



---

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA**  
**CARRERA DE CIRUJANO DENTISTA**

ASOCIACIÓN DE LOS TRASTORNOS TEMPOROMANDIBULARES  
EN EL TRATAMIENTO DE ORTODONCIA

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE CIRUJANA DENTISTA

PRESENTA

Mara Denisse Juárez Espinosa

DIRECTORA

Esp. Leticia Orozco Cuanalo

ASESORAS

Dra. Alejandra Gómez Carlos

Esp. Martha Espinosa Martínez

SINODALES

Mtra. María Isabel de Jesús Herrera

Mtro. José Juan Vega Cambero



CUIDAD DE MEXICO, MARZO 2021



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

## AGRADECIMIENTOS

A mi querido Sergio, por ser mi fuente de motivación e inspiración para seguir adelante, espero que algún día pueda ser tan valiente y perseverante como tú.

A mi madre, María Elena, gracias por tu cariño, motivarme, escucharme y aconsejarme siempre, a pesar de la distancia, algún día estaremos juntas, te amo.

A mi abuelita, por ser como mi segunda madre, por estar al pendiente de mí, quererme y apoyarme.

A mi querida tía y mentora, la doctora Martha, por siempre protegerme y quererme como a una hija. Gracias por ser mi guía y consejera en esta noble y bella profesión que es la odontología.

A mis hermanas Linda y Casandra, por estar siempre a mi lado en los mejores y peores momentos de mi vida, por tantas risas y momentos cálidos a su lado.

A Miguel Ángel, mi confidente, mejor amigo y compañero de aventuras, gracias por ser siempre tan paciente conmigo, por preocuparte y tratarme siempre con cariño y respeto.

A Joy, Keira y Floki, que también son parte de mi familia y han estado a mi lado fielmente.

A mis profesores de la facultad, por compartirme sus conocimientos, experiencias y por orientarme durante mi desempeño académico. A mis sinodales, por sus amables consejos, paciencia y apoyo para la realización de esta tesis, que además dieron un extra para adaptarse a las nuevas condiciones de vida en estas épocas tan complejas.

Finalmente quiero agradecer a mi amada Universidad Nacional Autónoma de México por ser mi segunda casa y por abrirme las puertas para vivir una de las mejores etapas de mi vida.

## Contenido

Introducción.....	1
Justificación.....	2
Diseño metodológico.....	3
Criterios de inclusión.....	3
Criterios de exclusión.....	3
Artículos seleccionados .....	4
Cuadro 1.La ortodoncia como factor de riesgo para la aparición de trastornos temporomandibulares .....	4
Cuadro 2.La ortodoncia: una asociación positiva. ....	7
Cuadro 3.La ortodoncia como opción de tratamiento para la corrección de trastornos temporomandibulares .....	16
Capítulo I: El tratamiento ortodóntico y la oclusión.....	20
El tratamiento ortodóntico. ....	20
Oclusión.....	21
Oclusión optima .....	22
Capitulo II: Articulación Temporomandibular.....	24
Componentes de la articulación temporomandibular .....	26
Relación de la ATM con los órganos dentarios y músculos .....	31
Biomecánica.....	32
Capitulo III: Los trastornos temporomandibulares .....	34
Etiología.....	35
Clasificación de los trastornos temporomandibulares .....	38
Capitulo IV: La asociación de la ortodoncia y los trastornos temporomandibulares. ....	40

La ortodoncia como factor de riesgo para la aparición de trastornos temporomandibulares .....	41
La ortodoncia: una asociación positiva .....	46
La ortodoncia como opción de tratamiento para la corrección de trastornos temporomandibulares .....	54
Discusión.....	58
Conclusión.....	62
Referencias bibliográficas. ....	64

## Introducción

El tratamiento ortodóntico consiste en corregir defectos e irregularidades en el estado oclusal, posición de los maxilares y forma de las arcadas, estableciendo posiciones estéticas y funcionales. Dichos cambios están asociados a una mejora en la calidad de vida, sin embargo, el papel de la ortodoncia para la activación y prevención de los trastornos temporomandibulares es un tema controversial.

El interés acerca de la posible relación existente entre los trastornos temporomandibulares y la ortodoncia data a partir de la década de los 80's, tras el incremento de demandas en las que se adjudicaba como factor etiológico.

Los trastornos temporomandibulares (TTM) son un grupo de alteraciones funcionales del sistema masticatorio, manifestándose como una disfunción en las articulaciones y los músculos mandibulares debida a la alteración del movimiento normal del complejo cóndilo-discal.

Cuando la articulación sufre presiones fisiológicas a causa de tracciones en las zonas donde no está preparada para soportarlas, inmediatamente son detectadas por sus mecanismos, tratando de mantener la salud del sistema mediante actos reflejos protectores, provocando destrucción de los elementos neurovasculares y articulares. El nivel de destrucción aumenta de acuerdo con el tiempo e intensidad conforme estas se vayan desarrollando, lo que conlleva a una compensación a través de mecanismos de regeneración. Dicha regeneración es negativa, cuando se produce una destrucción vascular que imposibilite un remodelado óseo de tipo funcional. Empero, este mecanismo solo podrá ser positivo cuando el organismo logre adaptarse y repararse.

Se ha establecido una serie de investigaciones en las que se asocia negativamente al tratamiento ortodóntico como factor desencadenante de trastornos temporomandibulares. Mientras que otras la asociaron positivamente tras reconocer su capacidad para prevenirlos. Por otra parte, algunos autores puntualizaron que, si el tratamiento ortodóntico corrige las irregularidades del estado oclusal del paciente, se corrige la presencia de disfunción, por ende, consideraron a la ortodoncia como opción de tratamiento.

La presente investigación fue una revisión documental para la creación de una monografía, que detallo la problemática anterior, dentro del periodo de búsqueda 2009 – 2021 por medio de selección de literatura con índice de impacto.

## Justificación

El tratamiento ortodóntico se realiza para modificar las irregularidades o defectos del estado oclusal, corrigiendo la función y con ello la estética del paciente. La corrección dentaria produce cambios a nivel óseo y articular, modificando la estructura y las tensiones de ligamentos, músculos, capsula, disco articular y complejo cóndilo-discal. Sin embargo, así como hay efectos positivos, los riesgos en el tratamiento ortodóntico se han convertido en la principal preocupación por parte del ortodoncista, por lo que se ha buscado la manera de prevenirlos o en su defecto corregirlos. Es de suma importancia atender los cambios que pueda presentar la articulación temporomandibular a lo largo del tratamiento ortodóntico, con la finalidad de diagnosticar de manera oportuna las alteraciones anatómicas. Como ejemplo de ello tenemos a los trastornos temporomandibulares (TTM), que son una serie de alteraciones funcionales en el complejo cóndilo discal y músculos de la masticación. Se ha reportado que con los tratamientos ortodónticos afectan a más del 50 % de la población mundial.

Debido a la controversia que este tema ha ocasionado, se considera importante realizar un análisis para corroborar si los efectos del tratamiento ortodóntico en la articulación temporomandibular son un factor preventivo, desencadenante o una opción de tratamiento.

La presente investigación fue una revisión documental para la creación de una monografía que detalle puntualmente la problemática, dentro del periodo de búsqueda 2009 - 2021, por medio de selección de literatura con índice de impacto.

## Diseño metodológico

El presente estudio se realizó por medio de una búsqueda documental en el que se obtuvo una monografía, en el periodo 2009 a 2021, a través de las bases de datos Medline, Cochrane, Scielo, Embase, Pubmed y BBO. Los criterios de búsqueda fueron: "ortodoncia", "trastorno temporomandibular", "articulación temporomandibular" y "trastorno craneomandibular" que se cruzaron en los motores de búsqueda.

### Criterios de inclusión.

- Estudios en los que se evaluó el tratamiento ortodóntico y su relación con los Trastornos Temporomandibulares (TTM)
- Estudios clínicos de cohorte longitudinales y transversales, revisiones sistemáticas y presentación de casos clínicos.
- Estudios donde se incluyeron exámenes clínicos y físicos en pacientes. De igual manera se incluyeron estudios de imagen por tomografía computarizada (TC), electromiografía, cefalometrías y radiografías convencionales (panorámica, lateral de cráneo, etc.)

### Criterios de exclusión

- Se excluyeron los estudios con defectos en sus diseños metodológicos y criterios de autores simples sin bases teóricas.



## Artículos seleccionados

Cuadro 1. La ortodoncia como factor de riesgo para la aparición de trastornos temporomandibulares							
Autor/año	Tipo de estudio	Muestra	Presencia de trastorno temporomandibular				
			Previo	Durante	Después		
Toledo MT (2009) <sup>(23)</sup>	Estudio transversal	200 sujetos.				24.3% de los diagnosticados con TTM recibieron algún tipo de tratamiento de ortodoncia.	
Caballero GM et al (2014) <sup>(22)</sup>	Estudio trasversal.	45 pacientes.	Previo.	Durante.	Después.	40 % de los pacientes examinados presentó síndrome dolor disfunción temporomandibular.	
Coughi OA (2016) <sup>(24)</sup>	Estudio documental	37 artículos.	Previo.	Durante.	Después.	Recomendó a los profesionales, tomar en cuenta el movimiento dental de ortodoncia (OTM) y, como el factor desencadenante al daño tisular. De hecho, se destacó el dolor de ortodoncia como criterio para el uso de fuerzas mecánicas apropiadas, contribuyendo a minimizar el tejido daño después de OTM.	
Mármol R. (2017) <sup>(21)</sup>	Estudio epidemiológico de tipo transversal.	50 pacientes.	Tipo de tejido.		Previo.	Durante.	Posterior.
			Tejido blando.	Ligamento.			Tejidos afectados: -Ligamento colateral (48 %). -Sinovial anteroinferior (46 %). -la Sinovial posteroinferior (42 %). Posterior al tratamiento, aún persisten los problemas de oclusión y problemas articulares.
				Músculo.			
				Disco/espacio articular.			
			Tejido duro.	Cóndilo.			
Eminencia.							
Díaz Cevallos et al (2018) <sup>(1)</sup>	Observacional descriptivo, transversal	50 pacientes.	Tipo de tejido.		Previo.	Durante.	Posterior.
			Tejido blando.	Ligamento.			Tejidos más afectados:

	con un enfoque cuantitativo.							-Ligamento colateral (48 %) -Sinovial anteroinferior (46 %) -Sinovial postero inferior (42 %). La ortodoncia tiene efectos negativos sobre patologías asociadas a la maloclusión, independientemente del tipo de tratamiento ortodóntico realizado.
				Músculo.				
				Disco/espacio articular.				
			Presencia de trastorno temporomandibular					
			Antes	Durante	Después			
Sang-Hee, Shi n-Goo (2018) <sup>(20)</sup>	Estudio comparativo	5,922 dividido en dos grupos: -Sin experiencia de ortodoncia (5734) -Con experiencia de ortodoncia (188)			El grupo con experiencia en tratamiento con ortodoncia tenía más síntomas de TTM que el grupo sin experiencia en ortodoncia. (26.6%)			
			Presencia de Trastorno temporomandibular.					
			Antes	Durante	Después			
Jaramillo M. (2019) <sup>(28)</sup>	Transversal con un enfoque cuantitativo, analítico y descriptivo	163 estudiantes			-70.6 % de los estudiantes presentaron TTM - 69.3% de la muestra uso ortodoncia. Los ruidos articulares a la apertura o cierre, dolor al masticar y sensación de que los dientes no encajan fueron los hallazgos más significativos.			
			Tipo de tejido		Previo	Durante	Posterior	
			Tejido blando	Ligamento				
				Músculo				
			Tejido duro	Disco/espacio articular			Las tensiones tanto en como en el disco fueron mayores en los modelos de Clase II que en los de Clase III.	
				Cóndilo			Las tensiones tanto en el cóndilo fueron mayores en los modelos de Clase II que en los de Clase III.	
Vugar G, Bas B, Alper A. (2020) <sup>(25)</sup>	Estudio transversal	Análisis de modelos anatómicos clase II y III.		Eminencia				

Molina DF (2020) <sup>(3)</sup>	Investigación documental	39 artículos	Presencia de Trastorno temporomandibular.			70% en pacientes post- tratamiento ortodóntico presentaron interferencias: en protrusión (40%), y estaban distribuidas entre molares (39%), premolares (24%) e incisivos (37%) en el área de trabajo. Por ello, se ha sugerido desgaste selectivo como tratamiento contra las interferencias oclusales.
Squivel-LX, Gutiérrez-RJ (2020) <sup>(10)</sup>	Investigación documental	35 artículos.	Previo.	Durante.	Después.	
					Existen múltiples opiniones respecto a la ortodoncia y los TTM. Sin embargo, los pacientes que presentan una maloclusión aumentan su disposición a presentar algún problema articular, por lo que se recomienda durante el diagnóstico y el tratamiento evaluar la articulación. El tratamiento de ortodoncia influye en la aparición de la sintomatología y disfunción cuando se lleva a cabo inadecuadamente	

Cuadro 2.La ortodoncia: una asociación positiva.

Autor/año	Tipo de estudio	Muestra	Presencia de trastornos temporomandibulares				
			Antes	Durante	Después		
Bourgui F et al.(2010) <sup>(28)</sup>	Estudio trasversal.					No se pudo establecer asociación estadísticamente significativa entre TTM con antecedentes ortodónticos, con excepción de sexo y asociación Clase molar.	
Tecco S et al. (2014) <sup>(33)</sup>	Estudio epidemiológico de casos y controles.	30 pacientes con tratamiento de ortodoncia evaluados por dolor miofascial la alineación dental (T1), y 7 pacientes que no recibieron un tratamiento (grupo control)	Tipo de tejido		Previo	Durante	Posterior
			Tejido blando	Ligamento	En la palpación muscular, se encontró una disminución estadísticamente		Los sujetos con Síndrome de dolor miofascial (MPS) y maloclusión fueron tratados mediante un tratamiento de ortodoncia fijo y mostraron una mejoría, aunque sin resolución, en los signos y síntomas de MPS, en comparación con el grupo de control no tratado.
				Músculo		Disminución del dolor en las fibras medias del músculo temporal, tendón temporal, esternocleidomastoideo, músculos maseteros y músculos cervicales posteriores.	
				Disco/espacio articular			
			Tejido duro	Cóndilo		Después de lograr la	

						alineación dental, se observó una disminución estadísticamente significativa en el grupo de estudio en presencia de chasquido y una reducción del dolor de la articulación de la mandíbula mejorando la calidad de vida.	
				Eminencia			
Pancherz H, Sale H, Bjerklin. (2015) <sup>(27)</sup>	Estudio longitudinal.	14 pacientes de una muestra de 22	Signos y síntomas	Al finalizar el tratamiento	Durante (6 años después)	Después	
			Osteoartritis	Sin signos de osteoartritis	Signos de osteoartritis en un paciente. (3.3%)	Dos pacientes desarrollaron signos de osteoartritis (6.6%)	
			Clic	Ningún paciente.		Seis pacientes tuvieron un clic en la ATM. (20%)	
			Chasquido	Ningún paciente.	Dos pacientes presentaron chasquidos en la ATM. (6.6%)		
			Dolor	Ningún paciente	Ningún paciente.	Un paciente tuvo dolor en la ATM. (3.3%)	
Manfredini D. (2016) <sup>(40)</sup>	Estudio epidemiológico de casos y controles.	512 pacientes	Presencia de trastorno temporomandibular.	Previo	Durante	Posterior	
			Pacientes con trastorno temporomandibular.	505 pacientes		36,1% de los sujetos con TTM obtuvieron resultados positivos.	

			Pacientes sin trastorno temporomandibular.	97 pacientes		Los antecedentes de ortodoncia fueron positivos para el 32,1% de los sujetos sin TTM.	
Alhamma di MS (2016) <sup>(36)</sup>	Estudio trasversal.	60 articulaciones.	Tipo de tejido		Previo	Durante	Posterior
			Tejido blando	Ligamento			
				Musculo			
				Disco/espacio articular			Hubo un aumento del espacio articular anterior (de 3,10 a 3,90 mm) y una disminución del espacio articular posterior (de 2,78 a 2,23 mm) después del tratamiento.
			Tejido duro	Cóndilo			Se observó una posición posterior estadísticamente significativa del cóndilo con respecto al plano vertical.
Eminencia							
Shanghái Ko (2016) <sup>(37)</sup>	Estudio epidemiológico longitudinal.	30 pacientes con tratamiento de ortodoncia evaluados por dolor miofascia	Tipo de tejido		Previo	Durante	Posterior
			Tejido blando	Ligamento	En la palpación muscular, se encontró una disminución estadísticamente		Los sujetos con MPS y maloclusión fueron tratados mediante un tratamient

		I después de que se logró la alineación dental (T1), y 7 pacientes que no recibieron un tratamiento (grupo control)					o de ortodoncia fija y mostraron una mejoría, aunque sin resolución , en los signos y síntomas de MPS, en comparación con el grupo de control no tratado.
			Músculo			Disminución del dolor en las fibras medias del músculo temporal, tendón temporal, esternocleidomastoideo, músculos maseteros y músculos cervicales posteriores.	
			Disco/espacio articular				
			Tejido duro	Cóndilo		Posterior a la alineación dental, se observó una disminución estadísticamente significativa en el grupo de estudio en presencia de chasquido y una reducción del dolor de la articulación de la mandíbula mejorando la calidad de vida.	El cóndilo se posiciona en una posición más posterior en la cavidad glenoidea .
			Eminencia				
Tanaka M; Jóias R; Josgrilber	Estudio epidemiológico	28 personas.	Variables	Previo	Durante	Posterior	
			Trastorno			60.87% sin TTM	
			Artrosis.			3,57% presentó artrosis	

g E; Rode S; Jóias R. (2016) <sup>(32)</sup>	transversal con un enfoque observacional.		Artralgia.			10,71% artralgia.	
			Desplazamiento discal.			3,57% desplazamiento del disco sin reducción,	
			Dolor.			7% dolor miofascial y 14,28% de dolor miofascial con apertura limitación.	
			Umbral del dolor a la presión.			El umbral de dolor a la presión medido con algómetro fue de 3,7 (SD = 1,7) para el anterior temporal y 3,00 (DE = 1,2) para superficial masetero.	
Vinicius V. (2016) <sup>(35)</sup>	Longitudinal.	111 pacientes.	T1: Instalación del aparato ortodóntico	T2: dos meses después de la instalación.	T3: seis meses después del inicio del tratamiento.		
			111 pacientes libres de TTM.	100% sin síntomas de TTM.	100% sin síntomas de TTM.		
			Sin alteración de los umbrales de presión al dolor.	Sin alteración de los umbrales de presión al dolor.	Sin alteración de los umbrales de presión al dolor.		
			Sin presencia de hábitos orales parafuncionales.	Sin aumento o disminución la presencia de hábitos orales parafuncionales.	Sin aumento o disminución la presencia de hábitos orales parafuncionales.		
				Los pacientes expresan una mejoría en su calidad de vida y en forma general.	Los pacientes expresan una mejoría en su calidad de vida y en forma general.		
Rodríguez CC. (2017) <sup>(34)</sup>	Prueba piloto de tipo	10 pacientes.	Tipo de tejido		Previo	Durante	Posterior
			Tejido blando	Ligamento			
Músculo	Musculo masetero	Durante las fases		La actividad			



	longitudinal.				con gran actividad electromiográfica.	ortodónticas, se observa una disminución en la actividad. La actividad es mayor en las clases III que en clases III	electromiografía disminuye mayormente al final.
				Disco/espacio articular			
			Tejido duro	Cóndilo			Posiciona una relación estable entre las estructuras, se posiciona más posterior el cóndilo en la cavidad glenoidea.
				Eminencia			
Daigo Koide; Kazuhiro Yamada; Ayane Yamaguchi; Toru Kageyama. (2017) <sup>(38)</sup>	Estudio trasversal.	19 pacientes.	Tipo de tejido		Previo	Posterior al tratamiento	Etapa retentiva
			Tejido blando	Ligamento/musculo			
				Fosa articular		El ancho anteroposterior de la fosa articular disminuyó en ambos lados	El ancho anteroposterior de la fosa articular disminuyó en ambos lados
				Disco/espacio articular		Las alturas total, superior e inferior de la fosa articular aumentaron en ambos lados	Las alturas total, superior e inferior de la fosa articular aumentaron en ambos lados
			Tejido duro	Cóndilo		El ángulo de paso condilar aumento en ambos lados.	El ángulo de paso condilar aumento en ambos lados. Se posiciona más posterior el cóndilo

							en la cavidad glenoidea
				Eminencia		La eminencia articular al ángulo del plano horizontal de Frankfort aumento.	La eminencia articular al ángulo del plano horizontal de Frankfort aumento.
Silva P, Saraiva W, Pereira N, Vieira-Andrade R, Carvalho de Oliveira C, Fonseca-Silva. (2018) <sup>(31)</sup>	Estudio epidemiológico transversal.	336 estudiantes.	Tipo de tejido		Previo	Durante	Posterior
			Tejido blando	Ligamento			
				Músculo			Dolores de cabeza y / o cuello.
				Disco/espacio articular			60,4% de la muestra presenta síntomas leves y el 12,2% presenta síntomas moderados / graves.
			Tejido duro	Cóndilo			Ruidos de la ATM. 72,6%, presentaba algún grado de sintomatología.
Eminencia							
Ruf S, Carolina del Norte B (2019) <sup>(42)</sup>	Observacional longitudinal.	62 de los 152 pacientes.	Tipo de tejido		Antes (T0)	Posterior (T1)	Recuperación (T2)
			Tejido blando	Ligamento	Prevalencia de TMD 21% (T0).	Prevalencia de TTM 9% (T1).	Prevalencia de TTM 15% (T2).
				Músculo	Prevalencia de 79 %estaba libre de signos y síntomas de TTM.	Prevalencia de 91% estaba libres de signos y síntomas de TTM.	Prevalencia de 85% estaba libres de signos y síntomas de TTM.
				Disco/espacio articular			
			Tejido duro	Cóndilo			
Eminencia							
Hye-Young S., Hee-Sun K., Da-Un J., Ho Leea, Yoon-Sic	Trasversal descriptivo	5.567 participantes.	Grupo con antecedentes ortodónticos.		Grupo sin antecedentes ortodónticos.		
			Síntomas de la TTM en el último año: Clic: 11.3% Limitación de la apertura: 10.5%		Síntomas de la TTM en el último año: Clic: 4.3% Limitación de la apertura: 5.4% Dificultad a la función: 5.4%		

H, Kyungdo H, Kyoung-In (2019) <sup>(30)</sup>			Dificultad a la función: 10.5%					
			Mejora en la calidad de vida y salud.		Pacientes con antecedentes negativos en la calidad de vida y salud.			
			La presencia de sensibilidad o dolor alrededor de la orejas y mejillas 7.3%		La presencia de sensibilidad o dolor alrededor de la Orejas y mejillas. 5.6%			
SJ Olliver- JM Broadbent WM, Thomson. (2020) <sup>(26)</sup>	Investigación epidemiológica de tipo longitudinal.	Muestra de 1.037 pacientes.	Tipo de tejido		Previo	Durante	Posterior (45 después del tratamiento)	
			Tejido blando	Ligamento				
				Músculo				
				Disco/espacio articular				
			Tejido duro	Cóndilo				El clic de la ATM auto informado e informado por el examinador afectó al 18,3% y al 23,8% de la muestra respectivamente, y no se asoció con la presencia de maloclusión antes del tratamiento ortodóntico.
Eminencia								
GirayB., Sadry S. (2021) <sup>(29)</sup>	Estudio epidemiológico longitudinal de casos y controles.	63 individuos (20 grupo control, 25 maloclusión Clase I,	Tipo de tejido		Al inicio	Durante	Posterior (6 meses)	
			Tejido blando	Ligamento				
				Músculo			Mejora en patrón de masticación.	Se observó un patrón de masticación sincrónico

		18 maloclusión Clase II Div. 1).					y armónico.
				Disco/espacio articular			
			Tejido duro	Cóndilo			
				Eminencia			

**Cuadro 3. La ortodoncia como opción de tratamiento para la corrección de trastornos temporomandibulares**

Autor/año.	Tipo de estudio.	Muestra.	Presencia de trastornos temporomandibulares.				
Tecco S, et al (2010) <sup>(33)</sup>	Estudio longitudinal.	50 pacientes adultos con desplazamiento del disco anterior con reducción en al menos una articulación Grupo 1: 20 pacientes tratados con férula AR Grupo 2: 20 pacientes tratados con aparato de ortodoncia fijo Grupo 3: Grupo control.	Tipo de tejido.		Previo.	Durante.	Posterior.
			Tejido blando.	Ligamento			
				Músculo.		Se observaron mejoras en el dolor muscular en grupo 1 y 2.	Se observaron mejoras en el dolor muscular en grupo 1 y 2.
				Disco/espacio articular.			
			Tejido duro.	Cóndilo.	50 pacientes adultos con desplazamiento del disco anterior con reducción en al menos una articulación.		Se observaron mejoras en el dolor articular en grupo 1 y 2, pero no en el tratamiento de ruido articular.
	Eminencia.						
Machado E, Grehs R, Cunali. (2011) <sup>(48)</sup>	Investigación documental.	Estudios clínicos aleatorizados, estudios longitudinales prospectivos no aleatorizados, revisiones sistemáticas y Meta análisis.	Antes.	Durante.	Después.		
				La aplicación de fuerzas durante determinadas mecánicas de ortodoncia puede provocar cambios en el crecimiento condilar y en las estructuras óseas de la ATM.	En algunos estudios, a través del análisis de exámenes de imagen, se observó que hubo mejoras en situaciones de TTM preexistentes al inicio de la terapia de ortodoncia, sin embargo, estos datos son solo sugerentes, es necesario más estudios.		
Cacho A, Ono T, Kuboki T, Martin C. (2015) <sup>(49)</sup>	Estudio longitudinal.	26 pacientes.	Tipo de tejido.		Previo.	Durante.	Posterior.
			Tejido blando.	Ligamento.			
				Músculo.			

				Disco/espacio articular.			No se encontraron diferencias en las medidas del espacio articular en ninguna dirección (anterior, superior y posterior)
			Tejido duro.	Cóndilo.	26 pacientes estaban libres de signos y síntomas asociados a trastornos de la ATM.		No se observaron diferencias significativas entre los cóndilos derecho e izquierdo -100% de pacientes libres de TTM.
				Eminencia.			
Olivares K. (2016) <sup>(44)</sup>	Presentación de caso clínico.	Paciente femenina.	Tipo de tejido.		Previo.	Durante.	Posterior.
			Tejido blando.	Ligamento.			
				Músculo.			
				Disco/espacio articular.			
			Tejido duro.	Cóndilo	Posición anterior con respecto a cavidad glenoidea. Se desprogramo ATM con férula rígida.		Se situó en una posición más céntrica.
Dental.	Clase I esquelética, clase I molar derecha, clase III molar izquierda y clase I canina bilateral, mordida cruzada posterior izquierda. El overjet aumentado y overbite.	Corrección de las discrepancias transversales por medio de ortodoncia.		Clase I molar bilateral Clase I canina bilateral, overjet y overbite en norma.			
			Eminencia.				
Quintero et al (2016)	Presentación de caso clínico	Paciente Femenina	-Artralgia -Limitación de apertura bucal (18mm) -Desvió mandibular del lado izquierdo -Desplazamiento discal anterior con			-Alivio total de artralgia -Aumentó de apertura bucal a 36 mm.	

			reducción y doble clic articular del lado derecho.		- Disminuyó el desvío mandibular en apertura y cierre -Se eliminó el doble click unilateral derecho durante las trayectorias de apertura y cierre, se liberó los movimientos de lateralidad -Persistió el ligero desvío de línea media dentaria inferior hacia la izquierda		
Brito KG, Ortiz ME, Dau V R, Ubilla M W. (2017) <sup>(47)</sup>	Estudio longitudinal.	20% de un universo de 100 pacientes.	Tipo de tejido.		Previo.	Durante.	Posterior.
			Tejido blando.	Ligamento.			
				Músculo.			
				Disco/espacio articular.			
			Tejido duro.	Cóndilo.	90% de los pacientes excedían de la norma en la posición mandibular (32+-2)	60% pacientes no presentaron dolor, 20% leve y 20% moderado.	Reducción de los chasquidos y dolores articulares en 40% de los pacientes. 100% de los pacientes presento cambio de posición del cóndilo mandibular. 80% entro en norma (32+-2)
Dental				Aumenta el tercio inferior y Disminuyo la profundidad de la curva de Spee.			
Eminencia							
Hernández L. (2018) <sup>(45)</sup>	Estudio longitudinal.	20 pacientes.	Tipo de tejido.		Previo.	Durante.	Posterior.
			Tejido blando.	Ligamento.			
				Músculo.			
				Disco/espacio articular.			
			Tejido duro.	Cóndilo.	1. El 44.4 % de los cóndilos anteriormente eran angulados.		1.100 % de los pasaron a ser convexos.
2. 44% convexos.		2.50 % de los pasaron a ser aplanados y el otro 50 % a ser redondeados.					
3. 11.11 % redondeados.		3.100% paso a ser aplanado.					

							Se observó cambio en la morfología del cuello del cóndilo.
				Maxilares.			22.5% de pacientes presento ganancia ósea.
Martínez Y, Carminate L, Jardines M, Cortes A, Garcell K. (2019) <sup>(46)</sup>	Estudio longitudinal de tipo descriptivo.	8 pacientes.	Tipo de tejido.		Previo.	Durante.	Posterior.
			Tejido blando.	Ligamento.	El 50% presentaba alteración de movimiento 25% dolor muscular.		100% de los pacientes no presento alteración del movimiento y dolor muscular.
				Músculo.			
			Tejido duro.	Disco/espacio articular.	El 87,5 % presentaba alteración en el funcionamiento de la ATM y 12.5% dolor en ATM.		A los 6 meses, un 87,5 % de los pacientes se encontró asintomático, y 12,5%presento alteración de la función de la ATM. Ningún paciente presento dolor en ATM.
				Cóndilo.			
Eminencia.							
				Maxilares.	12.5% dolor al movimiento mandibular.		100% se mostró asintomático.



## DESARROLLO DEL TEMA

### Capítulo I: El tratamiento ortodóntico y la oclusión.

#### El tratamiento ortodóntico.

La ortodoncia es un procedimiento que corrige los defectos y las irregularidades de la posición de los dientes, mejorar la función, estética, y todo lo que refiere a la salud bucodental. <sup>(1)</sup>

Según Proffit, Field & Sarver, existen seis razones generales para realizar un tratamiento ortodóntico:

1. Eliminar o al menos aliviar los obstáculos creados por un aspecto dental o facial desfavorable.
2. Mejorar el aspecto dental y facial de los individuos que ya son aceptados socialmente, pero que desean mejorar su calidad de vida.
3. Mantener un proceso de desarrollo lo más normal posible.
4. Mejorar la función maxilar y corregir los problemas derivados de las alteraciones funcionales.
5. Reducir el impacto de los traumatismos o las enfermedades sobre la dentición.
6. Facilitar otros tratamientos dentales, como un a un adjunto a terapias restauradoras, prostodónticas o periodontales. <sup>(2)</sup>

De forma general, el tratamiento ortodóntico tiene como objetivo establecer una oclusión orgánica. Dawson en su literatura de Oclusión, establece que existen tres requisitos fundamentales para la terapia oclusal exitosa: las articulaciones de la mandíbula deben ser capaces de funcionar y aceptar la carga de las fuerzas sin malestar, dientes anteriores en armonía con la cobertura de la función, y en relación apropiada con los labios, la lengua, el plano oclusal, dientes posteriores sin interferencias, los contactos oclusales posteriores no deben interferir con el confort de cualquiera de las ATM en posterior o con la guía anterior por delante. <sup>(3)</sup>

## Beneficios del tratamiento ortodóntico.

García RA (2017) afirma que los beneficios de la ortodoncia van más allá de la estética, y que el impacto de esta, se ve reflejado en la función oral y desarrollo psicosocial del paciente:

- En relación con la estética; facial y dentalmente la mayoría de los pacientes identifica cambios importantes.
- Los beneficios en el aspecto psicosocial son altos, los pacientes consideran que el tratamiento de ortodoncia ha tenido un impacto determinante en su autoestima y ha mejorado su comunicación social.
- El tratamiento de ortodoncia contribuye considerablemente en la función masticatoria. <sup>(4)</sup>

## Oclusión

La gran mayoría de los pacientes acuden al especialista en ortodoncia con el fin de mejorar su estética facial, sin embargo, el principal objetivo del ortodontista es lograr una oclusión orgánica. <sup>(4)</sup>

La oclusión orgánica es el tipo de oclusión ideal que permite la realización de movimientos, posiciones, relaciones y funciones propias del sistema masticatorio. <sup>(5)</sup>

Según Bechelli (2005) la oclusión orgánica “Debe de ser ante todo una oclusión estable consolidada a través de las unidades de oclusión de los dientes posteriores, aunque este concepto de oclusión solo es válido si va acompañado de una correcta alineación tridimensional...” <sup>(6)</sup>

Se considera una oclusión orgánica, cuando todos los órganos dentarios presentes en boca se encuentran en una relación equilibrada, con todas las fuerzas ambientales y funcionales que se producen.

Los principios básicos de una oclusión orgánica, que a su vez están relacionadas con la ATM son la oclusión mutuamente compartida, la cual establece que en el cierre mandibular los dientes y la ATM deben compartir las fuerzas o presiones ejercidas por los músculos elevadores manteniendo la presencia de los espacios articulares tanto en los dientes como en la articulación temporomandibular; y el segundo principio, permitirá la falta de contacto anterior durante el cierre a través del apoyo de los dientes posteriores y la articulación y la acción de estos dientes como mecanismos de desoclusión protectores de los dientes posteriores y la articulación temporomandibular. <sup>(6)</sup>

La oclusión orgánica, también una íntima relación con los conceptos de relación y oclusión céntrica.

La oclusión céntrica es la máxima intercuspidad oclusal de los dientes inferiores con los superiores cuando la boca está cerrada y esto se determina por la morfología oclusal.

La relación céntrica es la relación de mayor retrusión mandibular respecto al maxilar cuando los cóndilos de la mandíbula se encuentran en una posición de mayor elevación, más posterior y de mayor relajación en la cavidad glenoidea del hueso temporal. <sup>(5)</sup>

Por ende, la oclusión, no solo es el resultado obtenido cuando los órganos dentarios se encuentran en una posición de máxima intercuspidad, sino también cuando la mandíbula se mueve (Estática y dinámica), ya que están relacionados entre sí a través de la Articulación Temporomandibular (ATM) y que encuentran su dinámica gracias a la neuromusculatura. <sup>(7)</sup>

## Oclusión optima

Cada uno de los órganos dentarios, está diseñado para cumplir una función específica, con el fin de participar activamente en las diversas funciones del sistema masticatorio.

El diseño anatómico de dichos órganos dentarios cumple con un rol para otorgar una mejor calidad en cada una de las funciones en las que participan activamente.

Cabe destacar que un solo diente no puede por sí solo realizar las funciones masticatorias, ya que es fundamental la existencia de una relación armoniosa entre la anatomía y fisiología. Dicha anatomía, está relacionada íntimamente con los huesos, músculos y articulaciones. <sup>(7)</sup>

En la actualidad, Michelotti A. (2020) trato de esclarecer recientemente la relación entre la articulación temporomandibular y oclusión. Mecánicamente, la oclusión se considera en gran medida como la relación estática o dinámica entre la parte superior e inferior, dentición, o mandíbula superior e inferior, que a menudo se desprende de lo que se considera "ideal". Sin embargo, en un sentido más amplio, la oclusión representa un sistema especializado excesivamente complejo de integración de señales neurológicas que se originan en el ligamento periodontal, receptores dentales y de tejidos blandos. Este complejo, marco de información es elaborado continuamente por el sistema nervioso central (SNC) para ajustar y refinar la posición y los movimientos de la mandíbula según las entradas periféricas.

<sup>(8)</sup>

Cabe destacar que la realización de modificaciones en la forma y/o estructura de los dientes, más que producir un cambio en la superficie oclusal e incisal, involucra también al sistema masticatorio y poco a poco se ven involucradas las áreas circundantes a este sistema, por lo que el organismo está forzado a adaptarse a él, repercutiendo de forma negativa o positiva.

Es indispensable entender la acción de estos conceptos, ya que permiten que la ATM funcione en condiciones fisiológicas ideales, dando como resultado una oclusión orgánica, donde todos los elementos del sistema masticatorio se encuentren bien ubicados anatómicamente.

## Capitulo II: Articulación Temporomandibular

La articulación temporomandibular tiene en el organismo una importancia preponderante, por su ubicación anatómica y por las múltiples funciones en las que se encuentra comprometida, está compuesta por un conjunto de estructuras anatómicas que, con la ayuda de grupos musculares específicos, permite a la mandíbula ejecutar variados movimientos aplicados a la función masticatoria como apertura y cierre, protrusión, retrusión y lateralidad. <sup>(9)</sup>

La ATM, es una de las articulaciones más complejas del organismo. Permite el movimiento de bisagra en un solo plano y puede considerarse, por tanto, una articulación gínglimoide. Sin embargo, al mismo tiempo, también permite movimientos de deslizamiento, lo cual la clasifica como una articulación artrodial. <sup>(7)</sup>

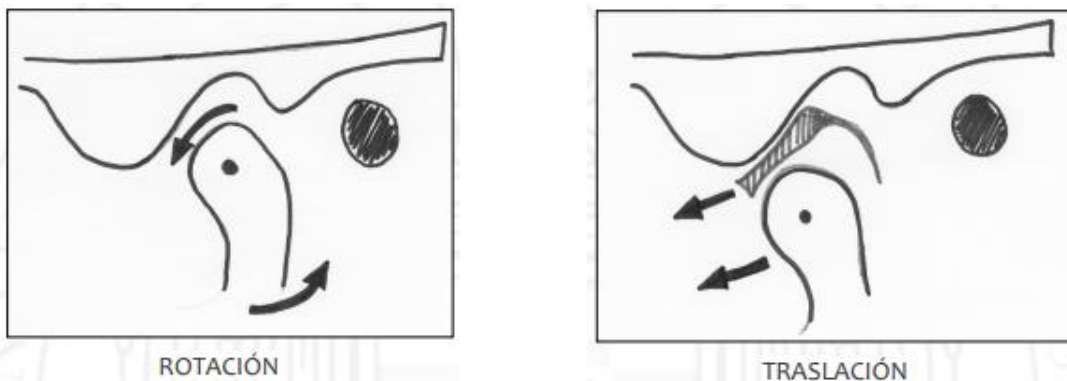


Figura 1. Movimientos de rotación y traslación de la ATM.

Fuente: Plaza MG (2018)

Básicamente, se encuentra formada por dos superficies convexas cubiertas por un fibrocartilago, en unión con la cavidad glenoidea, ubicada en la escama del temporal. Se encuentra inervada por el nervio auriculotemporal, masetero, y los temporales profundos posteriores, así como en unión con cuatro pares de músculos.

<sup>(10)</sup>

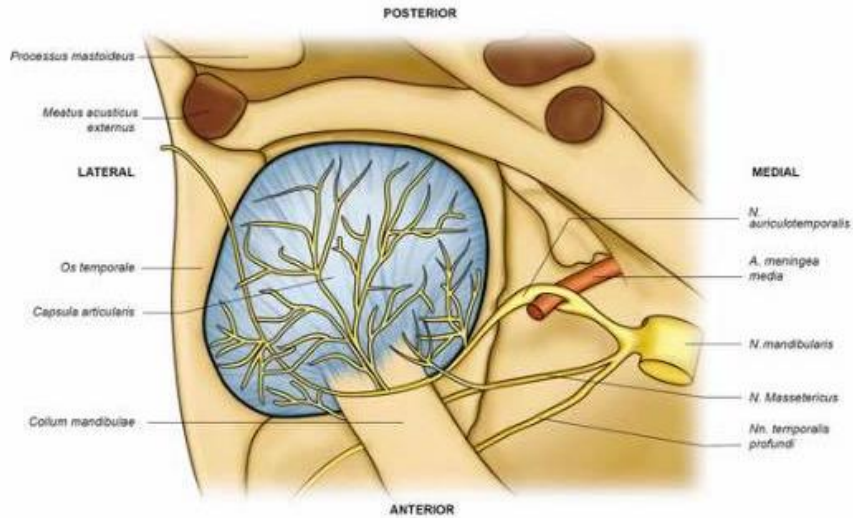


Figura 2. Vista inferior de la ATM izquierda, se observan nervios que penetran la capsula articular.

Fuente: Fuentes R et al. (2016)

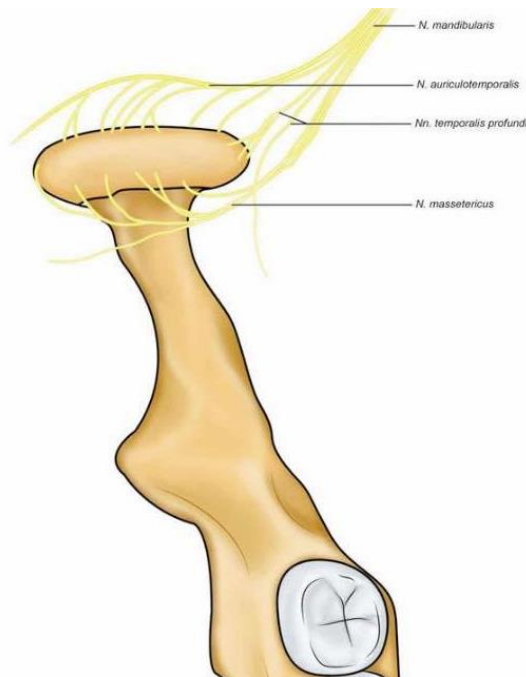


Figura 3. Vista anterosuperior del cóndilo mandibular, se observan nervios temporales profundos, auriculotemporal y maseterino.

Fuente: Fuente: Fuentes R et al. (2016)

La ATM actúa en forma pasiva durante el movimiento, es decir, se deja llevar por sus guías y sus trayectorias por la musculatura y solo adopta una posición estable cuando se produce el contacto dentario. <sup>(6)</sup>

Esta articulación, tiene algo que la diferencia de todas las demás, y es la armonía total y precisión absoluta, que está dado tanto por la presencia de una articulación dentaria como por la de ambas articulaciones temporomandibulares, sus elementos trabajan en conjunto para adquirir una relación funcional óptima.

## Componentes de la articulación temporomandibular

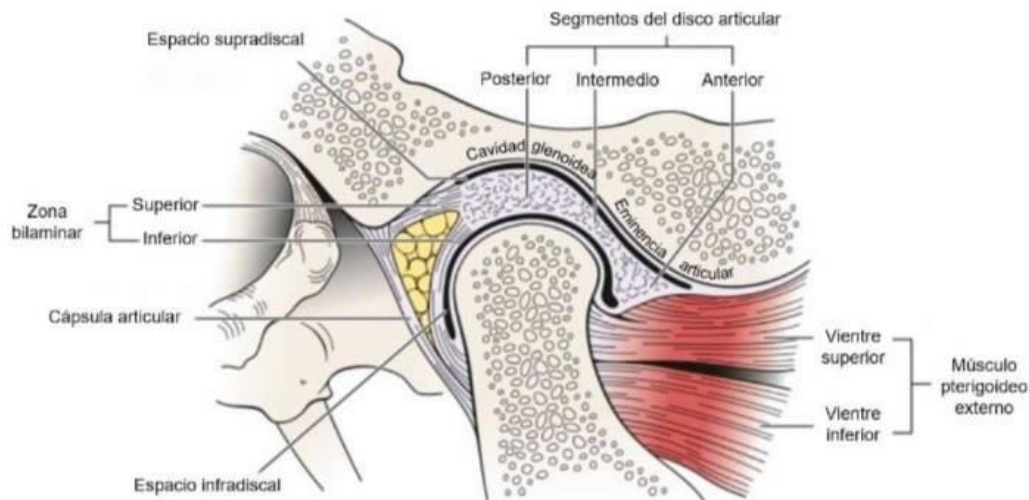


Figura 4. Estructuras de la ATM.

Fuente: Neumann et al. (2002)

Los componentes de la articulación son:

1. La cavidad glenoidea
2. Cóndilo mandibular
3. Eminencia articular
4. Disco articular

Se encuentra fuertemente unido al ligamento capsular no solo por delante y por detrás, sino también por dentro y por fuera. Esto divide la articulación en dos cavidades diferenciadas: cavidad superior (área supra discal) y cavidad inferior (área infra discal).

Las cavidades internas están rodeadas por células especializadas que forman un revestimiento sinovial, produciendo el líquido sinovial. El líquido sinovial actúa como medio para el aporte de las necesidades metabólicas de

estos tejidos, dado que las superficies articulares son avasculares. También sirve como lubricante entre las superficies articulares durante la función mediante dos mecanismos: Lubricación limite, que se produce cuando la articulación se mueve y el líquido sinovial es impulsado de una cavidad a otra, impide el roce de la articulación en movimiento y es mecanismo fundamental de la lubricación articular. La lubricación de lágrima, actúa bajo la acción de fuerzas de compresión, liberando una pequeña cantidad de líquido sinovial, el cual actúa como lubricante entre los tejidos y evita que se peguen.

#### 5. Tejido retro discal

El disco está unido por detrás a una región de tejido conjuntivo laxo vascularizado e inervado conocido como tejido retro discal, formado por la lámina retro discal superior y lamina retro discal inferior. El resto del tejido retro discal se une por detrás a un gran plexo venoso que se llena de sangre cuando el cóndilo se desplaza hacia adelante.

#### 6. Ligamentos

Los ligamentos no participan activamente en la función del ATM. Actúan como alambres de fijación, limitan determinados movimientos articulares y permiten otros. Los ligamentos están compuestos por tejido conectivo que no es distensible, aunque este se puede estirar cuando se ha producido un alargamiento de ligamentos, la función articular puede estar comprometida. La ATM tiene 3 ligamentos funcionales de sostén:

##### 1) Ligamentos colaterales (discales)

Dividen la articulación en sentido medio lateral en cavidades articulares superior e inferior. Permiten una rotación del disco en sentido anterior y posterior sobre la superficie articular del cóndilo, por lo que estos ligamentos son responsables del movimiento de bisagra de la ATM.

A) El ligamento discal interno.

B) El ligamento discal externo.

##### 2) Cápsula articular o ligamento capsular.



Envuelve la ATM y retiene el líquido sinovial, proporciona una retroacción propioceptiva respecto a la posición y movimiento de la articulación.

3) El ligamento temporomandibular (TM).

La porción oblicua de este ligamento evita la apertura excesiva de la boca y la porción horizontal interna limita el movimiento hacia atrás del cóndilo y el disco.

Ligamentos accesorios.

Estos ligamentos no participan en el movimiento mandibular, aunque participan activamente en la protección a las fuerzas traccionales lesivas.

1). El ligamento esfenomandibular.

2). El ligamento estilomandibular.

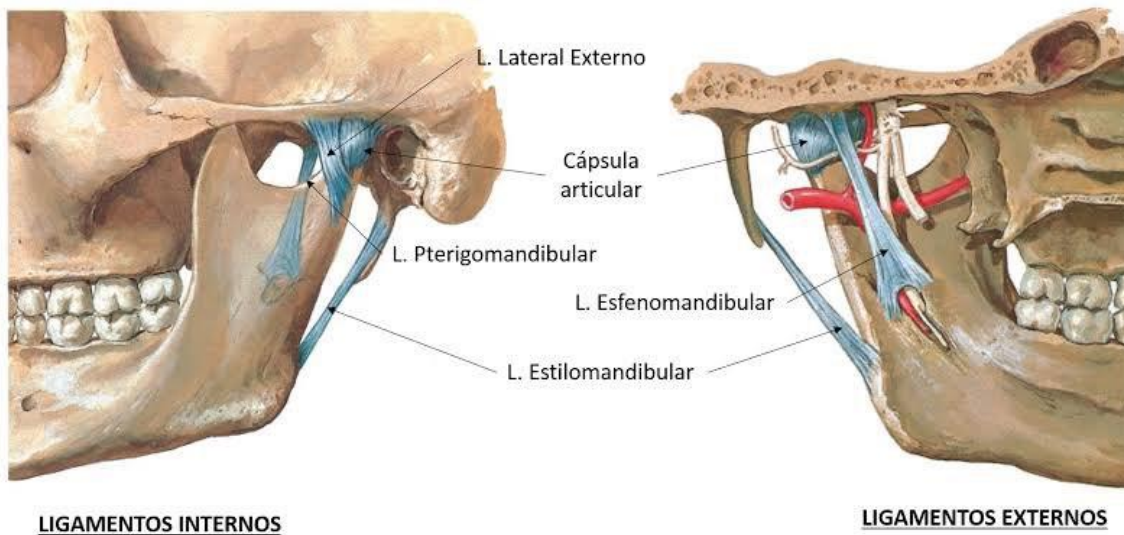


Figura 5. Vista lateral y vista medial de los ligamentos internos y externos de la ATM.

Fuente: Latarjet M (2010)

7. Músculos de la masticación.

- A. Masetero: Cuando sus fibras se contraen la mandíbula se eleva y los dientes entran en contacto.
- B. Temporal: Cuando sus fibras se contraen la mandíbula se eleva y los dientes entran en contacto. Si solo se contraen algunas porciones, la mandíbula se desplaza siguiendo la dirección de las fibras que se activan. La porción media produce elevación y retracción mandibular. La posterior puede causar retracción mandibular. La anterior eleva verticalmente la mandíbula.

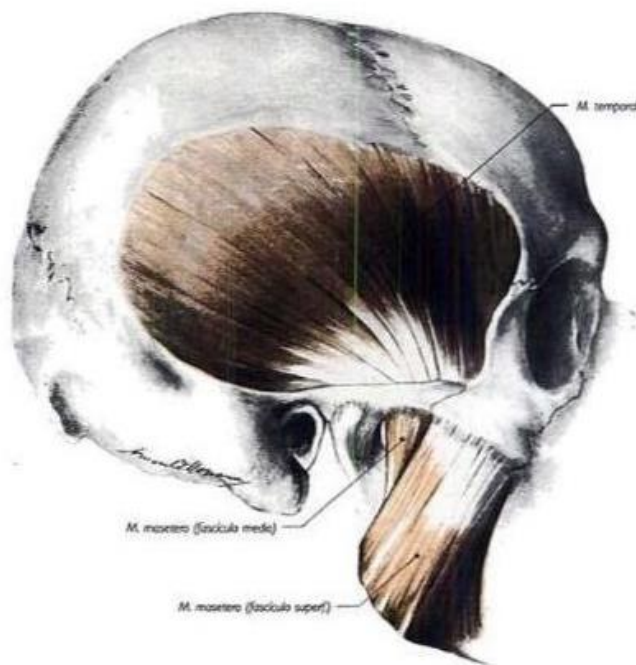


Figura 6. Músculos masetero y temporal.

Fuente: Ruvierre Hl. (2005)

- C. Pterigoideo interno: Cuando sus fibras se contraen, eleva mandíbula y los dientes entran en contacto. También es activo en la protrusión de mandíbula, la contracción unilateral producirá movimiento de medio protrusión mandibular.
- D. Pterigoideo externo inferior. Cuando ambos pterigoideos externos inferiores se contraen produce una protrusión de mandíbula. La contracción unilateral origina un movimiento lateral de la mandíbula hacia el lado contrario.

E. Pterigoideo externo superior: Este músculo entra en acción con los músculos elevadores, es muy activo al morder con fuerza y mantener los dientes juntos. Es preciso mencionar que, si bien, no se consideran a los músculos supra e infrahioides como parte de los músculos de la masticación, en general, también desempeñan un papel fundamental en la mecánica mandibular, ya que, sin un equilibrio dinámico y coordinado, produciría afectación a los músculos de cabeza y cuello. (7)

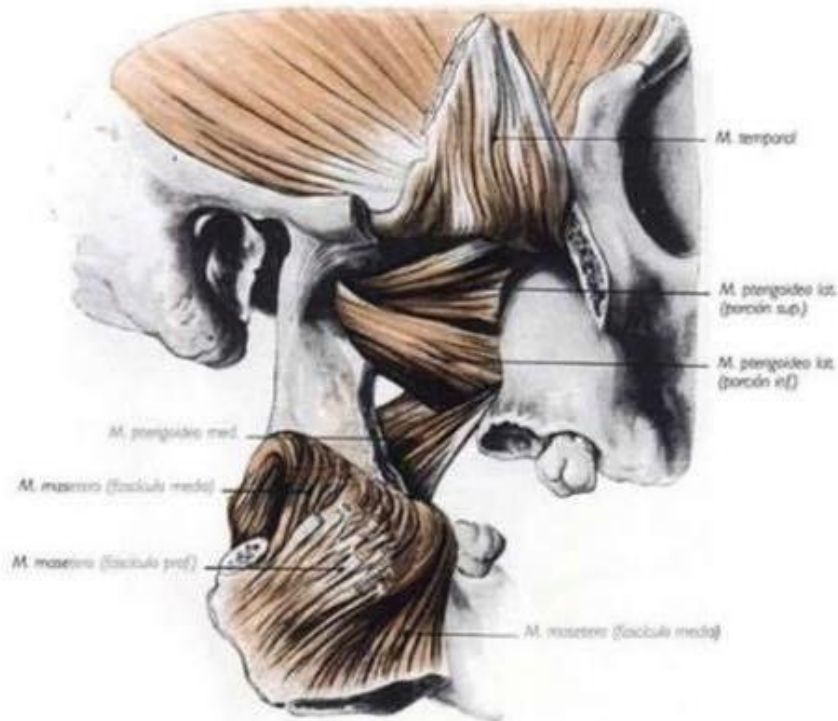


Figura 7. Músculos pterigoideo interno y externo  
Fuente: Ruvierre Hl. (2005)

## Relación de la ATM con los órganos dentarios y músculos

Al igual que cualquier articulación en el organismo, la ATM carece de capacidad para realizar cualquier tipo de movimiento; se requiere la acción de un elemento específico, la musculatura con todo su sistema de información neurosensorial, que le permitirá establecer una trayectoria o una posición determinada. Empero, estos movimientos no tendrán una precisión absoluta cada vez que se repitan, porque el músculo no puede repetir con exactitud dos veces el mismo movimiento ya que existirán pequeñas diferencias (área de dispersión de movimiento).

Pese a estas discrepancias, la ATM requiere de un tercer elemento: los órganos dentarios, ya que permiten establecer una posición estable, únicamente al momento de producirse el contacto dentario, y para mayor precisión, cuanto más alejados de la articulación se encuentren dichos contactos, mejor. Los incisivos y los caninos justamente son los responsables de la posición y estabilización del sistema.

Los caninos, juegan un papel fundamental por ubicación de la ATM y sus características anatómicas. Cumple con las funciones de centralizar la mandíbula durante el cierre hasta que se produce el contacto de las piezas posteriores, consolidando la posición final. A partir de este momento, las fuerzas musculares del cierre mandibular son compartidas por todas y cada una de las articulaciones alveolo dentarias produciendo suaves presiones a las articulaciones temporomandibulares (Oclusión mutuamente compartida)

Cuando existen movimientos excéntricos, con lo que el canino pasa a realizar su segunda función, que es desocluir los dientes posteriores, con lo que da cumplimiento a la oclusión mutuamente protegida.

Cuando existe una interferencia en el lado de no trabajo, tendrá que producirse una desprogramación del pterigoideo del lado de trabajo que deberá adelantar el cóndilo de ese lado para cambiar su centro de rotación y de esa forma eludir la interferencia; obligando que el pterigoideo del lado de trabajo se encuentre en una contracción semipermanente (engrama neuromuscular). El canino mantiene la musculatura libre

de engranajes musculares, y he aquí la tercera función que cumple el canino, ósea desprogramar el sistema. <sup>(6)</sup>

## Biomecánica

La ATM se encuentra dividida por la presencia del disco articular en dos compartimientos: el infradiscal y el supradiscal, este importante rasgo anatómico determina que cada ATM debe ser considerada funcionalmente como dos articulaciones incluidas en una cápsula única y se le estudian dos sistemas:

- El sistema cóndilo – discal, lo lleva a cabo la cavidad sinovial inferior, este permite únicamente el movimiento de rotación del disco sobre la superficie articular del cóndilo, debido a la fuerte unión que entre ellos producen los ligamentos discales interno y externo. Este movimiento a manera de bisagra se ejecuta alrededor de un eje horizontal (eje terminal de bisagra) que pasa por los tubérculos mediales de los cóndilos mandibulares, donde los discos serían los ganchos de la bisagra y los cóndilos formarían una barra desde cada agujero de la bisagra, misma que servirá de eje sobre la cual gira la mandíbula al abrir y cerrar la boca.

- El segundo sistema lo lleva a cabo la cavidad sinovial superior (cavidad glenoidea y el borde superior del disco), ya que, al no estar unidos como en el primer sistema, es posible un movimiento libre de desplazamiento entre estas superficies. El sistema cóndilo – disco – fosa articular realiza un movimiento de traslación, el disco se desliza junto con el cóndilo sobre la cavidad glenoidea a lo largo de la vertiente posterior hasta la eminencia articular, pudiendo incluso sobrepasarla; es el movimiento más amplio y de mayor laxitud ligamentosa, este movimiento se produce cuando la mandíbula se desplaza hacia delante. El mecanismo por el que el disco se mantiene junto al cóndilo en traslación depende de su morfología y de la presión interarticular, esta combinación mantiene el cóndilo en la zona intermedia y fuerzan al disco a desplazarse hacia delante con él; además el ligamento temporomandibular que se comporta como una cápsula sellada, es responsable de mantener la relación eminencia – disco – cóndilo con máxima estabilidad, permitiendo y limitando todos los movimientos de la mandíbula.

En reposo, el cóndilo mandibular está en contacto con las zonas intermedia y posterior del disco y se ve sometido a una mínima retracción elástica posterior ejercida por la lámina retrodiscal superior (no distendida) y por una tracción antero medial ligeramente mayor debida al tono del pterigoideo externo superior.

En la apertura oral, el disco se desplaza hacia delante, manteniendo su posición centrada sobre el cóndilo, gracias a su morfología, a los ligamentos discales y a la presión interarticular producida por los músculos elevadores.

El complejo cóndilo – discal al cerrar la boca se desplazará en bloque hacia atrás, ya que el pterigoideo externo superior traccionará el disco deslizándolo hacia delante sobre el cóndilo una vez que la lámina retrodiscal deje de actuar y a la medida que se lo permita el espacio discal. <sup>(11)</sup>

Es imperativo entender que, al conservar la morfología adecuada del disco, este se mantiene en la zona intermedia, cumpliendo los requerimientos para una función óptima. Si esta morfología está alterada, las inserciones ligamentosas del disco influyen en la función articular, en consecuencia, la biomecánica de la articulación se afecta y aparecen los primeros signos de un trastorno temporomandibular.

### Capitulo III: Los trastornos temporomandibulares

La ATM es considerada una palanca de tercer género, derivado del apoyo en la articulación, la potencia ejercida por su musculatura y la resistencia a nivel de las piezas dentarias. Cuando la articulación sufre presiones fisiológicas a causa de tracciones en las zonas donde no está preparada para soportarlas, inmediatamente son detectadas por sus mecanismos propioceptivos, tratando de mantener la salud del sistema mediante actos reflejos protectores.

El nivel de destrucción aumenta de acuerdo con el tiempo e intensidad que estas se vayan desarrollando, lo que conlleva a que el organismo lo compense a través de mecanismos de regeneración. Dicha regeneración es negativa, cuando se produce una destrucción vascular que imposibilite un remodelado óseo de tipo funcional. Empero, este mecanismo solo podrá ser positivo cuando el organismo logre adaptarse y repararse. <sup>(7)</sup>

Los trastornos temporomandibulares (TTM) se pueden definir como un grupo de condiciones músculo-esqueléticas que afectan la articulación temporomandibular (ATM), los músculos masticadores y estructuras asociadas, generando un conjunto de signos y síntomas, siendo los más relevantes: dolor articular, ruidos articulares, alteraciones de la dinámica mandibular y dolor miofascial. <sup>(12)</sup>

La Asociación Dental Americana define como trastornos temporomandibulares (TTM) a un grupo de alteraciones funcionales del sistema masticatorio. En general se manifiesta por una alteración del movimiento normal de cóndilo-disco, produciendo ruidos articulares con o sin dolor. <sup>(13)</sup>

Estudios internacionales han declarado que los trastornos temporomandibulares afectan a más del 50 % de la población mundial <sup>(14)</sup>

Se dice que el 83% de la población presenta algún tipo de alteración y tan solo un 17% se encuentra libre de presentar algún problema articular. <sup>(10)</sup>

Los trastornos de la ATM afectan con mayor frecuencia al sexo femenino, en una relación de 4:1. <sup>(15)</sup> Sin embargo, algunos no han encontrado una relación significativa en cuanto al sexo. <sup>(16)</sup>

Las personas que presentan un problema articular suelen tener manifestaciones como dolor de cabeza, sensibilidad a la palpación y presión de los músculos de la masticación, chasquidos, limitación de la apertura y disminución de los movimientos mandibulares, además de ruidos articulares, los cuales se encuentran presentes en el 90% de las personas que manifiestan una disfunción temporomandibular. <sup>(10)</sup>

En cuanto a los grupos etarios, los adultos presentan una mayor prevalencia de signos y/o síntomas de TTM, seguido por los adultos jóvenes y en menor medida los escolares. <sup>(12)</sup>

Es necesario subrayar la repercusión negativa de la aparición de TTM desde edades tempranas, pues indicaría un peor pronóstico para estos pacientes al transcurrir los años si no se traza una estrategia adecuada. De ahí la importancia de controlar aquellos factores que inciden de forma perjudicial para establecer un tratamiento oportuno. <sup>(17)</sup>

## Etiología

Se ha propuesto que los trastornos temporomandibulares son de carácter multifactorial, involucrando un gran número de factores causales directos e indirectos. Sin embargo, es imperativo mencionar que el determinar la etiología dependerá para un mejor manejo clínico y por ende, un mejor pronóstico. En general, se consideran 5 factores asociados, cuya importancia varía considerablemente entre los pacientes:

### Factor oclusal

Existe estabilidad ortopédica cuando la posición Intercuspídea estable de los dientes está en armonía con la posición músculo esquelética estable de los cóndilos en las fosas articulares. El problema surge cuando existe un sistema masticatorio inestable, que recibe carga de parte de los músculos elevadores, obligando al sistema a realizar movimientos con modificaciones en enagramas musculares, para lograr una mayor estabilidad oclusal, generando una inestabilidad articular. <sup>(16)</sup>



Ha sido el factor más discutido durante años, se creía que era la que más afectaba la articulación e influía en la enfermedad. En la actualidad se cree que este factor es el que menos afecta a la ATM. <sup>(18)</sup>

Al ser el tratamiento ortodóntico un procedimiento que corrige los defectos y las irregularidades de la posición de los dientes ha sido relacionado en múltiples ocasiones a los trastornos temporomandibulares.

La relación de estas entidades data de finales de los 80's, a raíz de las demandas que alegaban que los tratamientos ortodónticos eran la causa de los Síndromes de Disfunción Craneomandibular (SDC). A partir de entonces se han realizado numerosos estudios clínicos para investigar esta asociación. <sup>(19)</sup>

### Traumatismos

Un traumatismo puede ocasionar problemas funcionales directamente al aparato masticatorio, ya sea por un macrotraumatismo o por un microtraumatismo. El primero se refiere a una fuerza repentina, que ocasiona cambios anatómicos, como un golpe directo en la cara <sup>(16)</sup>

Los microtraumatismos son aquellas fuerzas pequeñas que se aplican en un largo periodo de tiempo sobre la ATM, el bruxismo, es un ejemplo claro, al ser un traumatismo constante y crónico que conlleva a ser el causante de disfunciones directas al ATM, dientes y músculos. <sup>(18)</sup>

### Dolor profundo

Un estímulo doloroso repetitivo que se percibe en las estructuras masticatorias altera la función muscular causada por la acción de la excitación del encéfalo para producir la respuesta de concentración protectora, reacción normal y sana mediante el cual el organismo responde a una lesión o una amenaza de lesión. <sup>(16)</sup> El dolor por lo general está presente en respuesta a los trastornos de tipo agudos, debido a la irritación nerviosa que se produce. Si una fuerza lesiva se aplica por un periodo de tiempo prolongado sobre la ATM, este ocasionara daños lesivos irreversibles a

las terminaciones nerviosas, por lo que, en pacientes con trastornos crónicos, el dolor no se presenta con frecuencia. <sup>(7)</sup>

### Estrés

El estrés es únicamente una respuesta del organismo por activación del eje hipotálamo hipofisario suprarrenal, e incrementa la actividad de vías neurales complejas gammaeferentes que hace que los músculos se contraigan. <sup>(16)</sup> Al ser un tipo de energía, el organismo busca mecanismos que esta se libere y esta dependerá del individuo. El mecanismo externo es una respuesta natural, algunos ejemplos de ello son: el realizar ejercicio físico, gritar, golpear objetos, etc. Cuando dicha energía no es liberada, el organismo busca liberarla internamente presentando trastornos para fisiológicos, como la hipertonicidad de los músculos de cabeza y cuello, la cual se ve traducida con el bruxismo.

### Parafunciones

Durante el día y la noche, se suscitan acciones conscientes e inconscientes que pueden llegar a afectar la ATM, y con ello, ser causante de un trastorno. Onicofagia, mordedura de labios, habito de succión digital, carrillos y objetos, queilofagia, apretamiento y rechinamiento de los dientes, son ejemplos de actividades conscientes que se efectúan generalmente durante el día. Mientras que el bruxismo nocturno, es la parafunción más común que se suscita de manera inconsciente, generalmente en las fases del sueño 1 y 2 No REM <sup>(7)</sup>

## Clasificación de los trastornos temporomandibulares

### A. Trastornos de los músculos de la masticación.

1. Co-contracción protectora.
2. Dolor muscular local.
3. Mioespasmo.
4. Dolor miofacial.
5. Miositis.

### B. Trastornos de la articulación temporomandibular.

1. Alteración del complejo cóndilo disco.
  - a) Desplazamiento discal.
  - b) Luxación discal con reducción.
  - c) Luxación discal sin reducción.
2. Incompatibilidad estructural de las superficies articulares.
  - a) Alteración morfológica.
    - i) Disco.
    - ii) Cóndilo.
    - iii) Fosa.
  - b) Adherencias.
    - i) De disco en cóndilo.
    - ii) De disco en fosa.
  - c) Subluxación (hipermovilidad).
  - d) Luxación espontánea.
3. Trastornos inflamatorios de ATM.
  - a) Sinovitis.
  - b) Capsulitis.
  - c) Retrodisquitis.
  - d) Artritis.
  - i) Osteoartrosis.

- ii) Osteoporosis.
- iii) Poliartritis.
- e) Trastornos inflamatorios de estructuras asociadas.
  - i) Tendinitis del temporal.
  - ii) Inflamación del ligamento estilomandibular.

C) Hipermovilidad mandibular crónica.

- 1) Anquilosis.
  - a) Fibrosa.
  - b) Ósea.
- 2) Contractura muscular.
  - a) Miostática.
  - b) Miofibrótica.
  - c) Impedimento coronoideo.

D) Trastorno del crecimiento.

- 1. Trastornos óseos congénitos y del desarrollo.
  - a) Agenesia.
  - b) Hipoplasia.
  - c) Hiperplasia.
  - d) Neoplasia.
- 2. Trastornos musculares congénitos y del desarrollo.
  - a) Hipotrofia.
  - b) Hipertrofia.
  - c) Neoplasia <sup>(7)</sup>

#### Capitulo IV: La asociación de la ortodoncia y los trastornos temporomandibulares.

El interés acerca de la posible relación existente entre los trastornos temporomandibulares y la ortodoncia data a partir de la década de los 80's. Desde entonces este tema ha sido estudiado con la finalidad de analizar la relación existente entre uno y otro. <sup>(15)</sup>

Se destacaron artículos e investigaciones publicadas por Thompson y Rickets, los cuales fueron considerados como los primeros en abordar los trastornos temporomandibulares y la ortodoncia, concluyendo que el tratamiento ortodóntico no es un factor desencadenante de un trastorno temporomandibular. <sup>(6)</sup>

Fue hasta la época de 90's, en la que aumentó la relevancia en este tema, autores como Thomson y Ekberg, hablaron acerca de la importancia de una oclusión estable para evitar disfunciones temporomandibulares. <sup>(2)</sup>

Por otra parte, Reynders, realizó un análisis de las investigaciones realizadas entre 1966 y 1988, concluyendo que el tratamiento ortodóntico no es un factor etiológico de las disfunciones de la articulación temporomandibular. <sup>(6)</sup>

## La ortodoncia como factor de riesgo para la aparición de trastornos temporomandibulares

Se han realizado una serie de investigaciones en las que se asocia negativamente a la ortodoncia como factor desencadenante de trastornos temporomandibulares, debido al daño irreversible que causa a las estructuras de la ATM.

Sang-Hee HW(2018) , comprobó en un estudio trasversal la relación al aumento de los síntomas de la ATM con los tratamientos ortodónticos. Al analizar 5936 sujetos mayores de 19 años y observar un aumento significativo de TTM en el grupo con antecedentes ortodónticos en comparación con el grupo sin antecedentes. <sup>(20)</sup>

Para confirmar dicha hipótesis, Díaz Cevallos A (2018), realizó un estudio en 50 pacientes, entre 15-18 años que recibieron tratamiento de ortodoncia. Se evaluó la articulación temporomandibular, mediante la palpación de los puntos dolorosos. Los porcentajes mostraron claramente la afectación de estructuras blandas: el ligamento colateral (48 %), el Sinovial anteroinferior (46 %), y la Sinovial posteroinferior (42 %), fueron los tejidos blandos más afectados posterior al tratamiento ortodóntico, siendo el antecedente ortodóntico, el desencadenante de TTM, elevando la presencia de signos y síntomas, producto de los cambios óseos, articulares y oclusales que el mismo tratamiento ortodóntico conlleva. <sup>(1)</sup>

Mármol Rp (2017), obtuvo resultados similares, en una población de 50 estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y la Escuela Superior Politécnica del Ejército que recibió tratamiento de ortodoncia. Los ocho puntos de Rocabado fueron correctamente evaluados y las estructuras que se vieron más afectadas fueron la Sinovial anterior - Inferior (48%), el Ligamento Colateral Lateral (48%) y la Sinovial Posterior Inferior (42%) con presencia de dolor. La estructura menos afectada fue el Ligamento temporomandibular (24%) de presencia de dolor y Retrodiscitis (16%) de la población de estudio. Cabe destacar que, a pesar de haber concluido el tratamiento de ortodoncia, aun prevalecían las maloclusiones (en el 63.8% de los pacientes presentó Overjet tipo I, 31,9% Overjet tipo II Maloclusión y 4,3% Overjet tipo III Mordida cruzada), desviaciones mandibulares, limitada apertura del mentón y el 50 % de los pacientes no usaron guarda posterior al tratamiento. El autor concluye que la estética no debería de ser el criterio más

importante al momento de elegir la medida terapéutica y recomienda priorizar la oclusión como guía en dichos tratamientos. <sup>(21)</sup>

Y es de hecho, la oclusión, un tema que vale la pena abordar tras finalizado el tratamiento ortodóntico, considerando que entre sus objetivos se destaca el obtener una oclusión orgánica y funcional, mutuamente protegida, mutuamente compartida, sin interferencias ni contactos prematuros; pero al retirar la aparatología, se ha observado que los pacientes presentan interferencias oclusales. La presencia de interferencias oclusales, pueden incrementar la actividad de los músculos masticatorios, lo que se traduce inevitablemente a una disfunción a la ATM.

Un estudio realizado a cargo de Molina DF (2020), reportó la presencia de interferencias oclusales de hasta un 70% en pacientes post-tratamiento ortodóntico. El mayor número de interferencias se presentó en el movimiento mandibular protrusivo (40%), y estaban distribuidas entre molares (39%), premolares (24%) e incisivos (37%) en el área de trabajo. Por ello, se ha sugerido desgaste selectivo como tratamiento contra las interferencias oclusales tras el tratamiento ortodóntico, lograr la neutroclusión de caninos para facilitar los movimientos de lateralidad. De igual forma, el autor recomendó observar resalte, sobrepase y contacto en céntrica. <sup>(3)</sup>

Squivel-Loaiza (2020) menciona que los pacientes que presentan una maloclusión aumentan significativamente la disposición a presentar algún problema articular, y si no se evalúa la articulación durante el tratamiento ortodóntico, este influye en la aparición de la sintomatología y disfunción si no se lleva a cabo el diagnóstico adecuadamente. <sup>(10)</sup>

El abandono del tratamiento se ha convertido en algo común, no obstante, el problema de estos pacientes radica en la falta de estabilidad oclusal que presentan. Una investigación realizada por Caballero G (2014) en 45 pacientes que abandonaron el tratamiento de ortodoncia, presentaron el síndrome del dolor por disfunción temporomandibular en un 40 %. A partir de este porcentaje, al 72,2% los pacientes se le realizaron extracciones de premolares, además de observarse un aumento del número de pacientes afectados proporcionalmente con la edad (a partir

de 20 años). Tras analizarse los resultados, se dedujo que el tratamiento ortodóntico en pacientes con extracciones dentarias es más complejo debido al aumento en los movimientos dentarios, elevando las posibilidades de producir malos engranajes cuspídeos. Por este motivo, la ortodoncia pudiese ser un factor desencadenante si es que este no culmina con éxito. Si estos pacientes abandonan el tratamiento con extracciones terapéuticas realizadas, más la inestabilidad oclusal, puede dar lugar a la aparición del síndrome dolor disfunción temporomandibular. <sup>(22)</sup>

En cuanto al grado del trastorno, Jaramillo SM (2019), ubicó que la gran mayoría de los pacientes con antecedentes de ortodoncia presentaban trastornos leves (44.2%), seguido por la ausencia de trastorno (29.4%), trastorno moderado (20.2%) y grave en menor porcentaje (6.1%). Los ruidos articulares, cansancio al abrir o cerrar la boca y sensación de mal encajamiento dental, fueron los hallazgos más significativos. Un dato para agregar es que el 38.7% de los pacientes presentaba síntomas tras más de 5 años de finalizado el tratamiento, sin embargo, al igual que los autores anteriormente mencionados, este recomienda desarrollar mediante el tratamiento ortodóntico una oclusión armónica para evitar desencadenar un trastorno grave. <sup>(18)</sup>

Toledo MT (2009), selecciono 1,866 sujetos que se agruparon por edades y sexo, se aplicó el test de Krogh Paulsen para el diagnóstico de la disfunción temporomandibular. Se determinó la presencia o no de masticación unilateral y se interrogó acerca de antecedentes de tratamiento de ortodoncia. Los resultados obtenidos fueron 200 pacientes con masticación unilateral, signos y síntomas de trastornos temporomandibulares y antecedentes de tratamiento ortodóntico, obteniendo un porcentaje de 24.3% al relacionar ambas variables. <sup>(23)</sup>

Por otra parte, las fuerzas mecánicas en los tratamientos ortodónticos han sido señalados como los responsables de inducir un daño tisular no deseado, debido a la aplicación de un sistema de fuerza biológicamente inadecuado, en intensidad, duración o distribución. De ahí la necesidad de realizarse adecuadamente y capacitar correctamente al ortodoncista para conocer sus repercusiones. <sup>(24)</sup>



Gurbanov V (2020), apoyo estas hipótesis tras evaluar las fuerzas elásticas en el tratamiento ortodóntico en pacientes clase II y III, concluyendo que el tratamiento de ortodoncia aumenta la tensión sobre la articulación, y si esta tensión era continua, podría ocasionar daños irreversibles. Si el disco está en una posición anterior, aumenta la presión en el tejido retrodiscal, ocasionando los primeros signos y síntomas de una disfunción. <sup>(25)</sup>

Y justamente, para esclarecer este tema, Cuoghi OA (2016) realizó una investigación documental, definiendo tres ejes de estudio: movimiento dental de ortodoncia (OTM-grupo 1), dolor de ortodoncia (grupo II) y daño tisular no deseado en respuesta a OTM (grupo III). Tras un exhaustivo análisis, se recomendó a los profesionales, tomar en cuenta el OTM, como el factor desencadenante al daño tisular. De hecho, se destacó el dolor de ortodoncia como criterio para el uso de fuerzas mecánicas apropiadas, contribuyendo a minimizar el tejido dañado después de OTM. <sup>(24)</sup>



## La ortodoncia: una asociación positiva

Diversos autores asocian positivamente al tratamiento ortodóntico para evitar desencadenar un trastorno temporomandibular.

Se han realizado estudios a largo plazo, con un periodo de tiempo y en una población definida con rigurosos criterios y diseños metodológicos que han tratado de disipar la posición de los autores que señalan negativamente al tratamiento ortodóntico:

Un estudio a cargo de Olliver SJ (2020), realizó un estudio longitudinal en 1037 niños (48,4 % mujeres) desde los 15 y hasta los 45 años. Se asoció la mordida cruzada posterior y sobremordida horizontal, estilo emocional, autoinformes de apretamiento de dientes, y antecedentes de tratamiento de ortodoncia con los chasquidos de la ATM. El chasquido en la ATM autoinformado y por el examinador a los 45 años afectó al 18,3 % y al 23,8 % de la muestra del estudio, respectivamente, y no se asoció con la presencia de una mordida cruzada posterior o tratamiento ortodóntico. Sin embargo, la historia autoinformada de apretar los dientes y el estilo emocional se asociaron con chasquidos, siendo la ortodoncia un factor independiente. <sup>(26)</sup>

Pancherz H (2015) reexaminó a pacientes tratados con aparato Herbst 32 años después de la terapia y comparó los signos y síntomas de los trastornos de la ATM en estos sujetos a los 20 y 46 años de edad. Seis años después de la terapia con Herbst, se observaron signos de osteoartritis en un paciente. En el seguimiento de 32 años, dos pacientes adicionales habían desarrollado signos de osteoartritis. En el seguimiento de 6 años, dos pacientes presentaron chasquidos en la ATM, aunque ninguno de los pacientes informó dolor en la ATM. En el seguimiento de 32 años, seis pacientes tuvieron un clic en la ATM y un paciente tuvo dolor en la ATM.

Dichos resultados no mostraron indicios negativos de la terapia ortodóntica sobre la ATM. <sup>(27)</sup>

De igual forma, se han realizado estudios en periodos de tiempo más cortos, por lo que su validez no es tan sólida, debido a la falta de monitoreo en la variable.

Como el estudio realizado por Bourgui F (2009), en el que realizó un estudio a corto plazo (4 meses) y no pudo establecer asociación estadísticamente significativa entre los TTM y los diversos factores (número de extracciones, apiñamiento, duración, tipo de tratamiento, etc.) en el tratamiento ortodóntico, con excepción de la asociación entre sexo y maloclusión (clase molar). <sup>(28)</sup>

Giray B (2021) efectuó un análisis de oclusión en 63 individuos (20 pacientes sin tratamiento-grupo control, 25 pacientes con maloclusión Clase I, 18 pacientes con maloclusión Clase II Div. 1) mediante el registro T-Scan® en el patrón de masticación antes y después del tratamiento ortodóntico en un período de 6 meses. La existencia de TTM se evaluó mediante análisis de vibración articular (JVA), los pacientes con maloclusión tenían tratamiento ortodóntico fijo activo. Según los resultados, se redujo el tiempo de disclusión durante el período de tratamiento, sin embargo, no se observó sintomatología estadísticamente relevante que asociara el primer período de 6 meses del tratamiento de ortodoncia y TTM. <sup>(29)</sup> En cuanto a la presencia de signos y síntomas en pacientes portadores de ortodoncia, se ha relacionado de manera directa, empero, se han atribuido otros factores etiológicos debido a la naturaleza multifactorial de los trastornos temporomandibulares.

Hye-Young(2019), obtuvo datos de la Comisión Nacional de Salud y Encuesta de Examen de Nutrición. El tamaño final de la muestra fue de 5.567 participantes que tenían  $\geq 19$  años. Se realizó un análisis de regresión logística para evaluar la relación entre los TTM y pacientes con y sin antecedentes de tratamiento ortodóntico. La mayoría de los participantes en el grupo de tratamiento de ortodoncia eran mujeres (62,4%). Aquellos en el grupo de tratamiento de ortodoncia tenían menor edad y menos dificultad para masticar y hablar. Los síntomas de TTM como clics, en el último año fueron más frecuentes en el grupo de tratamiento de ortodoncia. La presencia de sensibilidad o dolor alrededor de las orejas y las mejillas no difirió entre los grupos. Sin embargo, se le atribuyó a las interferencias oclusales durante el tratamiento de ortodoncia, ya que puede estar relacionada con la mayor prevalencia de chasquidos de la ATM, aunque los efectos de las interferencias oclusales en la ATM y los sistemas masticatorios son controversiales. <sup>(30)</sup>

Araujo PM (2018) realizó un cuestionario estructurado sobre el uso de aparatos de ortodoncia fijos y sintomatología de TTM en 336 estudiantes de pregrado. El 50% (n = 168) eran mujeres y el 50% (n = 168) hombres; el 50% (n = 168) de la muestra informó que utiliza aparatos de ortodoncia fijos mientras que el 50% (n = 168) informó que nunca ha utilizado aparatos de ortodoncia. Los resultados destacaron que los síntomas más prevalentes de TTM fueron los dolores de cabeza (21,4%, n = 72), ruidos de la articulación temporomandibular (21,4%, n = 72) y dolor de cabeza y / o cuello (20,0%, n = 67). El 72,6% de los pacientes (n = 244) presentaba algún grado de síntomas de TTM, sin embargo, el 60,4% de la muestra (n = 203) presentaba síntomas leves y 12,2% (n = 41) presento síntomas moderados / graves. Tras un análisis de los resultados, la sintomatología no se asoció con el uso de aparatos de ortodoncia, debido a la naturaleza impredecible y multifactorial de los mismos. <sup>(31)</sup>

Tanaka KM (2016) también verifico la presencia de signos de TTM en 28 pacientes sometidos a ortodoncia utilizando la Escala Visual Analógica (EVA) para evaluar el dolor y el índice craneomandibular (CMI) para evaluar la amplitud, sonido y dolor durante los movimientos de la mandíbula, dolor a la palpación de los músculos intraorales y extraorales. El umbral de dolor a la presión fue evaluado por algómetro. Los resultados arrojaron que la mayoría de las personas no tenían TTM (60.87%); 3,57% presentó artrosis, 10,71% artralgia, 3,57% desplazamiento del disco sin reducción, 7% dolor miofascial y 14,28% de dolor miofascial con limitación a la apertura. La Escala Visual Analógica evidenció dolor promedio de 1,37 cm (DE = 1,4). El promedio de CMI fue 0.26 (DE = 0,14). El umbral de dolor a la presión medido con algómetro fue de 3,7 (SD = 1,7) para el anterior temporal y 3,00 (DE = 1,2) para superficial masetero, que se consideran dentro de los estándares normales de Individuos sanos. Tras una evaluación minuciosa del estudio, el autor deduce que el tratamiento de ortodoncia no aumenta la presencia de sintomatología de TTM. Aunque cabe la posibilidad de que dichos signos y síntomas ya estaban Presentes antes de la terapia de ortodóntica. <sup>(32)</sup>

En cuanto a los análisis de los umbrales del dolor, Tecco S (2014) realizó una investigación en 91 pacientes jóvenes durante el tratamiento de ortodoncia con

maloclusión (T0).<sup>30</sup> comenzaron el tratamiento de ortodoncia y reevaluados de dolor miofascial después de que se logró la alineación dental (T1), 7 pacientes no recibieron un tratamiento (grupo de control). En T1, se observó una disminución estadísticamente significativa de chasquido, una reducción significativa del dolor de la articulación de la mandíbula y de los músculos de la mandíbula y una mejora de la calidad de vida. En la palpación muscular, se encontró una disminución estadísticamente significativa en el valor de la escala analógica visual de las fibras medias del músculo temporal, tendón temporal, División clavicular y esternal del músculo esternocleidomastoideo, músculos maseteros y músculos cervicales posteriores. Los sujetos con dolor miofascial y maloclusión fueron tratados mediante un tratamiento de ortodoncia fijo y mostraron una mejoría, aunque sin resolución en comparación con el grupo de control no tratado. <sup>(33)</sup>

Algunos autores no han podido fundamentar una relación significativa ente la ortodoncia y los trastornos temporomandibulares, aunque han atribuido la presencia de signos y síntomas en torno a la edad. Sin embargo, ha comprobado que, en pacientes en etapa de crecimiento, la actividad muscular asimétrica no provoca signos y síntomas de trastornos, mientras que, en adultos, la actividad muscular masticatoria asimétrica se relaciona con dolor muscular y mialgia crónica. <sup>(8)</sup>

La actividad muscular, de hecho, afecta o benéfica al ATM, ya que el crecimiento mandibular ideal requiere de fuerzas compresivas óptimas en el cóndilo y ángulo mandibular.

Un estudio realizado por Rodríguez CC. et al (2018) sugiere una disminución de actividad muscular por parte de los músculos maseteros superficiales, en pacientes que finalizaron el tratamiento ortodóntico. Esto se asocia al aumento de contactos oclusales en una posición muscular simétrica posterior al uso de aparatología, siendo la disminución de actividad muscular un efecto beneficioso. <sup>(34)</sup>

En ocasiones, se ha cuestionado a la ortodoncia como la responsable de aumentar el efecto en los umbrales del dolor a la presión, la presencia de hábitos parafuncionales y la actividad muscular de forma negativa.

Vinicius V. (2016), comparo la influencia de la ortodoncia en los cambios oclusales, los umbrales de dolor de la región orofacial, los hábitos bucales parafuncionales y

la percepción de la calidad de vida mediante una selección de 111 pacientes de 13 a 55 años que no presentaban signos ni síntomas de TTM y que comenzaron tratamiento de ortodoncia. Se dividió en tres fases: t1 (cuando se instaló el dispositivo de ortodoncia), t2 (dos meses después de la instalación) y t3 (seis meses después del inicio del tratamiento). Los pacientes fueron examinados clínicamente para evaluación oclusal y se evaluaron los umbrales de presión con un algómetro analógico. Finalmente, ninguno de los 111 pacientes desarrolló síntomas de TTM durante el tiempo de evaluación y no se observaron cambios oclusales significativos entre t1 y t3. El tratamiento de ortodoncia no alteró los umbrales de presión del dolor, no aumentó ni disminuyó la presencia de hábitos orales parafuncionales y la percepción de la salud bucal sobre la calidad de vida mejoró significativamente con el tratamiento. <sup>(35)</sup>

Por otra parte, se ha sugerido que el tratamiento ortodóntico ocasiona cambios anatómicos en los componentes de la ATM.

Alhammad MS (2010) analizó los cambios condilares mediante tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). Se evaluaron sesenta articulaciones con base en las imágenes volumétricas, y se observó una posición posterior estadísticamente significativa del cóndilo con respecto al plano vertical. La distancia aumentó significativamente de 5.77 a 6.82 mm ya que este plano es anterior al cóndilo mandibular. Hubo un aumento del espacio articular anterior (de 3,10 a 3,90 mm) y una disminución del espacio articular posterior (de 2,78 a 2,23 mm) después del tratamiento. <sup>(36)</sup>

De igual manera, Shanghái Ko (2016), evaluó 25 pacientes adultos con Clase I de Angle (5 hombres, 20 mujeres) que no tenían síntomas de trastorno de la articulación temporomandibular por medio de una CBTC utilizando el software Mimics 10.01 para reconstruir el cóndilo tridimensional y medir la altura del cóndilo, el área y la densidad ósea del plano transversal más grande y el plano sagital, el volumen y la densidad ósea de todo el cóndilo tridimensional superior antes y después del tratamiento de ortodoncia. Al finalizar el tratamiento, el área y la densidad ósea del plano transversal más grande, el plano sagital y el volumen de todo el cóndilo tridimensional se redujeron significativamente. El autor sugirió que

estos cambios conllevan una remodelación del cóndilo ocasionada por el cambio de oclusión en el tratamiento de ortodoncia, siendo un efecto positivo, ya que permite una adaptación del cóndilo a las nuevas condiciones anatómicas y fisiológicas siendo casi improbable el desencadenar un TTM. <sup>(37)</sup>

Una investigación más reciente a cargo de Daigo K (2017), analizó los cambios postratamiento de la ATM en 19 pacientes con maloclusión II de Angle e inclinación labial de los incisivos superiores después de la extracción de premolares por medio de laminógrafos cefalométricos. El ángulo de paso condilar, la eminencia articular al ángulo del plano horizontal de Frankfort y las alturas total, superior e inferior de la fosa articular, aumentaron en ambos lados posterior al tratamiento y en la fase de retención ortodóntica, mientras que el ancho anteroposterior de la fosa articular disminuyó en ambos lados después del tratamiento y la retención; lo cual sugirió cambios de remodelación ósea adaptativa de los componentes de la ATM, durante el tratamiento de ortodoncia. <sup>(38)</sup>

Aidar L et al (2019) determinó la posición y cambios en la forma del disco del ATM en 32 pacientes que pasaron por la fase I del tratamiento y 23 que lograron completar la fase II en pacientes con maloclusión Clase II división 1 y retrognatismo mandibular tratados con aparato Herbst (fase I) y aparato de ortodoncia fijo (fase II). Se evaluaron imágenes de resonancia magnética al inicio del tratamiento (T1), durante la fase I (T2), al final de la fase I (T3) y al final de la fase II (T4). No se observaron cambios en la posición del disco con la boca cerrada entre T1xT3 , T3 x T4 o T1 x T4. En T2, en promedio, el disco se colocó de manera regresiva. Con la boca abierta, no se observó diferencia entre T1 x T3 o T1 x T4. Sin embargo, si se observaron cambios entre T3 x T4 , en la forma del disco con la boca cerrada entre T1 x T2 y T2 x T3. De forma general, se mantuvo la posición y forma de los discos articulares iniciales; en algunas articulaciones se observaron algunos efectos aparentemente adversos en T4 que podrían estar asociados a problemas futuros. Estos cambios no se relacionaron con el tratamiento de ortodoncia, ya que



la presencia de otros factores, claramente pudiesen influir en los cambios de ATM, y estos, no necesariamente serían negativos. <sup>(39)</sup>

Aun cuando los estudios expuestos anteriormente difirieron en los cambios producidos en el espacio articular, volumen y densidad ósea, estos concuerdan que, tras el tratamiento ortodóntico se produce una posición más posterior del cóndilo en la cavidad glenoidea. Esto podría ser un efecto beneficioso, posicionando el cóndilo a una relación más céntrica y, por ende, una oclusión más orgánica que podría inclusive evitar el desencadenar una disfunción de la ATM.

Según la experiencia de algunos autores, es imposible adoptar una postura positiva o negativa acerca del tratamiento ortodóntico, debido a la falta de lucidez de los estudios actuales al tratar de relacionarla con los TTM.

Justamente, Manfredini (2016) realizó un análisis exhaustivo en pacientes con antecedentes de ortodoncia, subdividiéndolos en dos grupos, el primero buscaba tratamiento para su trastorno (con desplazamiento discal, dolor articular, dolor muscular y artrosis) y el otro de pacientes sin trastorno temporomandibular, que buscaba tratamiento dental. Los pacientes se clasificaron en aquellos que presentaban una oclusión "ideal" (es decir, aquella con buenos parámetros oclusales) versus la ortodoncia "no ideal" (es decir, aquella que no logro buenos parámetros oclusales).

Los antecedentes de ortodoncia fueron positivos para el 32,1% de los sujetos sin TTM y el 36,1% de los sujetos con TTM. Los resultados sugirieron la falta de relación entre la aparición de un trastorno temporomandibular y un historial de tratamiento de ortodoncia, empero, si este se llegaba a presentar en un determinado momento era producto de una casualidad. En el grupo de control, la correlación entre una oclusión ideal y no ideal y la presencia de un trastorno tampoco fue significativa. Por lo que, los autores tornan una opinión neutra. <sup>(40)</sup>

Rizo A, et al (2014), por medio de un estudio transversal que realizó en 65 sujetos con antecedentes de ortodoncia (N. = 31) y sin antecedentes previos (N. = 34). Se

estudiaron las variables: mecano sensibilidad del músculo masetero y temporal; máxima apertura vertical de la boca (VMO); y el impacto del dolor de cabeza en su calidad de vida (Headache Impact Test-6). Los valores medidos de los músculos masticatorios fueron menores en el grupo sin ortodoncia. Además, las puntuaciones máximas de VMO y HIT-6 fueron óptimas en el grupo de ortodoncia. Ninguno de estos resultados fue estadísticamente relevante, por ende, la historia previa de uso de ortodoncia no parece conducir a una mayor sensibilidad de los músculos masticatorios, limitaciones de la apertura vertical de la boca o mayor impacto del dolor de cabeza en la calidad de vida del sujeto. En base a los resultados, el autor adopta una postura neutra debido a la falta de evidencia estadísticamente relevante para apoyar una correlación positiva o negativa entre la ortodoncia con los signos y síntomas de TTM, ya que el dolor es una percepción subjetiva y la ortodoncia es un factor incierto. <sup>(41)</sup>

Una investigación encabezada por Ruf S (2019) analizó los efectos a largo plazo ( $\geq 15$  años) del tratamiento en pacientes clase II (Tx) con aparatos Herbst-multibracket (MBA) sobre los signos y síntomas de TTM. Setenta y dos de los 152 pacientes participaron en los registros antes (T0) y después (T1) de Tx activo, comparándolos con los datos de recuperación (T2). Los datos obtenidos arrojaron la prevalencia de 79-91 % de pacientes libres de signos y síntomas de TTM. La prevalencia de TMD fluctuó: 21% (T0), 9% (T1), 15% (T2), sin embargo, al no tener relevancia estadística, la ortodoncia pareció no aumentar ni disminuir el riesgo de desarrollar TTM, siendo este un factor independiente y neutro. <sup>(42)</sup>

Algunos autores tales como Luther F (2010) opinan que el desconocimiento acerca de la causa real de los TTM en la actualidad debería ser la preocupación principal de los especialistas, extendiendo una invitación a la realización de investigaciones sólidas y confiables. <sup>(43)</sup>

Todos estos autores, han destacado que la falta de bases teóricas, sugiere que el inicio de signos y síntomas de un trastorno temporomandibular durante el tratamiento ortodóntico, podría haber sido a causa de hallazgos "casuales" o de etiología multifactorial.

## La ortodoncia como opción de tratamiento para la corrección de trastornos temporomandibulares

Los requisitos del tratamiento ortodóntico incluyen lograr una oclusión funcional y equilibrada, una estética facial óptima y el funcionamiento saludable de la articulación temporomandibular. <sup>(3)</sup> Si se corrige la maloclusión por medio de la ortodoncia, se corrige la presencia de la disfunción. Por ende, se ha destacado el papel de la ortodoncia como tratamiento de los trastornos temporomandibulares.

En estos pacientes, aparte de corregir la maloclusión, se debe de controlar sintomatología y elegir la retención adecuada como parte de un tratamiento integral que le permita al paciente estar en una relación más cómoda y garantice resultados estables a largo plazo. <sup>(44)</sup>

Aun así, se debe de tomar en cuenta la etiología multifactorial de los mismos. Esto se debe a que la oclusión no es el único factor desencadenante, por tanto, se ha sugerido establecer en cada caso el papel que juega la maloclusión del paciente en la aparición de sintomatología durante el tratamiento ortodóntico.

Tecco S et al (2010) confirman lo anteriormente mencionado, donde evaluó el uso de un aparato de ortodoncia fijo en el tratamiento del trastorno temporomandibular en comparación con el uso de una férula intraoral. 50 pacientes adultos con desplazamiento del disco anterior y reducción en al menos una articulación, evaluó el dolor articular, ruido articular, dolor muscular y el alivio subjetivo antes del inicio del tratamiento (T0) y durante los seis meses posteriores. Se dividieron en tres grupos: 20 pacientes tratados con férula AR (Grupo I); 20 pacientes tratados con aparato de ortodoncia fijo (Grupo II) y 10 pacientes que no recibieron tratamiento (Grupo Control). Los resultados arrojaron que un aparato de ortodoncia fijo parece ser tan eficaz como la férula superior AR para el tratamiento del dolor articular y muscular, pero no en el tratamiento del ruido articular. Cabe resaltar que estos resultados y conclusiones, únicamente son válidos en los primeros 6 meses de tratamiento. <sup>(33)</sup>

De acuerdo con la premisa anterior, Olivares K, et al (2016), presento un caso clínico en una paciente femenina con mordida cruzada posterior unilateral izquierda, clase 3 molar izquierda y clase 1 molar derecha. Tras un tratamiento de desprogramación

de la articulación temporomandibular con una férula rígida de acrílico y la corrección de las discrepancias transversales por medio de ortodoncia, se demostró que la maloclusión era el factor etiológico. Los resultados fueron predecibles: los cambios condilares posterior al tratamiento ortodóntico fueron positivos, ya que este se situó en una posición más céntrica. <sup>(44)</sup>

Aunado a lo anterior, algunos autores, aseguran el tratamiento ortodóntico realizado durante la adolescencia y la infancia, no incrementa ni disminuye las posibilidades de desarrollar un trastorno temporomandibular, y en todo caso lo mejora. Esta explicación se basa en su sistema adaptativo, facilitando el remodelado de las estructuras.

Esta capacidad adaptativa evita que se produzcan manifestaciones clínicas, como son, alteraciones del disco, subluxaciones, entre otros. Por otro lado, en el caso de los pacientes adultos, presentan un menor sistema adaptativo, por lo que la capacidad de remodelado es baja y dichas alteraciones se hacen más evidentes, desencadenando problemas dentales, musculares y articulares <sup>(10)</sup>

Dichos reportes, concuerdan con Hernández LA (2018), tras analizar cambios en la forma condilar en pacientes antes y después del tratamiento ortodóntico. Reportó un cambio condilar en 22.5% de los 40 cóndilos analizados. El 44.4 % anteriormente eran angulados, 44% convexos y 11.11 % redondeados; 100 % de los cóndilos angulados pasaron a ser convexos; el 50 % de los cóndilos convexos pasaron a ser aplanados y el otro 50 % a ser redondeados. En promedio existe una mayor ganancia de hueso (aposisión) al finalizar el tratamiento de ortodoncia. <sup>(45)</sup>

Quintero(2016), concluyo que ocasiona resultados favorables el uso de aparatología ortopédica funcional SN3 como plan de tratamiento en un paciente con dolor agudo articular, limitación de apertura mandibular, desvío mandibular del lado izquierdo, desplazamiento discal anterior con reducción y doble clic articular del lado derecho. Después de 6 meses de tratamiento, se observó un alivio total del dolor en las ATM's., y durante la masticación, aumentó la apertura bucal a 36 mm, durante las trayectorias de apertura y cierre disminuyó el desvío mandibular, se eliminó el doble click unilateral derecho durante las trayectorias de apertura y cierre; se liberó los

movimientos de lateralidad; mejoró la hipomovilidad articular; aunque persistió el ligero desvío de línea media dentaria inferior hacia la izquierda <sup>(9)</sup>

Martínez Y. (2019) evaluó nivel de disfunción, signos y síntomas de trastornos temporomandibulares en pacientes que recibieron un tratamiento con bloques gemelos básicos, así como el registro de mordidas constructivas, al realizar un avance mandibular hasta conseguir la neutroclusión de molares y que no excedió los 10 mm. Se determinaron los cambios obtenidos a los seis meses de iniciada la etapa activa del tratamiento mediante el análisis del índice de Helkimo. Al inicio del tratamiento, fue de pacientes con disfunción leve con un 62,5 %, seguido de disfunción severa (25 %). El 87,5 % presentaba alteración en el funcionamiento de la ATM y los ruidos articulares era el síntoma más común, seguido por la alteración del movimiento en el 50 %. A los 6 meses del tratamiento, se encontró que 7 se encontraban asintomáticos, para un 87,5 % y un solo un paciente (12,5 %) presento con alteración de la función de la ATM. Se consideró efectivo el uso de los bloques gemelos, como alternativa de tratamiento de un TTM, tras aliviar el espasmo muscular, modificar el patrón de actividad muscular para alcanzar una nueva posición de equilibrio, al producir un movimiento mandibular hacia abajo y adelante, que permite recapturar el disco articular, moviendo los dientes causantes del desequilibrio oclusal hacia una nueva posición de normoclusión y de esta manera, los pacientes perciben el alivio del dolor. <sup>(46)</sup>

Brito KG (2017) tomo una muestra del 20% de 100 pacientes para demostrar los cambios que se producen en la articulación temporomandibular como consecuencia de la nueva posición adoptada por el cóndilo debido a la nueva postura mandibular por el uso del plano de mordida. Durante el tratamiento: 60% pacientes no presentaron dolor, 20% leve y 20% moderado.

Se observó una reducción de los chasquidos y dolores articulares en 40% de los pacientes. 100% de los pacientes presento cambio de posición del cóndilo mandibular y el 80% entro en norma (32+-2) <sup>(47)</sup>

Por el contrario, Machado, concluyo que, si bien se observaron mejoras en situaciones de TTM preexistentes al inicio de la terapia de ortodoncia, son solo datos

sugerentes y requieren más estudios clínicos aleatorizados para obtener conclusiones más precisas. <sup>(48)</sup>

Cacho A et al (2015) mostró resultados distintos en cuanto a los cambios anatómicos producidos a causa del tratamiento ortodóntico en pacientes libres de sintomatología de un TTM y maloclusión Clase II, división 1 utilizaron el aparato activador como tratamiento por 366 días, y por medio de registros tomográficos bilaterales antes/después del tratamiento no se encontraron diferencias en las medidas del espacio articular en ninguna dirección (anterior, superior y posterior) y no se observaron diferencias significativas entre los cóndilos derecho e izquierdo. De modo que, en algunos casos, no se produce esta remodelación ósea o no es necesario estos cambios estructurales. <sup>(49)</sup>

Los beneficios de la ortodoncia van más allá de la estética, y el impacto de la ortodoncia es reflejado en la función oral y desarrollo psicosocial del paciente. <sup>(50)</sup> Si el tratamiento de ortodoncia no cumple con el objetivo de obtener una oclusión mutuamente protegida, con desoclusión, sin interferencias ni contactos prematuros, el paciente terminará con problemas de desgaste oclusal anormal, reabsorción radicular, pérdida ósea, problemas neuromusculares temporomandibulares, una combinación de todo lo mencionado y recidiva del tratamiento. <sup>(3)</sup>

Debido a que los TTM son una condición tan común en pacientes con maloclusión, es necesaria la evaluación de la ATM tanto antes, durante y después a un tratamiento ortodóntico. Más aún, en un paciente portador de TTM, es de suma importancia, tanto del punto de vista técnico como legal, una evaluación con un especialista en disfunción previo al inicio del tratamiento de ortodoncia. De este modo poder establecer un adecuado plan de tratamiento que permita la corrección de ambos y minimizar el tiempo de intervención con el objetivo alcanzar resultados favorables en la estética facial, en la función articular y en los músculos masticatorios. <sup>(11)</sup>

## Discusión

La relación entre la ortodoncia y los trastornos temporomandibulares ha generado gran controversia en los últimos años a pesar de los avances en la capacidad diagnóstica. Es preciso mencionar la falta de calidad en cuanto al diseño metodológico en la mayoría de los estudios analizados en la presente investigación:

- La ausencia de estandarización internacional de un índice epidemiológico para la clasificación de los TTM

- Nula capacidad de análisis y comparación de los resultados obtenidos con las variables.

- La incorrecta selección de estudios de imagen para la evaluación de la ATM, dificultando la capacidad de análisis para la localización y diagnóstico de los TTM. (La tomografía computarizada y la RMN son los exámenes ideales para el diagnóstico de tejidos de la ATM).

Por otra parte, los estudios de corte transversal identifican variables para comprobar hipótesis por medio de estudios de corte longitudinal basados en evidencia debido a la extensión de tiempo con el que se estudia la muestra. La gran mayoría de los estudios analizados eran de corte transversal, exponiendo la falta de evidencia científica concreta y confiable. Estos estudios deberían de ser realizados antes de que se establezca la enfermedad y controlados por diversas variables. Curiosamente, solo unos cuantos estudios (autores como Hernández I, Ruf S, etc) <sup>(45, 47)</sup> analizaron si los pacientes presentaban algún TTM antes de la terapia de ortodóntica, lo cual modifica considerablemente los resultados arrojados en dichas investigaciones.

Los estudios comparativos observaron una mejoría a nivel global en los dos registros a principio y final del tratamiento a comparación del grupo no tratado, ya que este no incremento la prevalencia de signos y síntomas de TTM, ni empeoro los signos y síntomas preexistentes. <sup>(33,40)</sup> Por el contrario, Sang Hee observó un

aumento de signos y síntomas en pacientes con antecedentes ortodónticos a diferencia del grupo sin antecedentes. <sup>(22)</sup> En algunos casos se le atribuyó a la presencia de interferencias oclusales durante el tratamiento de ortodoncia. SJ Olliver en cambio, al recordar la naturaleza multifactorial de los TTM, lo asoció a otros factores precipitantes. <sup>(26)</sup>

La presencia de ruidos articulares (click/chasquido) fue el hallazgo más frecuente en los pacientes portadores de TTM, seguido de dolor muscular en la región de cabeza y cuello. Mientras que el ligamento colateral, el sinovial antero-inferior, y la sinovial postero inferior fueron los tejidos blandos mayormente afectados. Mármol RB considero que la incorrecta selección de la terapia ortodóntica y la falta de seguimiento en la etapa retentiva fueron los factores que desencadenaron un trastorno <sup>(1,21)</sup>

Si consideramos el hecho de que la ortodoncia tiene entre sus objetivos el tratamiento de las discrepancias oclusales, en algunos estudios, estos objetivos no han sido conseguidos, ya que aún prevalecen las maloclusiones (overjet y/o overbite, mordida cruzada, malos engranajes cuspídeos e interferencias oclusales), dicho en otras palabras, aunque los pacientes fueron dados de alta por el ortodoncista, aún conservan una oclusión “no ideal”, interfiriendo con la armonía de los movimientos mandibulares y una activación muscular asimétrica, sobrecargando la fuerza de masticación únicamente en una zona, por lo que, la capacidad adaptativa dependerá de cada individuo para aumentar/ disminuir el riesgo de aparición de TTM. De hecho, Molina DF sugirió el desgaste selectivo como una opción al finalizar el tratamiento ortodóntico en pacientes con interferencias oclusales. <sup>(3,21)</sup>

Caballero GM dedujo que el tratamiento ortodóntico es más complejo cuando los movimientos dentarios son mayores, elevando las posibilidades de producir malos engranajes cuspídeos (por ejemplo: extracciones de premolares) <sup>(22)</sup>

La capacidad adaptativa ha sido relacionada con las fuerzas mecánicas empleadas en los tratamientos ortodónticos, ya que han sido señalados como los responsables



de inducir un daño tisular irreversible al cruzar los límites de tolerancia fisiológica, debido a fuerzas biológicamente inadecuadas en intensidad, duración o distribución. (24,48) Cuando las fuerzas aumentan, la tensión es mayor sobre la articulación, y si esta tensión era continua, podría ocasionar daños irreversibles. Si el disco está en una posición anterior, aumenta la presión en el tejido retro discal, ocasionando los primeros signos y síntomas de una disfunción (25) El monitorear la técnica y las fuerzas empleadas a lo largo de todas las fases ortodónticas, evita lesiones permanentes a los componentes de la ATM.

Aunado a lo anterior, algunos autores, aseguran que el tratamiento ortodóntico realizado durante la adolescencia y la infancia no incrementa ni disminuye las posibilidades de desarrollar un trastorno temporomandibular, y en algunos casos la mejora, mientras que en pacientes adultos, la capacidad de remodelado es menor y dichas alteraciones se hacen más evidentes, desencadenando problemas dentales, musculares y articulares.(22) Por lo tanto, es de suma importancia que, en los estudios futuros, se empareje la muestra por grupos de edad y se realicen estudios de corte longitudinal para analizar estos factores corroborando dichas hipótesis.

Los criterios de diagnóstico por imagen utilizados en las investigaciones fueron: tomografía de la articulación temporomandibular izquierda y derecha, radiografía lateral de cráneo, tomografía computarizada de haz cónico, CBTC, laminógrafos cefalométricos y resonancia magnética. De manera general, estos artículos demostraron cambios positivos en los componentes de la ATM post tratamiento ortodóntico:

- Mejoría en la función (reducción de chasquidos, crepitaciones, disminución significativa del dolor al movimiento mandibular y muscular) (46- 47)
- Cambios en la posición condilar: una posición más posterior, centrada y neutral sobre la cavidad glenoidea (RC). (33,44)
- Cambios anatómicos óseos ocasionados por una aposición (ganancia) o reabsorción (perdida) en volumen y densidad ósea condilares, ángulo mandibular y eminencia articular (47-48) Un estudio reportó que los cóndilos angulados con

anterioridad al tratamiento pasaron a ser convexos y los cóndilos convexos pasaron a ser aplanados o redondeados. <sup>(45)</sup>

-Cambios dimensionales en los espacios articulares: Algunos estudios observaron un aumento <sup>(36)</sup> o disminución en los espacios articulares <sup>(38)</sup>, mientras que otros, no encontraron diferencias significativas. <sup>(48,49)</sup>

-Cambios electromiográficos: Se ha observado una disminución de actividad muscular y en algunos casos, los umbrales de presión al dolor disminuyeron notablemente en pacientes que finalizaron el tratamiento ortodóntico. Estos resultados se relacionan al equilibrio masticatorio que se genera tras la estabilidad oclusal, mientras que individuos con maloclusiones graves presentaron un aumento de la actividad muscular. <sup>(33-35)</sup>

Basados en los cambios positivos de los estudios anteriores, autores como Quintero y Martínez, recomiendan el uso de aparatología como una opción de tratamiento en pacientes con trastornos temporomandibulares. <sup>(4,46)</sup> Inclusive, Tecco afirmó que el tratamiento ortodóntico es tan efectivo como el uso de férula AR. <sup>(33)</sup> Si bien estas afirmaciones son sustentadas, aun se requieren más estudios a largo plazo para obtener información confiable. De igual forma, el identificar la etiología del padecimiento del paciente es de suma importancia, ya que no todos los trastornos son ocasionados por factores oclusales.

## Conclusión

La presencia de múltiples posturas al respecto de la presencia de trastornos temporomandibulares en el tratamiento ortodóntico es ocasionada por la falta de calidad en los diseños metodológicos, la incorrecta selección de estudios de imagen para la evaluación de la ATM y la falta de control en las distintas fases del tratamiento ortodóntico, son factores que podrían modificar considerablemente los resultados arrojados en dichas investigaciones. Estudios de corte longitudinal, una acertada selección de estudios de imagen (como la tomografía computarizada o la resonancia magnética), una meticulosa planeación ortodóntica, la utilización de un índice epidemiológico universal y una mejor planeación metodológica, arrojarían evidencia científica concreta y correcta.

De forma general, se ha observado mejoría en los pacientes que finalizaron su tratamiento ortodóntico: Una posición condilar más centrada sobre la cavidad glenoidea, adaptación ósea de las estructuras del ATM, cambios dimensionales en los espacios articulares, y cambios electromiográficos. Estos cambios anatómicos no son necesariamente negativos, debido a la capacidad que tiene el organismo para adaptarse a los cambios, los cuales resultan beneficiosos, siempre y cuando no se traspase el límite de tolerancia, mejorando la función, estética y calidad de vida en los pacientes.

En opinión del autor del presente estudio, es complicado señalar a la ortodoncia como un factor etiológico, debido a la falta de evidencia científica confiable y a la naturaleza multifactorial de los TTM. De igual forma, los autores que han propuesto a la ortodoncia como opción de tratamiento de los trastornos temporomandibulares basados en los cambios positivos que este ocasiona, aun requieren más estudios a largo plazo para obtener información confiable. El identificar la etiología del padecimiento del paciente es de suma importancia, ya que no todos los trastornos temporomandibulares son ocasionados por factores oclusales.

Las fuerzas mecánicas empleadas, la oclusión, el límite de tolerancia fisiológica, la capacidad de adaptación y remodelado debe de ser monitoreado por el ortodoncista a lo largo del tratamiento. Cabe destacar que la falta de seguimiento antes, durante y después del tratamiento ortodóntico ocasiona que aun prevalezcan las maloclusiones, interfiriendo con la armonía y función, siendo un factor que inevitablemente desencadene un TTM. Por lo tanto, el ortodoncista debe de estar preparado para identificar y tratar los primeros signos y síntomas de los TTM durante el tratamiento, garantizando la estabilidad del paciente a largo plazo.

## Referencias bibliográficas.

1. Díaz-Cevallos A C, Vinueza NG, Paredes JC, Bolívar Q D. Mapeo del dolor de la articulación temporomandibular en adolescentes que hayan recibido tratamiento de ortodoncia. Rev. Cubana de Investigaciones Biomédicas [Artículo en línea] 2018; 37(4). [Acceso 24 noviembre 2020]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ibi/v37n4/ibi14418.pdf>
2. Matthews F, Cartes VR. Factores que influyen las decisiones terapéuticas en Ortodoncia: Revisión de la literatura. Rev. Odontoestomatología [Artículo en línea] 2017; 17(29). [Acceso 24 Noviembre 2020]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.22592/ode2017n29p33>.
3. Molina DM, Nieva SM, Ramírez M, Quirós CJ. Interferencias oclusales, posteriores al tratamiento de ortodoncia. Revisión Bibliográfica. Rev mexicana de ortodoncia y odontopediatría [Artículo en línea] 2020; 19(1): 1-12. [Acceso 24 noviembre 2020]. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2020/art-33/>
4. Rojas-García A, Ortonia-Zavala G, Gutiérrez-Rojo M, Gutiérrez-Rojo J, Rivas-Gutiérrez R. Evaluación de los beneficios del tratamiento de ortodoncia en pacientes de la Ciudad de Tepic, Nayarit. Rev. Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría [Artículo en línea] 2017; 35(1). [Acceso 24 de Noviembre 2020]. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2017/art-35/>
5. Anatomía dental María Teresa Riojas. 2 Edición. México: Manual moderno.2009.
6. Bechelli A, Alonso A, Albertini S. Oclusión y diagnóstico en oclusión oral. 21th edición. Argentina: Editorial Medica Panamericana.1999.
7. Okeson P. Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. 7th edición. España: Elsevier. 2013.
8. Michelotti AA, Rongo R, D'Antó V, Bucci AR. Occlusion, orthodontics, and temporomandibular disorders: Cutting edge of the current evidence. Journal of the World Federation of Orthodontists [Artículo en línea] 2020; 9(10).

- [Acceso 10 Enero 2021]. Disponible en:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33023726/>
9. Quintero GA, Rivera N, Rodríguez CI. Terapéutica Ortopédica Funcional de los Maxilares en paciente con dolor en la Articulación Temporomandibular. Reporte de caso. Ciencia Odontológica [Artículo en línea] 2016;13(2).[Acceso 24 Noviembre 2020].Disponible en:  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=205250421006>
  10. Squivel-Loaiza X, Gutiérrez-Rojo J. Cambios en la articulación temporomandibular por tratamiento de ortodoncia y de ortopedia. Rev Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría [Artículo en línea] 2020; vol. 14(1). [24 de noviembre 2020]. Disponible en:  
<https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2020/art-14/>
  11. Castillo BA. Abordaje del terapeuta físico en pacientes con trastornos de la biomecánica de la articulación temporomandibular (tesis).Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador Facultad de Enfermería Terapia Física.2011.
  12. Larenas-calderón C, Saavedra-Layera L, Vergara-Núñez C, Spano-Pérez N. Prevalencia de signos y síntomas de trastornos temporomandibulares previo a tratamiento de ortodoncia en una población de Santiago, Chile. Revista Clínica de Periodoncia e Implantología y rehabilitación oral [Artículo en línea] 2018; Vol. 11(3). [Acceso 24 de noviembre 2020]. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?Script=sci\\_arttext&pid=S0719-01072018000300160](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?Script=sci_arttext&pid=S0719-01072018000300160)
  13. Rodríguez IN, Villanueva MV, Cuairán RV, Canseco J J. Disfunción de la articulación temporomandibular en pacientes de 9 a 14 años pre tratamiento de ortodoncia. Revista Odontológica Mexicana [Artículo en línea] 2011; 15 (2). [Acceso 24 noviembre 2020]. Disponible en:

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?Script=sci\\_arttext&pid=S1870-199X2011000200002](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?Script=sci_arttext&pid=S1870-199X2011000200002)

14. De la Torre RE, Aguirre EI, Fuentes MV, Peñón Vivas PA, Espinosa QE, Núñez FJ. Factores de riesgo asociados a trastornos temporomandibulares. Rev. Cubana de Estomatología. 2013; 50(4):364-373.
15. Verdugo BL, García ZA, Castro LL. Disfunción de la articulación temporomandibular (ATM) en pacientes de nuevo ingreso a la clínica de ortodoncia y ortopedia de la Universidad Autónoma de Sinaloa. Rev médica de la UAS. 2016; 1(2):7-10.
16. Larenas CC. Prevalencia de signos y síntomas de trastornos temporomandibulares en pacientes con maloclusión examinados en el postítulo de ortodoncia de la Fouch entre los años 2013 y 2015 (Tesis). Chile: Universidad de Chile, 2018.
17. Puigdollers A Otaño F. Desordenes temporomandibulares y tratamiento de ortodoncia. Revista española de ortodoncia [internet] 2003;33(1). [Acceso 25 diciembre 2020]. Disponible en: [http://www.revistadeortodoncia.com/files/2003\\_33\\_4\\_347-352.pdf](http://www.revistadeortodoncia.com/files/2003_33_4_347-352.pdf)
18. Jaramillo M.S. Análisis de los trastornos temporomandibulares post ortodoncia basado en el índice anamnésico simplificado de Fonseca en estudiantes de la facultad de odontología de la UDLA (Tesis) México: UDLA, 2019.
19. Sánchez E.M, Casado I. Diagnóstico o de la disfunción craneomandibular en pacientes que comienzan tratamiento ortodóntico. Caso clínico. Revista Europea de Odontoestomatología [Artículo en línea] 2009;15 [30 Diciembre 2020]. Disponible en URL: <https://redoe.wordpress.com/2009/03/20/diagnostico-o-de-la-disfuncion-craneomandibular-en-pacientes-que-comienzan-tratamiento-ortodoncivo-caso-clinico/>

20. Sang-Hee HW, Shin-Goo Park. Experiencia del tratamiento de ortodoncia y síntomas de la articulación temporomandibular en adultos de Corea del Sur. *Irán J Salud Pública* [Artículo en línea] 2018;47(1).[Acceso 25 Diciembre 2020] Disponible en:1 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5756588/>
21. Mármol RB. Mapeo del dolor de la Articulación Temporomandibular en personas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y la Escuela Superior Politécnica del Ejercito que hayan recibido tratamiento de ortodoncia. (Tesis). Ecuador: Universidad Católica del Ecuador y la Escuela Superior Politécnica del Ejercito, 2017.
22. Caballero GM, Seguí CG, Hidalgo PA, Carbonell AA. Síndrome dolor disfunción temporomandibular en pacientes que han abandonado el tratamiento de Ortodoncia. *Rev. Arch Med Camagüey*.2014; 18(6):609-620.
23. Toledo MT, Prendez R. A., Carbajal S.T., Delgado RA, Morales RJ, Martinez B. I. Masticación unilateral y tratamiento de ortodoncia como factores de riesgo de disfunción temporomandibular. *Rev Médica Electrónica*. 2009; 31(1).
24. Cuoghi OA, Topolski F, de Faria LP, de Mendonça MR. Pain and Tissue Damage in Response to Orthodontic Tooth Movement: Are They Correlated? *J Contemp Dent Pract* 2016;17(9):713-720.
25. Vugar G, Burcu B, Abdullah Alper Oz A. Evaluation of Stresses on Temporomandibular Joint in the Use of Class II and III Orthodontic Elastics: A Three-Dimensional Finite Element Study. *J Oral Maxillofac Surg*. 2020; 78:705-716.
26. Olliver SJ, Broadbent JB, WM Thomson, Farella M. Occlusal Features and TMJ Clicking: A 30-Year Evaluation from a Cohort Study. *J Dent Res*.2020; 99 (11): 1245-1251.
27. Pancherz H, Sale H, Bjerklin. Signos y síntomas de trastornos de la ATM en adultos después de la terapia de Herbst en adolescentes: un estudio de



- seguimiento clínico y radiográfico de 6 y 32 años. *Angle Orthod* .2015; 85 (5): 735–742.
28. Bourgui F, Sebbar M, Nadour A, Hamza M. Prévalence des dysfonctionnements craniomandibulaires au cours du traitement orthodontique.2010; 8(4): 386-398.
29. Giray B, Sadry S. Modificaciones en Clase I y Clase II Div. 1 maloclusión durante el tratamiento de ortodoncia y su asociación con problemas de TMD. *Cranio, Rev. de práctica craneomandibular*.2021; 39 (1):65-73.
30. Hye-Young S, Hee-Sun K, Da-Un J, Ho Leea, Yoon-Sic H, Kyungdo H, Kyung-In Y. Investigation of the association between orthodontic treatment and temporomandibular joint and dysfunction in the South Korean population. *THE KOREAN JOURNAL of ORTHODONTICS* [Artículo en línea] 2019; 49(3). [Acceso 10 Enero 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5756588/>
31. Araujo P V, Saraiva WM, Pereira N C, Vieira-Andrade R G, Santos C C, Fonseca-Silva T .Evaluation of symptoms of temporomandibular disorders in orthodontic appliance users. *Int. J. Odontostomat* [Artículo en línea] 2018; 12(1):99- 104. [24 de noviembre 2020]. Disponible en : <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijodontos/v12n1/0718-381X-ijodontos-12-01-00099.pdf>
32. Tanaka M, Jórias R, Josgrilberg E, Rode S, Jórias R. Evaluation of TMD signs and symptoms in individuals undergoing orthodontic treatment Avaliação de sinais e sintomas de DTM em indivíduos em tratamento ortodôntico. *Braz Dent Sci* [Artículo en línea] 2016; 19(1). [Acceso 15 Enero 2021]. Disponible en: 10.14295/bds.2016.v19i1.1236.
33. Tecco S, Marzo G, Crincoli V, Di Bisceglie B, Tetè S, Festa F. El pronóstico del síndrome de dolor miofascial (MPS) durante un tratamiento de ortodoncia fijo. *CRANIO*.2014; 30(1):52-71.
34. Rodríguez CC, Cruz HL, Llamosas HE, Elías VD, García EL, Pacheco GN., Morales GJ, Ángeles MF. Cambios de la

- actividad electromiográfica durante las diferentes fases del tratamiento de ortodoncia: resultados de una prueba piloto. *Revista Mexicana de Ortodoncia* [Artículo en línea] 2017;5(4).[Acceso 20 Diciembre 2020]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2395921518300060>
35. Vinicius V. Avaliação dos efeitos do tratamento ortodôntico sobre limiares de dor, hábitos orais parafuncionais e qualidade de vida. (tesis). Bauru: Facultad de Odontología de Bauru. 2016.
  36. Alhammadi MS, Fayed MS, Labib A. Evaluación tridimensional de la posición condilar y los espacios articulares después de la extracción del primer premolar superior en una maloclusión esquelética de clase II. *Ortodoncia e investigación craneofacia* [Revista en línea] 2017; 20,(2). [Acceso 15 Enero 2021]. Disponible en: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0->
  37. Shanghái Kou, Qiang Yi Xue. [Cambios morfológicos condilares antes y después del tratamiento de ortodoncia para pacientes adultos con maloclusión de clase I angular. *Rev. pubmed.*2016; 25 (3): 301-5.
  38. Daigo Koide, Kazuhiro Yamada, Ayane Yamaguchi, Toru Kageyama, Akira Taguchi. Morphological changes in the temporomandibular joint after orthodontic treatment for Angle Class II malocclusion. *Rev. Cranio.* 2017;36(1):35-43
  39. Aidar L, Domínguez G, Yamashita H, Abrahão Cambios en la posición y forma del disco de la articulación temporomandibular después del tratamiento de Herbst y de ortodoncia fija. *Angle Orthod.* 2010; 80 (5): 843–852.
  40. Manfredini D, Stellinib E, Graccoc A, Lombardod L, Nardinie GL, Sicilianif G. Orthodontics is temporomandibular disorder–neutral. *Angle Orthodontist.* 2016; Vol. 86(4):649-654.
  41. Rizo A, Blanco C, Vaca A, Lagares D, Cabello M, Pozo F, Carrasco A. Mecanosensibilidad masticatoria, apertura bucal e impacto del dolor de

cabeza en sujetos con antecedentes de uso de ortodoncia: un estudio transversal. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2014; 50 (4): 411-8.

42. Ruf, S. Carolina del Norte B. Long-term ( $\geq 15$  years) effects of Class II treatment: A longitudinal and cross-sectional study on signs and symptoms of temporomandibular disorders. *European Journal of Orthodontics*. [Revista en línea] 2019; Vol 41(2). [Acceso 25 Enero 2021]. Disponible en: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85064131129&origin=inward&txGid=2c5c4d6f2ed639ac5801d693d78bf9fb>
43. Luther F, Layton S, McDonald F. Ortodoncia para el tratamiento de trastornos de la articulación temporomandibular (ATM). *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2016; 1:1-7.
44. Olivares K, Gurrola MB, Casasa AA. Problema de Articulación Temporomandibular y corrección de mordida cruzada posterior unilateral. Caso clínico. *Rev. latinoamericana de ortodoncia y odontopediatria.* 2016; 1(26):1-7.
45. Hernández LA. Remodelación morfológica condilar en pacientes postratamiento con ortodoncia fija en una población de Villahermosa, Tabasco 2016-2018 (tesis). México: Universidad Autónoma de Tabasco; 2018.
46. Martínez Y, Carmentate L, Jardines M, Cortes A, Garcell K. Twin blocks in the treatment of class II division 1 syndrome with temporomandibular disorders. *Rev. Cub Med [Artículo en línea].* 2019; 48 (2). [Acceso 15 Febrero 2021] Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/mil/v48n2/1561-3046-mil-48-02-e233.pdf>
47. Brito DG, Ortiz ME, Dau VR, Ubilla MW. Cambio de posición del cóndilo dentro de la cavidad glenoidea en pacientes clase II esquelética con

- mordida profunda. Actas odontológicas. [Artículo en línea] 2017; 14 (1). [10 Diciembre 2020]. Disponible en: [scielo.edu.uy](http://scielo.edu.uy)
48. Machado E, Grehs R, Cunali P. Imágenes de la articulación temporomandibular durante el tratamiento de ortodoncia: una revisión sistemática. Prensa dental J. Orthod. 2011; 16 (3):54 e1-54e6
  49. Cacho A, Ono T, Kuboki T, Martin C. Cambios en la dimensión del espacio articular después de la corrección de la maloclusión Clase II división 1. European Journal of Orthodontics .2015;37(5):467-473
  50. Rojas-García A, Oronia-Zavala G, Gutiérrez-Rojo M, Gutiérrez-Rojo F, Fabiá J, Rivas-Gutiérrez R. Evaluación de los beneficios del tratamiento de ortodoncia en pacientes de la Ciudad de Tepic, Nayarit. Rev. latinoamericana de ortodoncia y odontopediatría. [Revista en línea] 2017;35. [Acceso 1 Enero 2021]. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2017/art-35/>
  51. Plaza MG, López UI. Anatomía y biomecánica de la articulación temporomandibular. Universidad complutense de Madrid. [Artículo en línea] 2020 [Acceso 1 Enero 2021]. Disponible en: <https://www.safecreative.org/work/2009245430588-articulacion-temporomandibular-anatomia-y-biomecanica>
  52. Fuentes R, Ottene N, Buccini C. Irrigación e inervación de la articulación temporomandibular. Una revisión de la literatura. Int. J. Morphol. 2017; 34(3):1024-1033
  53. Neumann DA. Kinesiology of the musculoskeletal system-fundations for physical rehabilitation. St Louis: Mosby. 2002
  54. Latarjet M, Liard AR. Anatomía Humana. Barcelona: Editorial medica panamericana. 2010
  55. Rouvière H. Anatomía Humana Descriptiva, topográfica y funcional. 11a ed. España: Elsevier. 2005