cóndilos se encontraban estabilizados en RC y el dolor disminuyó significativamente. Para este caso, después de lograr esta posición, se inició el tratamiento de ortodoncia con el objetivo de lograr una oclusión funcional y estable con una relación Clase I. (Fig. 53-59).

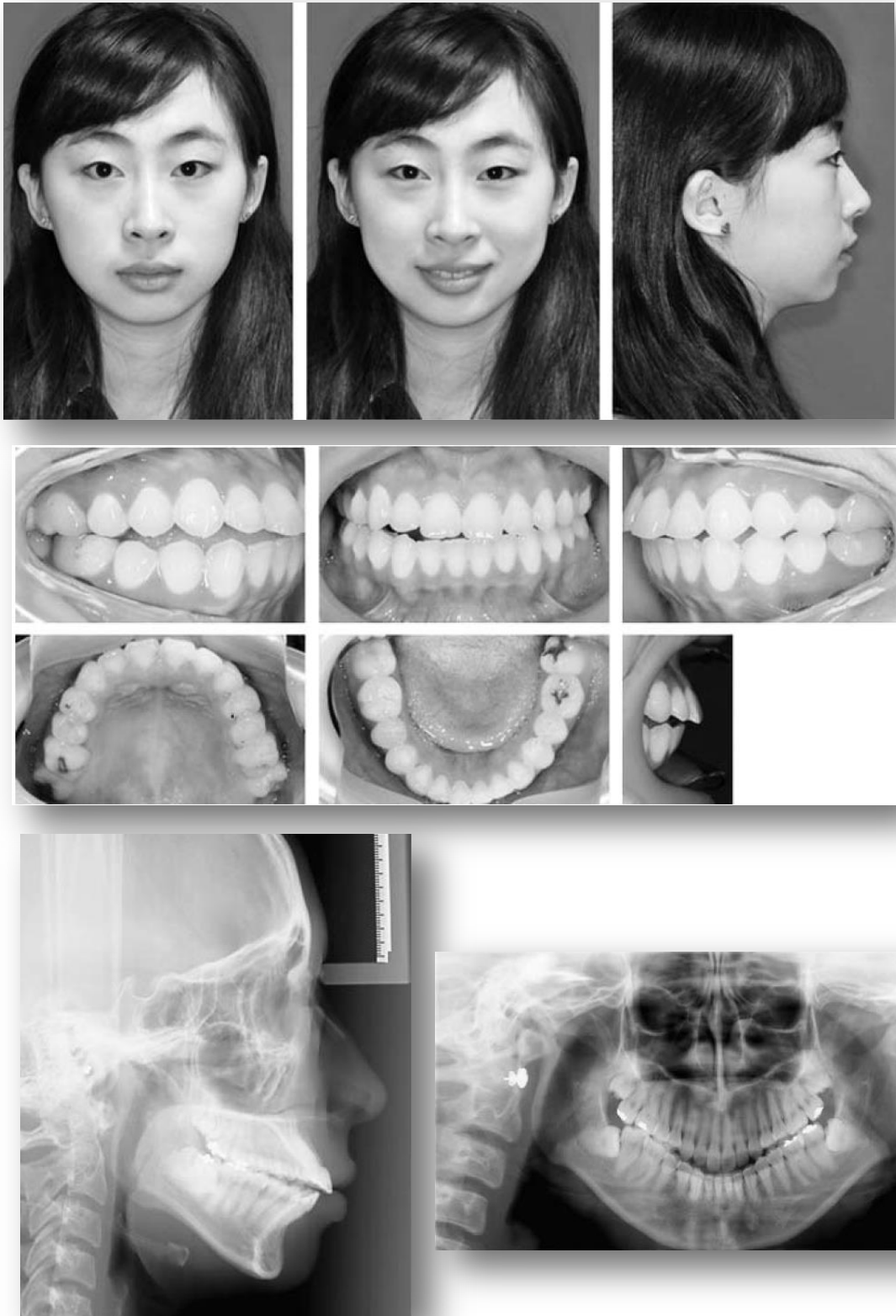


Fig. 53. A. Fotografías intraorales, extraorales y B. Radiografías lateral de cráneo y ortopantomografía antes del tratamiento con férula.

Fuente: Song F., Shushu H., Song Chen., Temporomandibular disorders with skeletal open bite treated with stabilization splint and zygomatic miniplate anchorage: a case report, Angle Orthodontists 2015;85(2):335-345. Pp. 336.

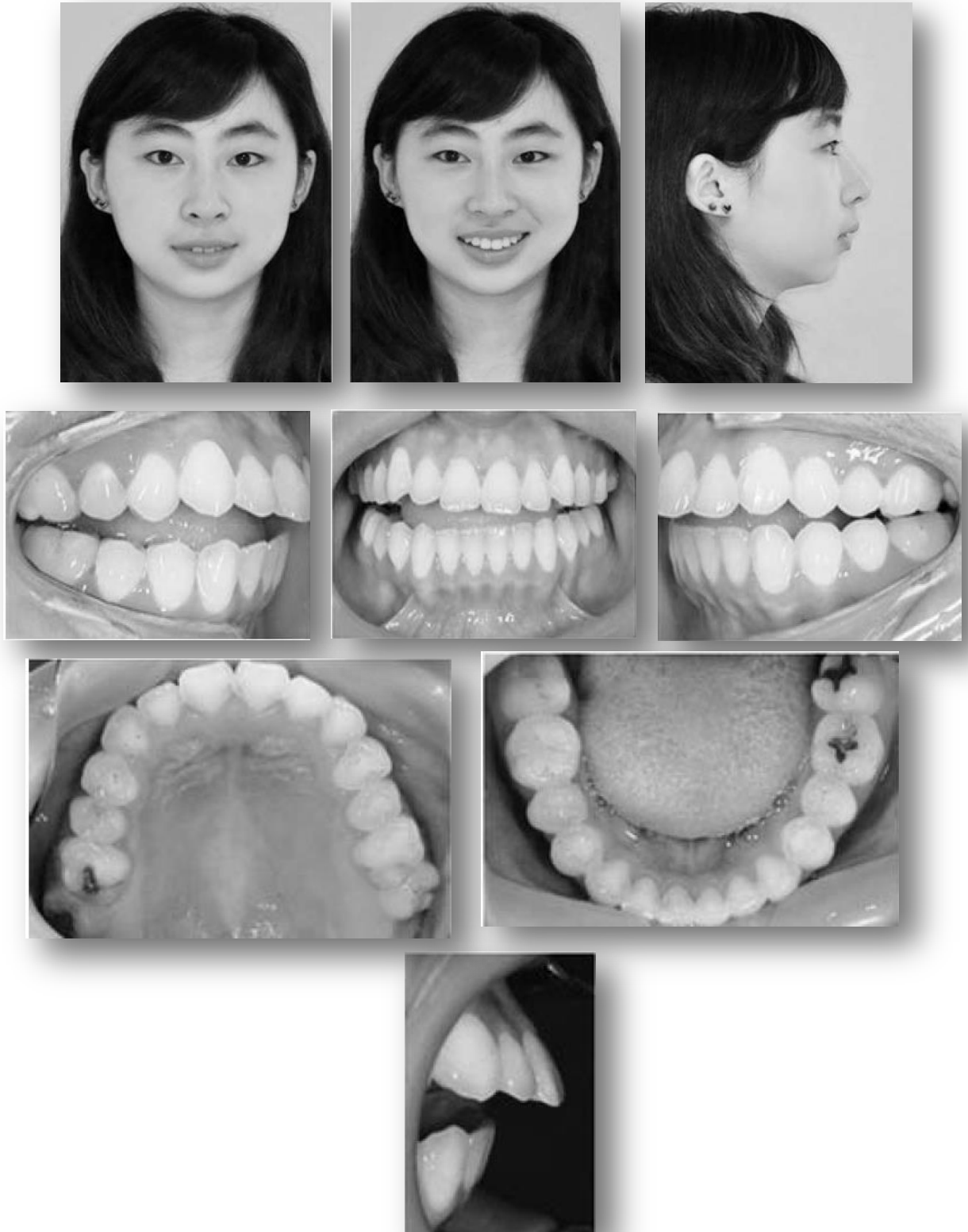


Fig. 54. Fotografías extraorales, intraorales.

Fuente: Song F., Shushu H., Song Chen., Temporomandibular disorders with skeletal open bite treated with stabilization splint and zygomatic miniplate anchorage: a case report, Angle Orthodontists 2015;85(2):335-345. Pp. 339, 340



Fig. 55. Radiografía lateral de cráneo después del uso de la férula.

Fuente: Song F., Shushu H., Song Chen., Temporomandibular disorders with skeletal open bite treated with stabilization splint and zygomatic miniplate anchorage: a case report, *Angle Orthodontists* 2015;85(2):335-345. Pp. 339, 340

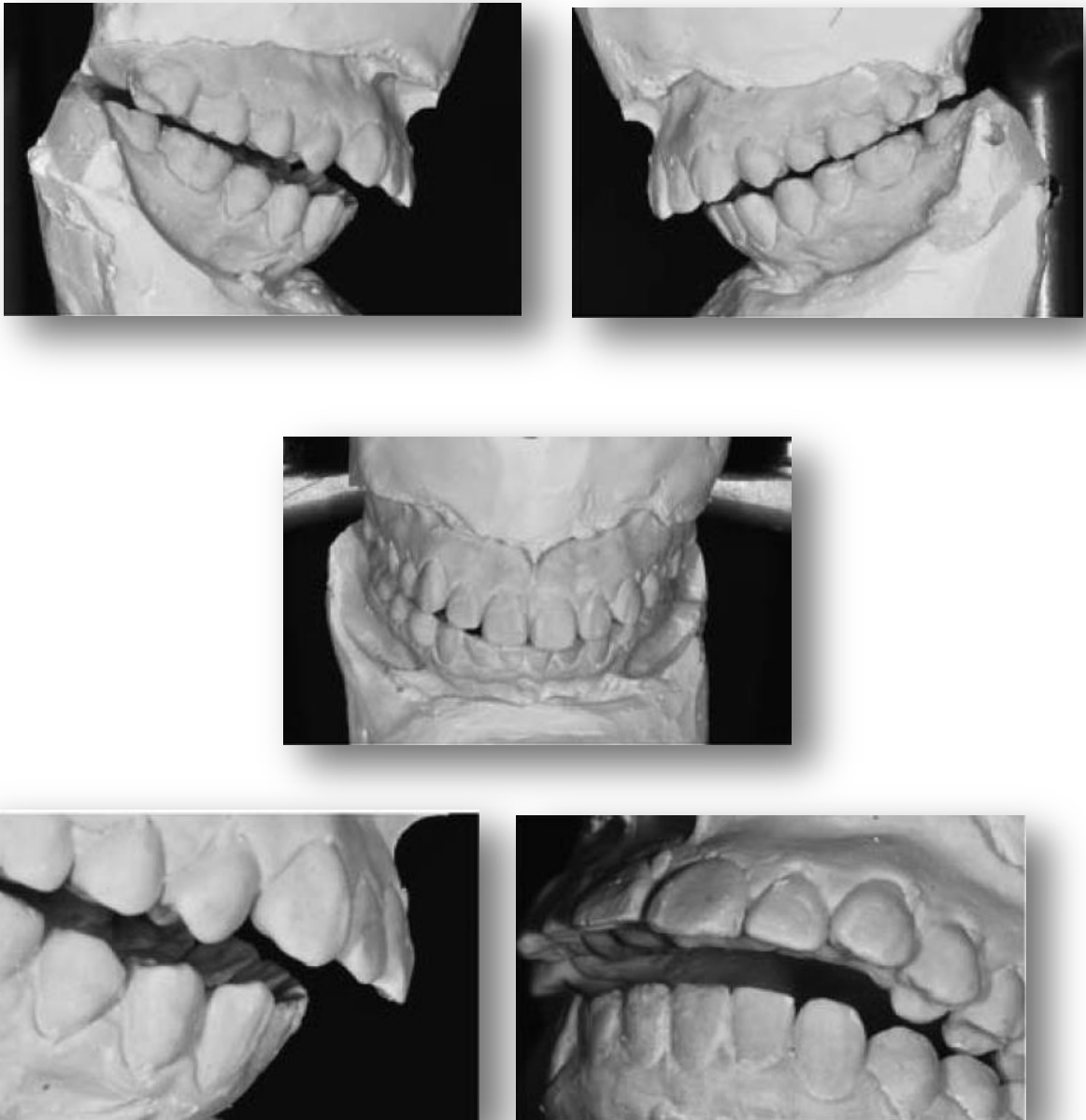


Fig. 56. Montaje de modelos en relación céntrica en articulador semiajustable, después del uso de la férula.

Fuente: Song F., Shushu H., Song Chen., Temporomandibular disorders with skeletal open bite treated with stabilization splint and zygomatic miniplate anchorage: a case report, *Angle Orthodontists* 2015;85(2):335-345. Pp. 340.

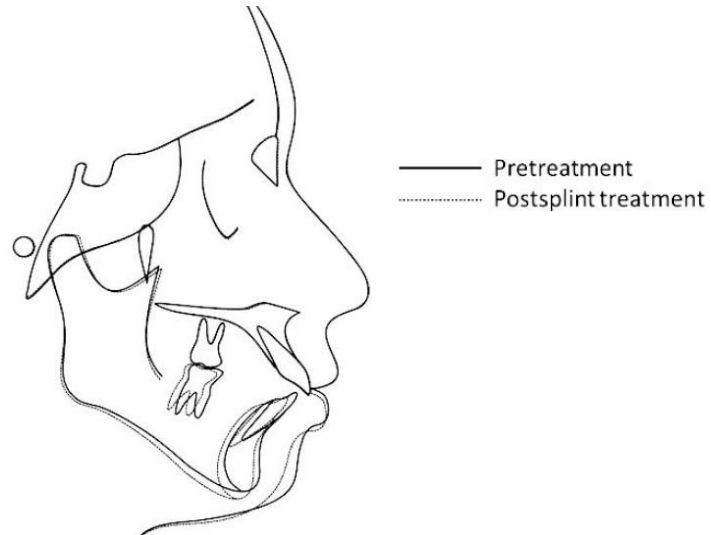


Fig. 57. Superposición cefalométrica donde se muestra antes y después del uso de la férula oclusal.

Fuente: Song F., Shushu H., Song Chen., Temporomandibular disorders with skeletal open bite treated with stabilization splint and zygomatic miniplate anchorage: a case report, Angle Orthodontists 2015;85(2):335-345. Pp. 341.

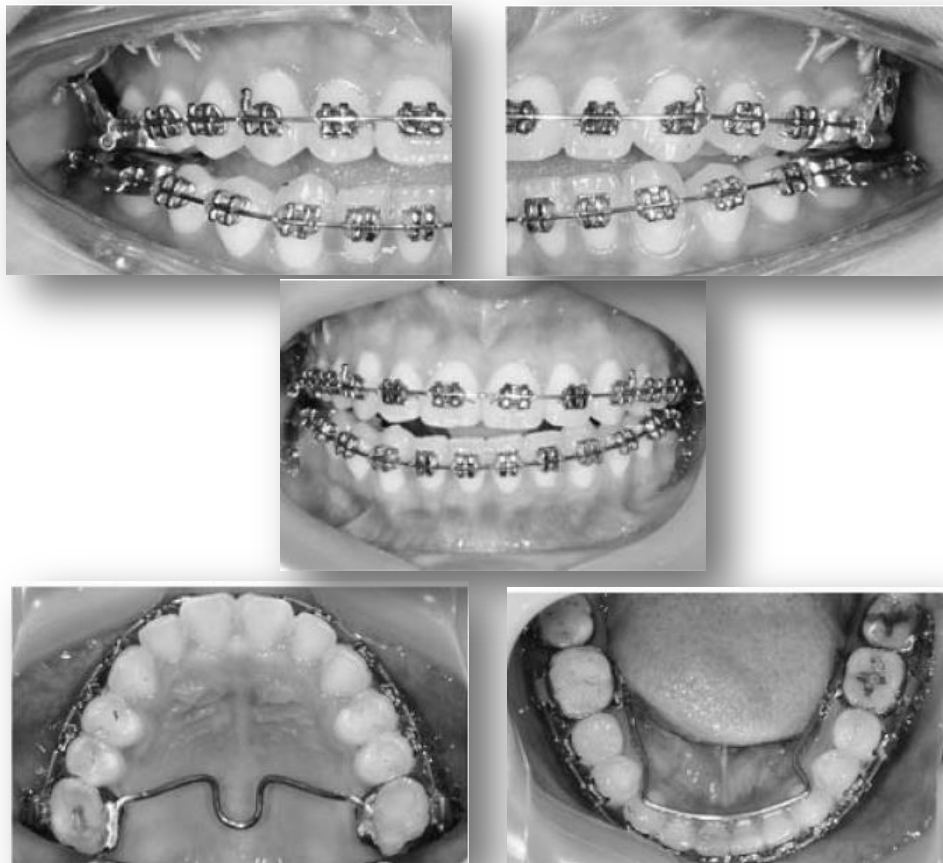


Fig. 58. Intrusión de molares superiores con miniimplantes de anclaje cigomático.

Fuente: Song F., Shushu H., Song Chen., Temporomandibular disorders with skeletal open bite treated with stabilization splint and zygomatic miniplate anchorage: a case report, Angle Orthodontists 2015;85(2):335-345. Pp. 342.

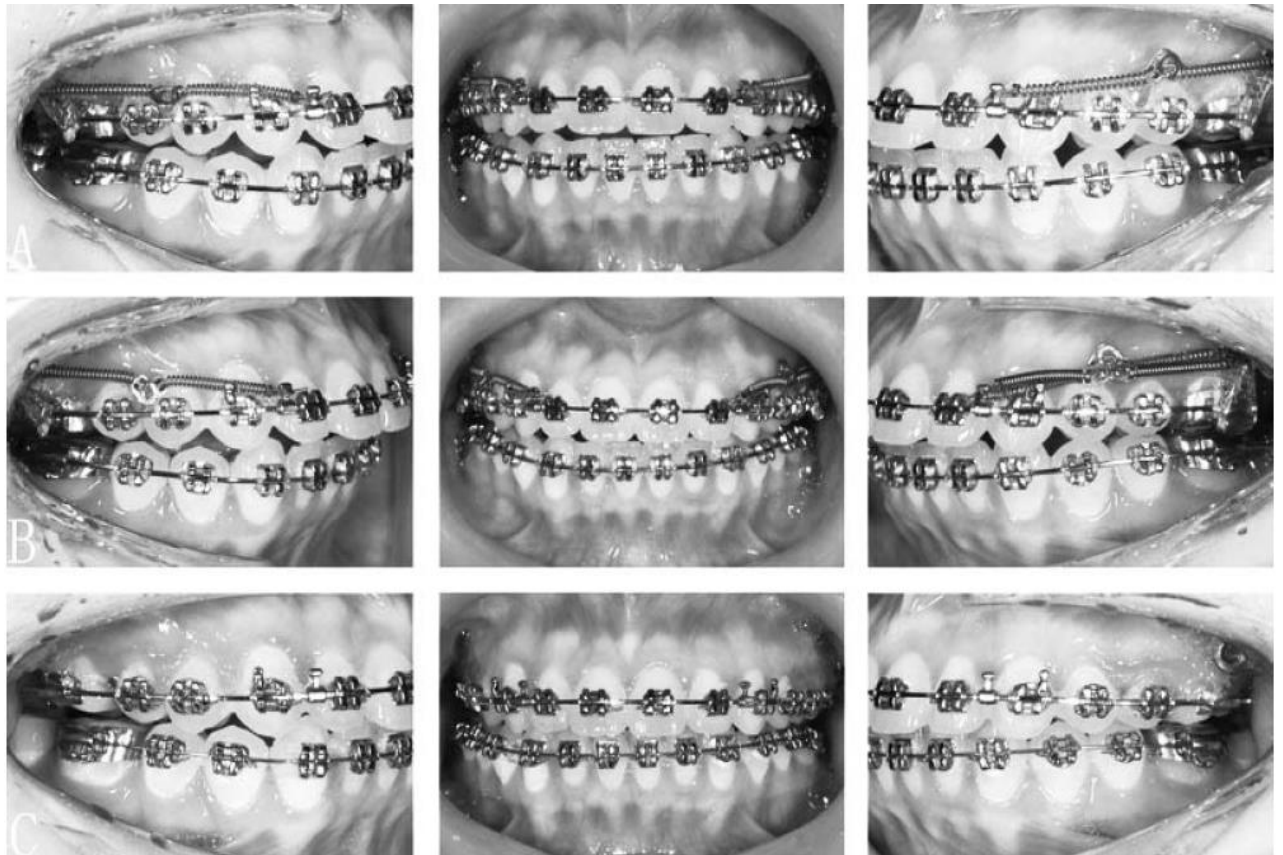


Fig. 59. Progreso de intrusión de molares y distalización de dientes superiores.

Fuente: Song F., Shushu H., Song Chen., Temporomandibular disorders with skeletal open bite treated with stabilization splint and zygomatic miniplate anchorage: a case report, *Angle Orthodontists* 2015;85(2):335-345. Pp. 342.

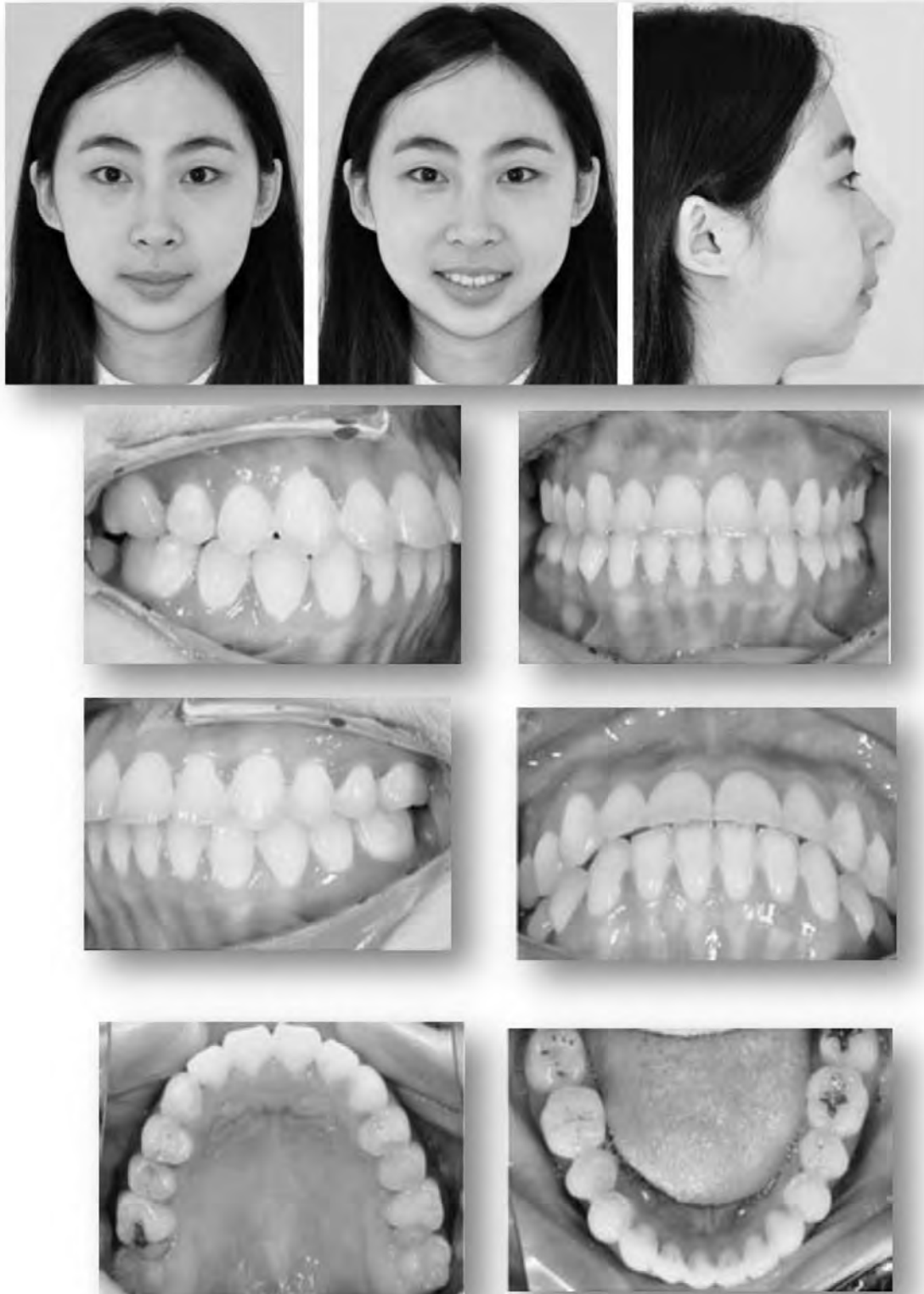


Fig. 60. Fotografías intraorales después del tratamiento ortodónico.

Fuente: Song F., Shushu H., Song Chen., Temporomandibular disorders with skeletal open bite treated with stabilization splint and zygomatic miniplate anchorage: a case report, *Angle Orthodontists* 2015;85(2):335-345. Pp. 343.





Fig. 61. Fotografías intraorales, extraorales, radiografías lateral de cráneo y ortopantomografía después del tratamiento ortodóncico.

Fuente: Song F., Shushu H., Song Chen., Temporomandibular disorders with skeletal open bite treated with stabilization splint and zygomatic miniplate anchorage: a case report, Angle Orthodontists 2015;85(2):335-345. Pp. 343.

Con este caso clínico se demuestra la eficacia y la importancia de una placa de estabilización para la ubicación los cóndilos en RC eliminando la discrepancia RC-MI, así como el diagnóstico y tratamiento adecuado para la ATM.



## CONCLUSIONES

Los trastornos temporomandibulares son afecciones de etiología multifactoria, la relación de los TTM con el tratamiento de ortodoncia es un tema de debate desde hace algunos años, sin embargo, se ha podido demostrar que la ortodoncia no es precisamente la principal causa de estas afecciones, al tener una etiología multifactorial se puede asociar a múltiples causas, una de las más comunes es el bruxismo.

Actualmente debemos saber que cuando se habla de relación céntrica, se habla de una posición más superior y anterior del cóndilo y sobre todo, que proporcione a la mandíbula una posición en la que se encuentre más cómoda, con la finalidad de tener una estabilidad y con ello un adecuado funcionamiento del aparato estomatognático. El dominio del complejo articular es una pieza básica para comprender y llevar a cabo el tratamiento de la desprogramación neuromuscular mediante férulas oclusales de manera eficaz.

Si se lleva a cabo una adecuada historia clínica, se implementa la educación al paciente de los TTM y sus causas, se proporciona un seguimiento adecuado, se puede lograr la disminución del dolor significativamente, un diagnóstico certero y con ello, remitir al paciente en la especialidad que le corresponda para poder concluir su tratamiento, logrando una funcionalidad previniendo, detectando y corrigiendo las causas.

Se debe tener claro que se habla de un tratamiento paliativo ya que después del uso de la placa de relajación neuromuscular se debe remitir al paciente con la especialidad que requiera, como la ortodoncia. Las férulas, son un método de diagnóstico y un tipo de tratamiento que el objetivo de devolver a la mandíbula una completa libertad para posicionarse en RC desprogramando los músculos y ligamentos, además de eliminar las interferencias y la inestabilidad ortopédica que existe entre la posición articular y oclusal, con la finalidad de lograr un equilibrio entre estas.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Drake R., Wayne A., Mitchell A., Gray Anatomía Básica, 1° ed. Elsevier, España 2013.
2. LANE, J., Witte R., The Temporal Bone An Imaging Atlas, Springer Heidelberg Dordrecht, London New York, 2010.
3. Fehrenbach M., Herring S., Illustrated Anatomy of the Head and Neck, 4° ed., Elsevier 2012.
4. Moore K., Dailey A., Agur A., Moore Anatomía con orientación clínica, 7° ed., Lippincott Williams & Wilkins, 2013.
5. Weffort, S., De Fantini S. Condylar displacement between centric relation and maximum intercuspation in symptomatic and asymptomatic individuals. *Angle orthodontist*, 2010; 80(5): 835-842.
6. Padala S., Padmanabhan S., Chithranjan A., Comparative evaluation of condylar position in symptomatic (TMJ dysfunction) and asymptomatic individuals. *Indian Journal of Dental Research*. 2012. Vol. 23, Issue 1, pp. 122-
7. Karl P., Foley T., The use of a deprogramming appliance to obtain centric relation records. *Angle Orthodontist*. 1999; 69(2): 117-123.
8. Okeson, J., Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares, 7° ed., Edit. Elsevier, Barcelona, España, 2013. Pp. 56.
9. Michelotti & G. Iodice A., The role of orthodontics in temporomandibular disorders. *Journal of Oral Rehabilitation*, 2010 37:411-429. pp. 411
10. Vouduris J., Cameron C., Sanovic S., The anterior biteplane nightguard for neuromuscular deprogramming. *JCO*. 2008;42(2):84-96. Pp. 94.
11. Rusanen J., Silvola A., Tolvanen M., Pirttiniemi P., Lahti S., Sipilä K., Pathways between temporomandibular disorders, occlusal characteristics, facial pain, and oral health-related quality of life among patients with severe malocclusion. *European Journal of Orthodontics* 2012; 34:512-517. Pp. 513.
12. Silvola A., Tolvanen M., Rusanen J., Sipilä K., Lahti S., Pirttiniemi P., Do changes in oral health-related quality-of-life, facial pain and temporomandibular disorders correlate after treatment of severe malocclusion?, *Acta Odontológica Scandinavica*, 2015:1-7
13. Didier H. Marchetti C., Borromeo G., Tullo V., D'amico D., Bussone G., Santoro F., Chronic daily headache: suggestion for the neuromuscular oral therapy. *Neurol Sci* 2011;32(Suppl 1):S161-S164. PP. S163.
14. Mladenović I., Temporomandibular disorders after orthognathic surgery in patients with mandibular prognathism with depression as a risk factor, [Serial online ] 2013;7(1):157-154. Available from: <http://dx.doi.org/10.3109/00016357.2011.654239> Pp. 63.



15. Demirkol N., Sari F., Bulbul M., Demirkol M., Simsek I., Usumez A., Effectiveness of occlusal splints and low-level laser therapy on myofascial pain, *Lasers Med Sci.*, 2015;30:1007-1012. Pp. 1008.
16. Aksakalli S. Temucin F., Pamukcu A., Ezirganli S., Kazancioglu H., Malkoc M., Effectiveness of two different splints to treat temporomandibular disorders. *Journal f Orofacial Orthopedics* 2015;76:318-327. Pp. 327.
17. Conti P. C. R., De Alencar E., Da Mota S., Lauris J., Porporatti A., Costa Y., Behavioural changes and occlusal splints are effective in the management of masticatory myofascial pain: a short-term evaluation. *Journal of Oral Rehabilitation.* 2012 39; 754-760 Pp. 758.
18. Gnanashanmugham K., Saravanan B., Sukumar M., Faisal T., Gnathological splint therapy in temporomandibular joint disorder. *Journal of Pharmacy & BioAllied Sciences.* 2015;7(Suppl):S314-S318.
19. Rodrigues P., Da Mota A., Pereira J., Stuginski J., Management of painful temporomandibular joint clicking with different intraoral devices and counseling: a controlled study. *Journal of Appl Oral Sci.* 2015;23(5):529-35. pp. 534.
20. Desprogramación neuromuscular (T. E. N. S.) antes de una rehabilitación [homepage on the internet ] Dental Tv Web [cited 2016 Jan 20] Available from: <http://www.dentaltvweb.com/articulo/desprogramaci%C3%B3n-neuromuscular-tens-antes-de-una-rehabilitaci%C3%B3n>
21. Barry C., Cooper B., D. D. S., Kleinberg I., Ph. D., D. D. S., D. Sc., Relationship of Temporomandibular disorders to muscle tension-type headaches and a neuromuscular orthosis approach to treatment. *Journal of Craniomandibular practice*, 2009;27(2):101-108. Pp. 103. J
22. Niemelä K., Korpela M., Raustia A., Ylöstalo P., Sipilä K., Efficacy of stabilisation splint treatment on temporomandibular disorders, *Journal of Oral Rehabilitation*, 2012;(39):799-804. Pp. 800.
23. Andrihetto A., De Fatini S., Effects of neuromuscular deprogramming on the head position. *The Journal of Craniomandibular & Sleep Practice.* 2015;33(3):183-188. Pp. 183.
24. Srivastava R., Jyoti B., Devi P., Oral splint for temporomandibular joint disorders with revolutionary fluid system, *Dental Research Journal*, 2013;10(3):307-313. Pp. 310-313.
25. Song F., Shushu H., Song Chen., Temporomandibular disorders with skeletal open bite treated with stabilization splint and zygomatic miniplate anchorage: a case report, *Angle Orthodontists* 2015;85(2):335-345. Pp. 335.



DESPROGRAMACIÓN NEUROMUSCULAR COMO PARTE  
DE LA TERAPIA ORTODÓNICA

---

