



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**FUERZA DE MORDIDA Y ASPECTOS A CONSIDERAR
PARA LA REHABILITACIÓN PROTÉSICA.**

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

FERNÁNDEZ OROZCO VIANEY AMÉRICA

TUTOR: MTRO. NICOLÁS PACHECO GUERRERO



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

Quiero dar gracias a mi mamá, porque siempre estuvo de la mano conmigo para guiarme por los mejores caminos, para tomar las mejores decisiones y para hacerlo todo con el corazón. Gracias porque eres la razón por la cual me levanto todos los días a querer ser una mejor persona para darnos un mejor futuro, porque eso es lo que siempre me enseñas, a dar lo mejor por las personas que amas. Gracias por la educación que día a día me vas dando, por los valores que siempre me exiges desde hace años, y por la fuerza que me transmites al verte salir adelante todos los días. Más gracias aún porque todas las veces que me ves a punto de rendirme, vas y me levantas para no hacerlo, porque siempre me hiciste saber que si ya había dado mi 100%, podía dar 200%. Gracias por darme la vida, por darme el mejor ejemplo, por darme amor sin límites, por festejar mis logros siempre, por motivarme, por reír conmigo, por entregarte sin condiciones para que yo sea mejor, por ayudarme a lograr esto y finalmente, gracias por ser mi mamá.

A mi papá también quiero dar gracias, porque sin duda fuiste mi pilar durante toda mi educación, porque me enseñas que todo cuesta y que cada lucha vale la pena. Eres mi claro ejemplo de que no importa en cuanto tiempo, si lo quieres, lo logras y no hay límite para ir por más. Gracias porque aunque no tuviéramos todo para vivir una gran vida, tú siempre dabas todo, incluso lo que no podías dar, para que mis hermanos y yo viviéramos como siempre deseábamos. Gracias por apoyarme y darme motivación para seguir adelante, ya que eso hizo que yo me esforzara al máximo como muestra de agradecimiento por todo lo que estabas sacrificando para sacarme adelante, y al final, poder verte sonreír por mis logros. Gracias por ser tan valiente y perseverante, porque nada de esto estaría pasando sin ti, gracias por ser mi papá.

También quiero dar gracias a mis hermanos, por ser mis guías durante mi crecimiento y apoyarme en las cosas que yo aún desconocía pero ustedes son expertos. Gracias porque sus vidas han sido una inspiración para mí y porque saber que están ahí conmigo en cualquier momento me llena de felicidad todos los días. Gracias por siempre cuidarme y darme los mejores consejos en los

momentos que yo estoy equivocada, por motivarme, por extenderme la mano siempre que lo necesito y por festejar todos mis logros sin importar lo pequeños o grandes que sean. Gracias por siempre mostrarse fuertes y ser tan valientes ante cualquier circunstancia, eso ha hecho que yo también quiera serlo para que ustedes se sientan orgullosos de mí, de la misma manera que yo lo estoy de ustedes. Gracias porque ustedes dos y mis papás, son mis pilares para salir adelante en la vida, me dan fuerza y valor para seguir adelante, son lo mejor que tengo en mi vida.

Gracias a mis dos sobrinos y a mí cuñada, porque han sido una parte indispensable en mi vida, han estado en todos los momentos importantes y los llevo siempre en el corazón. Gracias por ser parte de mi familia, por querernos y amarnos de la misma forma en que nosotros a ustedes.

Doy a gracias a Dios por darme a todas estas personas que formaron parte de esto y que me ayudaron a conseguirlo. Por siempre cuidar a mi familia y a mí, y por llenar mi hogar de amor, salud y bienestar. Gracias a Dios porque día a día está ahí dándome la luz y la bendición que necesité para poder formarme como profesional, por darme la vida y la salud que necesito y por permitirme alcanzar mis metas y poder fijarme más.

Igualmente doy gracias a mi abuelita Eloisa, porque aunque ya no pudiste estar aquí para verme llegar a donde estoy, sé que siempre me estás apoyando y cuidando para que alcance hasta lo imposible. Todos mis logros siempre serán por ti y para ti. Gracias por darme a mi mami y por darnos fuerza para salir adelante. Te amamos.

INDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	6
II. OBJETIVO	7
III. CONTENIDO TEMÁTICO	8
Capítulo 1. FUERZA DE MORDIDA	8
1.1 Masticación.....	9
1.2 Eficiencia masticatoria.....	10
1.3 Rendimiento masticatorio.	10
1.4 Fuerza máxima funcional.....	10
1.5 Fuerza habitual de la mordida.....	11
1.6 Presión masticatoria	11
1.7 Funciones de los dientes.	11
Capítulo 2. ASPECTOS ANATÓMICOS DEL PACIENTE Y SU RELACIÓN CON LA FUERZA DE MORDIDA.....	13
2.1 Curva de Wilson.....	13
2.2 Biotipos.....	14
2.3 Músculos de la masticación.....	15
2.4 Relación de los músculos y biotipos con la fuerza de mordida.	18
Capítulo 3. ASPECTOS CLÍNICOS PARA LA ADECUADA FUERZA DE MORDIDA.....	20
3.1 Dieta.....	20
3.2 Edad.....	21
3.3 Género.....	23
3.4 Problemas de la ATM.....	23
3.5 Estado Periodontal.....	24
3.6 Grupo dentario	25
3.7 Condiciones dentales y oclusión.....	25
3.8 Uso de prótesis	27

<i>Capítulo 4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA MEDICIÓN DE LA FUERZA DE MORDIDA</i>	28
4.1 Gnatodinamometro.....	28
4.2 Medidor de fuerza de mordida por sistema de vibración.....	30
4.3 Medidor de fuerza de mordida GM10	30
4.4 Medidor de fuerza de mordida.	31
4.5 T-SCAN.....	32
<i>Capítulo 5. FUERZA DE MORDIDA Y CALIDAD DE VIDA EN PACIENTES CON DISTINTOS TIPOS DE REHABILITACIONES PROTÉSICAS.....</i>	35
5.1 Prótesis fija	35
5.2 Prótesis parcial y total removible (prostodoncia).....	39
5.2.1 Prótesis parcial removible.....	42
5.2.2 Prótesis total removible.....	44
5.4 Implantes.....	46
<i>Capítulo 6. EFECTOS DE LA PRÓTESIS EN LA FUERZA DE MORDIDA Y LA FUNCIÓN MASTICATORIA.....</i>	50
IV. CONCLUSIONES	56
V.BIBLIOGRAFÍA	57

I.INTRODUCCIÓN

La fuerza de mordida es un componente del sistema masticatorio, en la que intervienen músculos elevadores, huesos, dientes y receptores, los cuales en conjunto sirven como mecanismo para llevar a cabo todas las funciones masticatorias del paciente. Por lo tanto, es una de las herramientas más importantes en la rehabilitación protésica para que el estado post tratamiento del paciente y su calidad de vida, mejoren y puedan llevar a cabo todas las funciones correspondientes al sistema masticatorio.

La fuerza de mordida es una herramienta indispensable para los odontólogos durante la rehabilitación del paciente, en el cual, el tratamiento puede modificar esta misma. Sin embargo, actualmente, gran parte de los tratamientos realizados por odontólogos no son llevados a cabo tomando en cuenta la fuerza de masticación del paciente, lo que trae por consecuencia complicaciones y fracasos en los procedimientos dentales ya realizados. Por eso mismo, es importante estudiar los factores extraorales: morfología, dieta, edad y género, y los factores intraorales: problemas en la ATM, la condición de los dientes, el estado periodontal y la oclusión, ya que cada tipo de prótesis indica un caso diferente, debido a que la pérdida de un solo diente no reduce la fuerza de mordida al mismo nivel que la pérdida de casi todos los órganos dentarios, pero en todos los casos se ve afectada esta función, por lo que al realizar un análisis correcto de las características clínicas del paciente, podremos obtener el mejor resultado para mejorar su calidad de vida.

El dolor, los trastornos mandibulares y la fractura de las prótesis, son una de las consecuencias que se hacen presentes en la rehabilitación protésica cuando no se toma en cuenta la fuerza de masticación del paciente, ya que la colocación de una prótesis fija, un implante, prótesis removible, prostodoncia, resinas, incrustaciones, etc. indican un cambio drástico en la anatomía de la boca, lo que se reduce a una modificación en la función de los músculos, huesos y dientes durante la actividad masticatoria debido a que puede existir una sobrecarga de

esta actividad. Para evitar esto, existen diferentes instrumentos y técnicas de medición de la fuerza de mordida, con los cuales podemos obtener datos precisos para la elaboración de la prótesis con mayor calidad y lo que resultaría en menos molestias se generadas al paciente porque así conoceremos su capacidad y fuerza al realizar la función masticatoria, además de que se podría evaluar el rendimiento del tratamiento protésico realizado.

La fuerza de mordida adquiere valores diferentes de acuerdo a su clasificación. Por ejemplo, se encuentra La “fuerza masticatoria máxima anatómica” la cual corresponde a la máxima fuerza que los músculos en teoría serían capaces de generar, esta fuerza ronda entre 210 y 400 kg. También encontramos la “fuerza habitual de mordida” que corresponde a la generada durante la masticación de alimentos la cual ronda entre 10 a 25 kg(1).

II. OBJETIVO

Describir la importancia de la fuerza de mordida antes de la rehabilitación protésica.

III. CONTENIDO TEMÁTICO

Capítulo 1. FUERZA DE MORDIDA

Actualmente, existe una gran variedad de definiciones sobre qué es la fuerza de mordida, de qué manera podemos obtenerla, cómo se puede ver afectada y los beneficios que existen al tomarla en cuenta antes de rehabilitar al paciente.

La fuerza de mordida (FM) es un parámetro biomecánico que indica la cantidad de fuerza que se aplica durante la masticación de un determinado tipo de alimento y la generación depende de la acción, volumen y coordinación de músculos masticatorios, de su regulación por el sistema nervioso y del estado clínico estomatológico(2).

Pachetta y Gonzalez, mencionan que La fuerza de mordida (FM) es un parámetro biomecánico que indica la cantidad de fuerza que se aplica durante la masticación de un determinado tipo de alimento. Entre las diferentes demandas mecánicas a las cuales está sometido el cráneo, la fuerza de mordida (FM) es una de las más importantes tanto es así, que se ha postulado como uno de los mecanismos fundamentales involucrados en la evolución del cráneo (3). Esto lo mencionan los autores, explicando que cuando hay un consumo de alimentos, se aplica una determinada fuerza de mordida, en la cual se activan los músculos maseteros y temporales quienes hacen que trabajen los huesos de la cabeza, de tal manera en que estos se van desarrollando y fortaleciendo a consecuencia de la actividad que hacen cuando hay un proceso de masticación.

Duygu y cols. Dan una definición más amplia sobre la importancia de la fuerza de mordida y su función. La fuerza de mordida es un indicador del estado funcional del sistema masticatorio que resulta de la acción de los músculos elevadores de la mandíbula modificados por la biomecánica craneomandibular. La determinación del nivel de fuerza de mordida individual se ha utilizado ampliamente en odontología, principalmente para comprender la mecánica de la masticación para evaluación de los efectos terapéuticos de los dispositivos protésicos y

proporcionar valores de referencia para estudios sobre la biomecánica de los dispositivos protésicos. Además, la fuerza de mordida se ha considerado importante en el diagnóstico de las alteraciones del sistema estomatognático (4). En dicha definición, los autores se enfocan no solamente al desarrollo y función del cráneo, sino también consideran que la fuerza de mordida es un factor importante en el campo de diagnóstico y tratamiento de alteraciones del sistema masticatorio, y además, la describen como un punto fundamental en la rehabilitación protésica, lo cual va de la mano con las alteraciones debido a que si no hay una rehabilitación protésica en la que se haya evaluado la fuerza de la mordida del paciente, las consecuencias serían trastornos, dolor o alteraciones en la articulación, músculos o huesos, combinados con el posible fracaso del tratamiento protésico.

De acuerdo a las definiciones anteriores, podemos establecer que la fuerza de mordida es un aspecto fundamental en la función del sistema masticatorio, en donde el maxilar y la mandíbula, con ayuda de músculos, huesos y neuroreceptores, ejercen cierta presión para realizar diferentes acciones como morder, hablar y masticar. Además, es un excelente auxiliar para el diagnóstico y tratamiento del paciente con necesidad de rehabilitación protésica, ya que ayuda a que el paciente tenga de nuevo una eficiencia masticatoria al realizar funciones como la trituración y molienda. La pérdida de piezas dentarias implica una disminución de la fuerza de mordida la cual busca recuperarse al terminar el tratamiento del paciente, tomando en cuenta el tipo de oclusión o características clínicas que presente como la condición periodontal, la cantidad de dientes, el estado de la articulación temporomandibular.

1.1 Masticación

La masticación ideal desde el punto de vista fisiológico es la masticación bilateral, que además estimula las estructuras de sostén dentario, favorece la estabilidad oclusal, etc. Si existe la masticación unilateral se estimulan únicamente las estructuras del lado de masticación, impidiendo el desgaste fisiológico de las cúspides dentarias, causando interferencias oclusales y favoreciendo la formación

de placa bacteriana, caries y enfermedad periodontal. Este tipo de masticación se debe en la mayor parte a caries, dolor articular, muscular, edentulismo, inerferencias o contactos prematuros, que obliga al paciente masticar del lado opuesto quedando por costumbre realizar así la masticación.

1.2 Eficiencia masticatoria

La eficiencia masticatoria (EM) es el grado de trituración y molienda en el que puede ser sometido un alimento. Los factores como la EM, la MFM, ciclos masticatorios y el tiempo de trituración, nos permiten estudiar de una manera objetiva el aparato estomatognático. (2) La fuerza de mordida va de la mano con la eficiencia masticatoria, para mejorar la calidad de vida del paciente y para obtener éxito en los tratamientos realizados en él, de tal manera pueda llevar a cabo las funciones del sistema masticatorio.

1.3 Rendimiento masticatorio.

Rendimiento masticatorio, implica el grado de trituración a que puede ser sometido un alimento con un mínimo de golpes masticatorios. Los factores que reducen el rendimiento y eficacia masticatoria son:

- Ausencia de piezas dentarias.
- Relaciones oclusales anormales.
- Prótesis.
- Hábitos masticatorios.
- Umbral de deglución.
- Movimientos mandibulares anormales.
- Dolor (odontalgias, artralgias, etc.)
- Inflamación de tejidos duros y blandos.

1.4 Fuerza máxima funcional

La máxima fuerza de mordida (MFM) es un indicador funcional del sistema masticatorio que indica la fuerza que aplican los órganos dentarios de ambas arcadas durante la masticación, y se ha definido como la fuerza generada entre los dientes maxilares y mandibulares. La generación de la MFM depende de la acción, volumen y coordinación de músculos masticatorios, de los mecanismos de

la articulación temporomandibular, de su regulación por el sistema nervioso y del estado clínico estomatológico. La FM se incrementa con las necesidades masticatorias(5).

La fuerza entre ambas arcadas dentarias se ha medido mediante un transductor de tensión, durante la contracción máxima voluntaria de los músculos elevadores mandibulares. Los valores se encuentran entre 60 a 70kgs. La fuerza masticatoria máxima funcional representa solamente una fracción de la fuerza masticatoria máxima anatómica y no depende únicamente de la potencia muscular elevadora sino que también de los mecanismos neuromusculares que la regulan la función propioceptora

1.5 Fuerza habitual de la mordida

La fuerza interoclusal que se ejerce durante el proceso masticatorio normal, cuyo rango de valores fluctúa entre 15 y 25Kgs. Lo que corresponde a un 25 al 35% de la fuerza masticatoria máxima funcional.

1.6 Presión masticatoria

Es la presión que ejerce sobre un alimento efectuada en el área oclusal funcional, que está determinada por el contacto entre las piezas antagonistas durante la oclusión.

1.7 Funciones de los dientes.

Los dientes cumplen con diferentes funciones al momento de ingresar el alimento a boca, las cuales son el corte y la molienda, realizadas por distintos grupos de dientes cada una, y que en conjunto, ayudan a llevar a cabo las funciones masticatorias de la forma correcta.

El corte se realiza a partir de una posición borde a borde, con un descenso mandibular hasta lo requerido por el tamaño del alimento, seguido por un ascenso de la mandíbula en una posición protusiva, para apresar el alimento entre los bordes incisales. En seguida la mandíbula realiza un movimiento retrusivo, deslizando los bordes incisivos de los dientes inferiores por el borde y cara palatina de los dientes superiores deteniéndose cuando el alimento ofrece

resistencia para realizar el corte del alimento, por consiguiente el corte es el resultado de la fuerza seccionante, generada por los dientes anteriores para cortar o seccionar el alimento. La lengua junto con las mejillas, ubican el alimento en la zona de los dientes posteriores, para iniciar la molienda.

Trituración o molienda, es la transformación del alimento grande en pequeño, y la molienda es la pulverización de las partículas pequeñas. El movimiento de trituración o molienda se inicia con un movimiento de apertura mandibular que provoca la desoclusión de las piezas dentarias. El grado de apertura depende de sobremordida anterior, la altura de las cúspides y del desgaste oclusal, esta apertura es en promedio de 15 a 20 mm.

Ambos movimientos masticatorios se pueden analizar en tres fases, que son la actividad fundamental del procesomasticatorio, denominada ciclo masticatorio:

- Primera fase (apertura, movimiento libre de la mandíbula)
- Segunda fase (cierre mandibular)
- Tercera fase (oclusión dentaria)

Primera fase: Descenso mandibular, por la contracción isotónica de los músculos depresores mandibulares.

Segunda fase: Ascenso mandibular, por contracción isotónica de los músculos elevadores de la mandíbula.

Fase oclusal: Contacto e intercuspidadación de las piezas dentarias generando fuerzas interoclusales, por contracción isométrica de los músculos elevadores mandibulares. También se conoce con el término de golpe masticatorio.

Capítulo 2. ASPECTOS ANATÓMICOS DEL PACIENTE Y SU RELACIÓN CON LA FUERZA DE MORDIDA.

2.1 Curva de Wilson

La Curva de Wilson es una curva medio lateral que va desde las cúspides bucales de molares y premolares de un lado hacia las cúspides bucales y linguales de premolares y molares del lado contrario, lo que siempre determinará cúspides linguales en un plano oclusal más bajo en relación con las cúspides bucales (6).

La curva de Wilson se evalúa en sentido frontal y en la arcada inferior. Lo normal es que las cúspides vestibulares de los molares sean más altas que las cúspides linguales. Esto va a permitir que cuando se realice el ciclo masticatorio, la fuerza sea aplicada en sentido del eje mayor de la pieza.

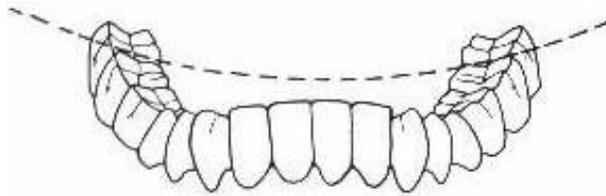


Figura 1. Curva de Wilson. Disponible en:

<http://velasquezkatherine.blogspot.com/2010/09/velasquezkathetema10guia-anterior.html> . Consulta: 12/04/20



Figura 2. Curva de Wilson. Disponible en:

<http://velasquezkatherine.blogspot.com/2010/09/velasquezkathetema10guia-anterior.html> . Consulta: 12/04/20

La inclinación hacia el interior de la tabla oclusal inferior permite el acceso directo a la zona lingual, sin interferencias creadas por las cúspides linguales de los dientes inferiores.

La inclinación de los dientes posteriores coordinan su función masticatoria, con la de la lengua y la mejilla, lo cual es necesario para conseguir que el alimento pueda ser masticado.

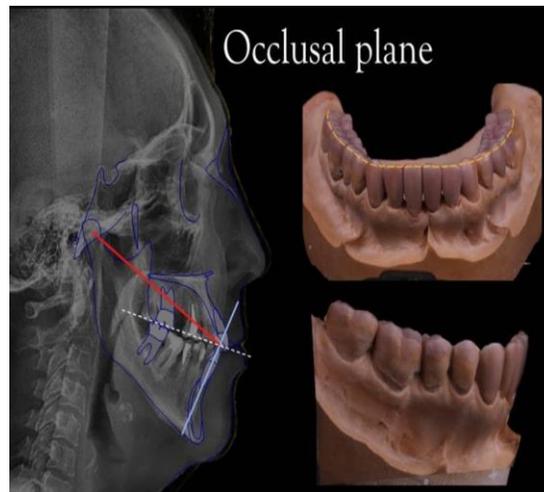


Figura 3. Inclinación de los dientes inferiores y curva de Wilson.

Disponible en: <https://occlusionconnections.com/gnm-optimized/what-angle-is-the-occlusal-plane-relative-to-the-horizon/> . Consulta: 12/04/20

2.2 Biotipos

El concepto de biotipo facial fue descrito por Ricketts, quien lo definió como el conjunto de caracteres morfológicos y funcionales que dan una determinada forma a nuestra cara, lo cual también se relaciona con nuestra oclusión, la armonía y desarmonía facial, la conformación de las estructuras que dan forma a nuestra cara, como lo son los huesos y los músculos para poder llevar a cabo la masticación, deglución, respiración y el habla. Los biotipos son clasificados en 3:

a) Mesofacial (Crecimiento en equilibrio) Dirección de crecimiento normal, la cara tiende a tener proporcionados sus diámetros vertical y transversal, con una relación máxilo-mandibular normal (7).

b) Dólicofacial (Dirección de crecimiento en sentido vertical) Individuos que poseen una cara larga y estrecha, con un perfil convexo y una mandíbula con tendencia al crecimiento vertical. El tercio facial inferior se encuentra aumentado y la altura facial anterior es mayor que la altura facial posterior. Sus planos maxilar, mandibular y craneal son divergentes. El ángulo de la mandíbula se presenta obtuso. El mentón del individuo es pequeño y retrognático (7).

c) Braquifacial (Dirección de crecimiento en sentido horizontal). Individuos que poseen una cara corta y ancha, con un perfil cóncavo y una mandíbula cuadrada que posee una tendencia de crecimiento hacia adelante (7).

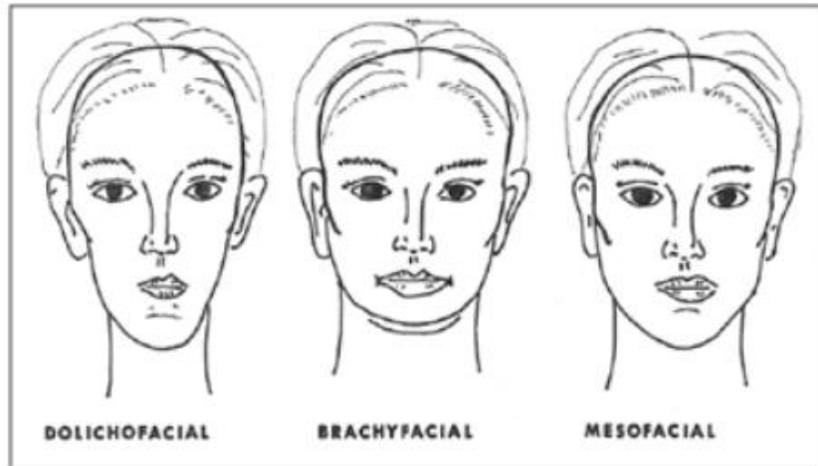


Figura 4. Biotipos faciales.

Disponible en:

http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/117485/Meza_C.pdf?sequence=1&isAllowed=y Consulta:

27/02/21

2.3 Músculos de la masticación

Los movimientos de la articulación temporomandibular se deben principalmente a los músculos de la masticación, los cuales llevan a cabo una acción específica con la finalidad de poder realizar las funciones masticatorias (8).

Músculos	Movimiento de la mandíbula
<i>Temporal, masetero y pterigoideo medial</i>	Elevación (cerrar la boca)
<i>Pterigoideo lateral</i>	Descenso (abrir la boca)
<i>Pterigoideo lateral, medial y masetero</i>	Protrusión del mentón
<i>Temporal y masetero</i>	Retrusión del mentón
<i>Temporal, pterigoideos y masetero</i>	Movimientos laterales (masticación)

Tabla 1. Músculos de la masticación y acción que llevan a cabo

Músculo Temporal: El músculo temporal, es un elevador de la mandíbula, está conformado por tres grupos de fibras: verticales, oblicuas y horizontales. Interviene en su mantenimiento postural; la porción anterior eleva la mandíbula verticalmente, la porción media la eleva y retrae, la porción posterior la eleva y la retrae sólo ligeramente. Es activo durante los movimientos de cierre, retrusión y lateralidad.

Músculo masetero: El masetero es el músculo más poderoso de cierre y está constituido por dos fascículos, uno profundo y uno superficial. El profundo se dirige verticalmente hacia su inserción final que comparte con el fascículo superficial, tiene una dirección de arriba abajo y de adelante hacia atrás. La porción superior es tendinosa y se inserta en la apófisis cigomática, su inserción inferior se sitúa en el borde y ángulo inferior externo de la mandíbula. Su función es elevar la mandíbula durante el cierre oral y es el de mayor poder funcional, su fascículo profundo tiene la acción estabilizadora durante el cierre en protrusiva.

Músculo pterigoideo medial: El pterigoideo medial, es un músculo grueso y cuadrilátero similar al masetero, que se origina en la fosa pterigoidea y cara medial del ala externa de la apófisis pterigoideas o proceso pterigoideo. Sus fibras se extienden hacia abajo, atrás y afuera para insertarse en la porción inferior y posterior de la cara interna de la rama, como en el ángulo mandibular, formando un entrelazado muscular junto con el músculo masetero. El recorrido del músculo

ptorigoideo medial corresponde aproximadamente a la del masetero superficial. La acción del pterigoideo medial es básicamente elevadora mandibular, a pesar de que también se activa bilateralmente en la protrusión mandibular, su contracción contralateral facilita el movimiento de lateroprotrusión de la mandíbula.

Pterigoideo lateral: presenta dos haces, superior e inferior, se origina en la superficie infratemporal horizontal del ala mayor del esfenoides, para insertarse la mayor parte de sus fibras a nivel del cuello del cóndilo, ya sea directamente en la fosita pterigoidea o vía un tendón intermedio en el conjunto con las fibras del haz inferior del pterigoideo lateral. El resto de las fibras terminan bajo la parte medial de la banda anterior del disco. Haz inferior: mayor y más voluminoso de los dos haces, se origina en la cara lateral del ala externa de la apófisis pterigoides, para converger luego sus fibras más inferiores hacia arriba, afuera y atrás y las superiores horizontalmente afuera y atrás e insertarse finalmente en la fosita pterigoidea del cuello del cóndilo. Sus principales funciones son el descenso de la mandíbula, los movimientos laterales y la protrusión.

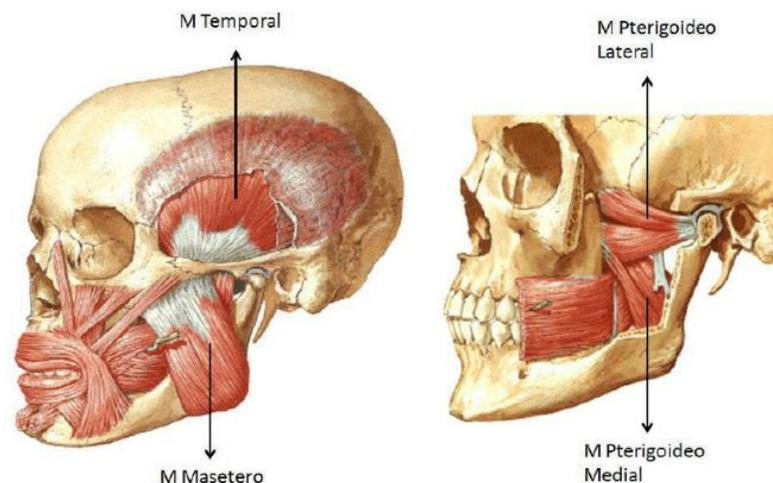


Figura 5. Músculos de la masticación.

Disponible en: <https://clinchashambhala.com/2019/05/14/dolor-de-cuello-y-la-mandibula/> Consulta: 27/02/21

2.4 Relación de los músculos y biotipos con la fuerza de mordida.

La fuerza de mordida es un indicador funcional del sistema masticatorio que indica la fuerza que aplican los órganos dentarios de ambas arcadas durante la masticación, y se ha definido como la máxima fuerza generada entre los dientes maxilares y mandibulares. La generación de la fuerza de mordida depende de la acción, volumen y coordinación de músculos masticatorios, de los mecanismos de la articulación temporomandibular, y del estado clínico odontológico. La fuerza de mordida se incrementa con las necesidades masticatorias y estas necesidades se presentan de acuerdo al biotipo de cada paciente.

Se ha observado la relación entre individuos con diferentes morfologías faciales verticales y la fuerza de mordida, describiéndose una mayor fuerza de mordida en individuos de cara corta braquicéfala (euriprosopo), mientras que en los individuos de cara alargada (leptoprosopo) la menor, no encontrando diferencias estadísticamente significativas al relacionar los tres tipos de biotipo facial: mediana (mesoprosopo), corta (euriprosopos) y alargada (leptoprosopos). (9)

El biotipo braquifacial, se caracteriza típicamente por presentar un tercio facial inferior reducido con respecto al tercio facial superior; una predisposición esquelética a la mordida profunda anterior; arcada dentaria ancha y una altura de la rama mandibular aumentada. Desde el punto de vista facial, tienen una apariencia de mandíbula cuadrada (ángulo goníaco cerrado con tendencia a recto), con mayor distancia interpupilar, aperturas nasales anchas, espacio faríngeo amplio y un paladar relativamente plano. Los músculos elevadores son extensos, bien desarrollados y alineados relativamente verticales con respecto a los molares, esta disposición hace que desde el punto de vista biomecánico y estructural, sean poderosos y capaces de desarrollar altas fuerzas mandibulares.

El biotipo dolicofacial, tienen una altura facial más amplia del tercio inferior de la cara y arcadas dentarias estrechas, su ángulo goníaco es abierto con tendencia a ser obtuso y suelen ser asociados a un maxilar prognático y una mandíbula retrognática, espacio nasofaríngeo más estrecho el cual se asocia con cierta

frecuencia con respiración bucal y alteración de la postura lingual. Los músculos elevadores suelen ser más débiles generando menores fuerzas mandibulares. Biotipo mesofacial, los biotipos faciales braquifaciales y dolicofaciales representan los extremos; la mayoría de los pacientes tienen un patrón facial intermedio mesofacial.

Capítulo 3. ASPECTOS CLÍNICOS PARA LA ADECUADA FUERZA DE MORDIDA

Durante la rehabilitación protésica es importante hacer un correcto examen clínico del paciente, esto con el fin de conocer e identificar factores fisiológicos importantes, los cuales, modifican los niveles de fuerza de mordida que pueden presentarse en los pacientes, además, con ayuda de estos factores, se encontrarán determinadas características anatómicas las cuales llevarán al éxito del tratamiento realizado porque hubo una correcta valoración de la fuerza de mordida. Estos factores son los siguientes:

3.1 Dieta

Los alimentos son una necesidad indispensable para poder llevar a cabo nuestras actividades con la suficiente energía y nutrientes que necesitamos. En la actualidad, todas las personas estamos sometidas a diferentes tipos de alimentación debido al estilo de vida que llevamos día con día, sin embargo, esta dieta consiste en alimentos que van de ser muy blandos hasta muy duros, lo que hace que apliquemos una determinada fuerza al masticarlos o al dar el primer bocado, lo cual puede afectar a nuestros dientes en caso de que el alimento sea muy duro. Además, un factor muy importante es su procesamiento, los cuales pueden dividirse en: mecánico, refiriéndose a corte, molienda y desgarre de alimentos y proceso de cocción, refiriéndonos a los alimentos que son sometidos y su consistencia pasa a ser más blanda debido al vapor, hervido, asado etc, por lo que afectan de manera diferente a comparación de los que son ingeridos a través de un proceso mecánico.

Resumiendo, los cambios causados por el procesamiento y la cocción de los alimentos tienen consecuencias biomecánicas para la masticación:

- 1) El alimento cocido es más fácil de fracturar y requiere por masticación menos fuerza.
- 2) El alimento cocido requiere menos ciclos de masticación por unidad de alimento.

- 3) El rendimiento de los nutrientes es mayor y por lo tanto se requiere menor cantidad de alimento para cubrir la misma cantidad de nutrientes. Considerando estos tres puntos puede afirmarse que la cocción reduce sustancialmente la cantidad de fuerza y resistencia implicada en la masticación(10).

Considerando estos tres puntos puede afirmarse que la cocción reduce sustancialmente la cantidad de fuerza y resistencia implicada en la masticación(10).

Se calcula que cada golpe masticatorio es de 1 a 2 golpes masticatorios por segundo dependiendo el tipo de alimento. También es posible medir la magnitud de la fuerza masticatoria en base a un alimento determinado, pero que en promedio la fuerza masticatoria habitual es de 10 kgs en promedio y la fuerza masticatoria máxima es de 60 a 70 kgs en promedio medidas en un gnatodinamometro, durante la función masticatoria se emplea del 15 al 20% de la máxima fuerza masticatoria que pueden tolerar los tejidos periodontales o de soporte dentario.

3.2 Edad

La edad es un factor demasiado importante en odontología, ya que cada paciente, dependiendo de su edad, será sometido a un determinado tratamiento de acuerdo a sus necesidades.

En niños, la fuerza de mordida es bastante reducida, primeramente porque la cantidad de dientes que tienen son muy pocos, su tamaño muy reducido y la su oclusión borde a borde, lo que les impide que los dientes ejerzan una mayor fuerza. A pesar de que los niños están en la etapa de desarrollo y crecimiento, esto no interviene mucho en la fuerza de mordida, ya que en las edades tempranas no hay un aumento significativo de la fuerza masticatoria sino hasta edades donde ya no hay un desarrollo y crecimiento pleno, cuando la dentición ya es permanente y la masa corporal es mayor.

Por su importancia en el crecimiento y desarrollo, algunas variables corporales han sido estudiadas en su relación con la FM, resultando que en niños de 3 a 5

años no se observó significancia en dicha relación. Duygu y cols, resumieron la relación entre variables corporales y FM argumentando que en etapas tempranas de la vida, la FM depende de factores más complejos y que tal relación se aumenta más tarde a partir de la pubertad con el incremento del índice de masa corporal(11).

Bake y cols reportaron que la FM aumenta con la edad y también decrece con ella; el decremento sucede después de los 25 años en mujeres y de los 45 años en hombres. Parcialmente de acuerdo, se ha reportado que la FM se incrementa con la edad y el crecimiento durante la niñez y la adolescencia, permanece constante entre los 20 y 40 años e incluso hasta los 50 años de edad y luego declina(11).

La fuerza de mordida máxima parece aumentar con la edad hasta llegar a la adolescencia. Se puede acondicionar a la musculatura para desarrollar una mayor fuerza. De este modo una persona que suele alimentarse con carne tendrá una mayor fuerza masticatoria que una persona que come cosas blandas.

Una de las causas principales por las cuales la fuerza de mordida va decreciendo en los pacientes de edad avanzada, es porque en la mayoría ya hay pérdida de dientes y por lo tanto hay menos contactos oclusales, además; los músculos pierden potencia, o también, los pacientes cambian su dieta porque sus condiciones bucales no son adecuadas y el consumir alimentos muy blandos les empieza a provocar que la fuerza de mordida disminuya.

Las personas de edad avanzada parecen tener una dentición más comprometida sumando a sus estados de salud variables. Existe bastante evidencia que la pérdida dentaria está asociada a una capacidad reducida de masticación. A su vez, una reducida habilidad de masticación es un factor que contribuye a un riesgo del individuo por relacionarse, generalmente, con una dieta no saludable. La dieta de los pacientes parcialmente edéntulos ha sido reportada como una dieta alta en grasas y baja en contenidos de fibras, vitamina C y calcio comparada con las raciones ideales. Así, la fuerza de masticación y rendimiento masticatorio parece

tener un rol crucial en la elección de la dieta de los pacientes en conjunto con el mantenimiento de la función músculo-esquelética(12).

3.3 Género

Diversas investigaciones y experimentos han demostrado que la fuerza masticatoria máxima es mayor en hombres que en mujeres, tanto a nivel incisivo como molar. Al comparar la fuerza máxima de masticación entre hombres (54-65kg) y mujeres (35-45kg), estas últimas tienen rangos menores que los hombres. La mayor fuerza masticatoria en hombres, fue demostrada para diferentes grupos desde la infancia hasta los 25 años. El mayor potencial muscular de los hombres puede ser atribuido a sus diferencias anatómicas. Los músculos maseteros de los hombres tienen las fibras de tipo 2 que son de mayor diámetro y mayor área al contrario que en las mujeres. Varios autores afirman que esto podría deberse a las diferencias hormonales entre mujeres y hombres. Sin embargo, otros autores afirman que las diferencias en la fuerza masticatoria entre hombres y mujeres no son tan claras durante la infancia. De la misma forma varios autores suponen que existe una diferencia significativa en la fuerza masticatoria entre hombres y mujeres hasta el periodo postpuberal y lo asocian a que en este periodo hay un mayor desarrollo de la masa muscular y una mayor capacidad física en los hombres.

Ferrario y cols. Registraron valores de fuerza masticatoria mayores en hombres lo cual atribuyen a que el tamaño dental es mayor y por lo tanto presenta áreas mayores de ligamento, lo que resulta en una mayor fuerza de mordida(13).

3.4 Problemas de la ATM

Los trastornos temporomandibulares se definen como una entidad patológica relacionada con problemas funcionales de la articulación temporomandibular (ATM) que se caracteriza por ruido, dolor articular, limitación o desvío en la apertura bucal, asimetría facial, cefaleas y dolor a la masticación; de esta manera involucrando a los músculos masticadores, dientes y elementos de soporte (hueso y ligamento periodontal)(14).

Las disfunciones temporomandibulares permiten la reducción de la FM debido al espasmo muscular y a las desventajas biomecánicas concurrentes, pero tal relación es contradictoria en la literatura y puede ser dependiente de la severidad de la disfunción en las muestras estudiadas. Se ha encontrado que la FM es más baja en pacientes adultos con disfunción articular que en pacientes controles sanos. Kogawa y cols. y Pizolata y cols. establecieron que la causa de la limitación de la FM es el dolor articular y muscular. Chandu y cols. compararon sujetos adultos con disfunción respecto de un grupo control sano a quienes se les registró la FM con la colocación de una férula oclusal y sin ella; la FM fue significativamente más alta en el grupo control durante las dos diferentes mordidas. Sin embargo, también en adultos, Pereira y cols. no encontraron diferencias de la FM entre grupos con disfunción respecto de los controles normales y concluyeron que es posible que la FM no sea afectada por la disfunción temporomandibular que, aunque puede causar dolor, no necesariamente causa disminución de la función. Respecto de los niños, Pereira y cols. estudiaron un grupo de 6 a 18 años de edad con disfunción temporomandibular; sus resultados mostraron que, tal y como sucede en los niños sin disfunción, la FM fue significativamente más alta en la dentición permanente que en la dentición mixta y que la FM más baja se observó en las mujeres con dentición mixta que presentaban dificultad para abrir la boca y dolor durante la masticación. Un importante factor que se asocia con la disfunción temporomandibular es el bruxismo. Durante mucho tiempo se aseguró que la FM en sujetos bruxistas era mucho mayor que en los no bruxistas; sin embargo, Cosme y cols., concluyeron que no había diferencias entre ambos grupos. Estas aparentes contradicciones pueden ser debidas a la severidad del bruxismo o a los criterios diagnósticos empleados(15).

3.5 Estado Periodontal

Las cargas producidas por los músculos masticatorios son controladas por mecanorreceptores del ligamento periodontal y la adaptación de la FM a la dureza de la comida es dependiente de la información que envían dichos receptores hacia el sistema nervioso central. En consecuencia, un soporte periodontal reducido

decrece el nivel del umbral de los mecanorreceptores y esta condición puede causar cambios en la FM. Reforzando lo anterior, Duygu y cols., mencionaron que en dentición restaurada con puentes sujetos a pilares bilaterales, la magnitud de la FM está correlacionada con las áreas de ligamento periodontal que soportan los pilares. Así mismo, el diagnóstico de periodontitis crónica disminuye significativamente la FM y el mayor deterioro de la FM se observa en sujetos con pérdida de fijación periodontal de tres o más milímetros. En desacuerdo con los resultados anteriores, Morita y cols. Y Kleinfeld y cols., subrayaron el poco efecto de la condición periodontal sobre la FM.

Las discrepancias pueden explicarse por el sitio de colocación de los sensores de fuerza; se ha establecido que los molares resisten más compresión que los premolares o que los dientes anteriores debido a ventajas biomecánicas pero también a su gran área periodontal. Otra explicación puede provenir de un hallazgo en que la FM estuvo influenciada por pérdida de fijación moderada o severa, pero no por pérdida leve y a que los pacientes que están enterados que tienen el soporte periodontal reducido pueden, de modo inconsciente, limitar su FM. Paradójicamente, una excesiva FM puede ser un factor de riesgo de destrucción periodontal(11).

3.6 Grupo dentario

Se ha demostrado que la fuerza masticatoria varía de una parte de la cavidad oral a la otra, presentando los mayores valores a nivel del primer molar y los más bajos a nivel de los incisivos. Esto se debe a que en los molares se presenta un área periodontal mayor y por otro lado, debido a su favorable posición biomecánica en relación a la inserción de los músculos elevadores.

3.7 Condiciones dentales y oclusión

La condición dental y la oclusal son factores que han sido evaluados en su relación con la FM con algunos resultados contradictorios; por ejemplo: Shiao y cols. verificaron que la presencia de la caries en adultos tiende a asociarse con una FM más débil. Por otro lado Hung Huey y cols. también encontraron correlación entre número de dientes cariados y disminución de la FM en niños de

3 a 5 años. En ambos estudios se concluyó que el dolor de los dientes cariados puede debilitar la FM debido a la participación de sistemas reflejos. Contario a lo anterior, Mountain y cols. reportaron que la FM no mostró correlación alguna con la presencia de caries en niños de 3 a 6 años. Donde existe mayor acuerdo es en el efecto del número de dientes presentes y en contacto oclusal sobre la FM. En adultos se reportó una correlación positiva entre el número de dientes presentes con la FM y que ésta decreció el 56% cuando los sujetos perdieron tres o más dientes posteriores y el 33.4% cuando fueron portadores de dentaduras parciales removibles o dentaduras totales. Sin embargo, también se ha reportado que el número de contactos oclusales es más importante en la FM que el número de dientes presentes, que cuando el área de contacto oclusal se duplica, la FM incrementa del 30% al 100% y que el número de dientes posteriores en contacto aparece dentro del conjunto de variables que explican el 52% de las variaciones de la FM. En cuanto a niños de 7 a 13 años de edad la magnitud de la FM estuvo significativamente asociada con el número de dientes erupcionados y con el número de dientes en contacto oclusal. La correlación entre el incremento de la FM con el aumento en el número de dientes y de contactos oclusales se puede explicar porque dichos aumentos permiten una mejor distribución de la fuerza logrando así una mordida más potente. Otro factor estudiado es el tipo de oclusión dental debido a que se ha considerado que la estabilidad oclusal resulta en músculos potentes que permiten ejercer mayor FM. Esto sugiere que la corrección de las maloclusiones tendrían que favorecer la FM; por ejemplo, en algunos estudios prospectivos en niños, se ha mostrado un incremento de la FM después de tratamiento de una maloclusión; sin embargo es importante poner particular atención en determinar si tal incremento está relacionado con el tratamiento o con el desarrollo estomatológico. A pesar de las consideraciones anteriores, en la literatura existen contradicciones respecto de la influencia de algunas maloclusiones sobre la FM. Hung-Huey y cols. estudiaron niños con dentición temporal. El examen incluyó oclusión normal, mordida cruzada anterior, mordida abierta anterior, mordida cruzada posterior, protrusión maxilar y mordida profunda; los autores mostraron diferencias significativas de la FM en los niños con oclusión

normal respecto de los que presentaron maloclusiones y lo mismo sucedió entre las distintas anomalías oclusales. Sin embargo, Rentes y 30 cols. compararon la FM de niños con dentición temporal y con oclusión normal, mordida cruzada y mordida abierta y no encontraron diferencias significativas entre ellos. Esto está de acuerdo con otros hallazgos en la misma dentición temporal. En la dentición mixta, Durval y cols. y Sonnesen y 19 cols. no encontraron diferencias de la FM ante diferentes relaciones molares y caninas, pero en niños con dentición mixta y mordidas cruzadas sí se reportó decremento en la magnitud de la FM; tal decremento pudiera estar asociado con el hecho de que en las mordidas cruzadas se ha documentado una reducción en el número de dientes en contacto oclusal, así como asimetría en los movimientos mandibulares y en el crecimiento de las estructuras craneofaciales. En la dentición permanente, no se han reportado diferencias significativas de la FM entre sujetos con distinto tipo de oclusión y se ha mostrado que la FM no está correlacionada con la clasificación de Angle, pero sí con la protrusión maxilar y con la mordida abierta, lo que puede ser explicado por la pérdida de contactos oclusales.

3.8 Uso de prótesis

Los pacientes portadores de prótesis, ya sea fija o removible, muestran una fuerza masticatoria disminuida comparada a una dentición sana.

Capítulo 4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA MEDICIÓN DE LA FUERZA DE MORDIDA

Así como los factores antes mencionados son importantes para hacer un examen al paciente antes de su rehabilitación protésica, y para poder conocer sus características fisiológicas en donde cada una es un punto importante que puede modificar tal rehabilitación, la medición de esta fuerza de mordida también es fundamental en el tratamiento, ya que existen distintos instrumentos y técnicas con las que se pueden llevar a cabo dichas mediciones, las cuáles son muy esenciales para reducir el porcentaje de fracaso del tratamiento, para disminuir los costos, para incrementar la estética y para obtener datos precisos que sirven como herramienta en caso de que el paciente presente algún trastorno en la articulación temporomandibular.

Es indispensable que el odontólogo tenga conocimiento sobre este tipo de instrumentos y técnicas antes de llevar un tratamiento protésico ya que este será de gran impacto para la boca del paciente, la cual se puede ver afectada en caso de no realizarlo cuidadosamente y prestando atención a todos los puntos importantes que podemos obtener del él antes de su rehabilitación. Se debe tomar en cuenta que cada instrumento de medición da valores diferentes por los que la fuerza de mordida puede variar al utilizar cada uno de ellos.

Existen distintos instrumentos con los cuales nos podemos apoyar como odontólogos para poder realizar tratamientos protésicos de una forma correcta, algunos de ellos son explicados a continuación:

4.1 Gnatodinamometro

Este instrumento no tiene un aspecto y construcción física específica ya que este nombre se les otorga en general a todos los instrumentos de medición de fuerza de oclusión externa. En general su funcionamiento es a través de la mordida de una pieza piezoeléctrica, piezoresistivo, galgas o acción hidráulica, cuya presión en ellas puede ser traducido a valores de fuerza(1).

Los gnatodinómetros se han utilizado para medir las fuerzas masticatorias durante mucho tiempo y algunos investigadores utilizan medidores montados para grabar las fuerzas. Se ha desarrollado un gnatodinómetro digital, este aparato utiliza la tecnología electrónica y consiste en el tenedor de mordida y el cuerpo digital. Su célula de carga de alta precisión y un circuito electrónico para indicar una proporción de la fuerza en una medida precisa.

Recientemente, la película piezoeléctrica de deformación sensible se ha empleado como un sistema de detección y grabador de fuerzas, la deformación de la película piezoeléctrica genera una señal, que varía con la fuerza aplicada a la película. Debido a la señal eléctrica generada es una muy pequeña corriente eléctrica, un amplificador está diseñado para amplificar la señal de la película piezoeléctrica.

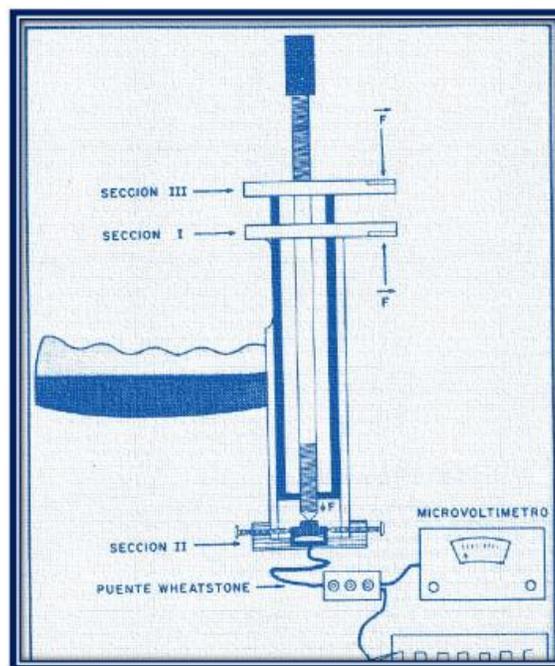


Figura 5. Gnatodinómetro o medidor de fuerza de mordida basado en transductores de tensión. Con este dispositivo de medición se permite además variar la dimensión vertical, separando o ajustando las platinas de mordida superior e inferior, mediante el tornillo sinfín central. Disponible en: <http://132.248.9.195/ptd2013/noviembre/0704454/Index.html>. Consulta: 14/03/21

4.2 Medidor de fuerza de mordida por sistema de vibración.

Este sistema de registro o gnatodinamómetro tiene la gran ventaja experimental de poder medirla fuerza masticatoria sin necesidad de usar un dispositivo de medición intraoral; consiguientemente no interfiere con la oclusión dentaria, puesto que no hay necesidad de interponer platinas o superficies de mordida del gnatodinamómetro entre los dientes a medir. De esta forma es posible medir la fuerza masticatoria durante la deglución natural. La fuerza masticatoria fue medida de tal forma, que fue registrada la amplitud de la frecuencia vibratoria entre la frente y el mentón. Los cambios en la frecuencia de las vibraciones de un circuito eléctrico incorporado, las cuales son generadas por cambios mecánicos (fuerza masticatoria), son captados por un instrumento de medición electrónico para la representación gráfica de señales eléctricas(13).



Figura 6. Medidor de fuerza de mordida a través de la vibración.

Disponible en: <http://132.248.9.195/ptd2013/noviembre/0704454/Index.html> Consulta: 14/03/21

4.3 Medidor de fuerza de mordida GM10

Este gnatodinamómetro está basado en la presión hidráulica y se basa en un diagrama con una cubierta de polivinilo la cual es intercambiable y que con ayuda de un líquido contenido en el dispositivo, cuando el paciente muerde, el diagrama capta al fluido y se genera un cambio en la presión hidráulica, para que cuando el paciente termine de morder, el sistema de diez valores, los cuales son promediados por el mismo dispositivo dando un resultado, de tal manera que se

logra obtener la fuerza de mordida del paciente. Es uno de los instrumentos de medición de fuerza más empleados.



Figura 7. Medidor GM10.

Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2015000300014

Consulta: 14/03/21

4.4 Medidor de fuerza de mordida.

El sistema de medición, cuya representación en diagrama de bloques se aprecia en la figura 8, está compuesto en primer lugar por sensor de fuerza piezoresistivo. La salida de este sensor va a una etapa de acondicionamiento de la señal, en la cual se amplifica y se filtran las frecuencias mayores sistema de implante, como en el hueso. Si estas fuerzas exceden el rango biológico de tolerancia, el hueso se reabsorbe o baja su nivel, llevando al fracaso o pérdida de los implantes(16).

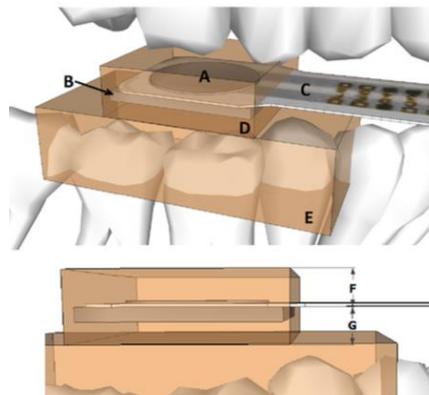


Figura 8. Medidor de fuerza con sensor piezoresistivo.

Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-40652013000400009 Consulta:

12/04/22

4.5 T-SCAN

Probablemente el dispositivo más popular del mercado el cual es comercializado por la empresa Tekscan. El dispositivo cuenta con una matriz de sensores FSR de diminuto tamaño el cual al ser mordidos entregan valores de fuerza que pueden ser recopilados en una computadora(1). Este dispositivo contiene todos los componentes de un sistema de adquisición de datos en una sola unidad con la diferencia que es de tamaño y peso menor que una computadora convencional e incluso que una computadora portátil, el costo es menor comparado con otros sistemas(13).

El sistema permite copiar datos de contactos oclusales (como una imagen o un archivo de texto de valores de porcentaje de fuerza reales) y pegarlo en otras aplicaciones de Windows, o para imprimir esta información(13).



Fig 8. Sistema T-Scan .

Disponible en: <http://132.248.9.195/ptd2013/noviembre/0704454/Index.html> Consulta: 14/03/21

Muestra la imagen en forma de dos dimensiones, con diferencias en la fuerza oclusal representado por colores que van desde el rojo (mayor) a azul (la más baja). En esta pantalla se ve el resultado más cercano a la salida en bruto real del sensor, y en celdas individuales (cuadrados).

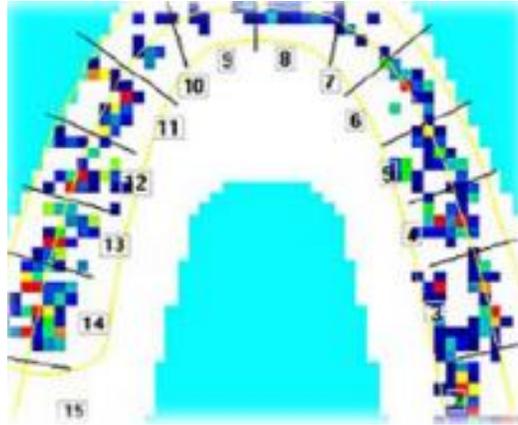


Figura 9. Diferentes fuerzas oclusales representadas en distintos colores.

Disponible en: <http://132.248.9.195/ptd2013/noviembre/0704454/Index.html> Consulta: 14/03/21

Muestra una imagen tridimensional, en la que las fuerzas de contacto más altas oclusales se muestran como picos relativos, o columnas, los cuales son guardados posteriormente en una base de datos para poder consultarlos en caso de ser necesitados tiempo después.

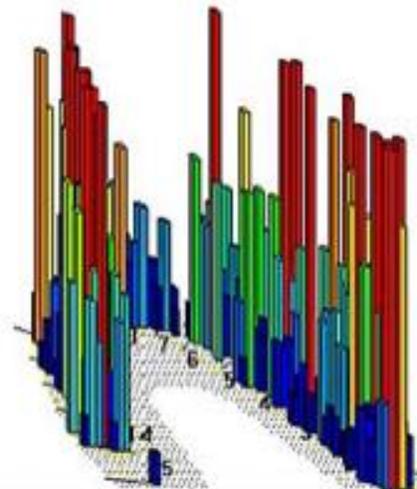


Figura 10. Diferentes fuerzas oclusales altas y bajas mostradas tridimensionalmente en distintos colores, altas (rojas), bajas (azules). Disponible en: <http://132.248.9.195/ptd2013/noviembre/0704454/Index.html> Consulta:

14/03/21

4.5 OccluSense

El nuevo sistema desarrollado por Bausch combina el registro tradicional y digital de la distribución de la presión en las superficies oclusales. OccluSense utilizado en combinación con los sensores OccluSense se aplica exactamente como las láminas de prueba de oclusión convencionales(17).

- Sus componentes son los siguientes:
 - ✓ Dispositivo
 - ✓ Cargador
 - ✓ 25 sensores
 - ✓ Sensor de prueba

La distribución de la presión masticatoria del paciente se registra digitalmente en 256 niveles de presión y luego se transmite a la aplicación OccluSense-iPad para una evaluación adicional. Las grabaciones se almacenan en el sistema de gestión de pacientes del iPad y se pueden revisar o exportar en cualquier momento(17).

El sensor captura las fuerzas masticatorias y el dispositivo las registra para posteriormente enviar los datos registrados de forma inalámbrica a la OccluSense-iPad-App. Se utiliza como los materiales de prueba de oclusión tradicionales(17).



Figura 11. Sensor OccluSense.
Disponible en: <https://es.occlusense.com/>
Consulta: 07/04/2021

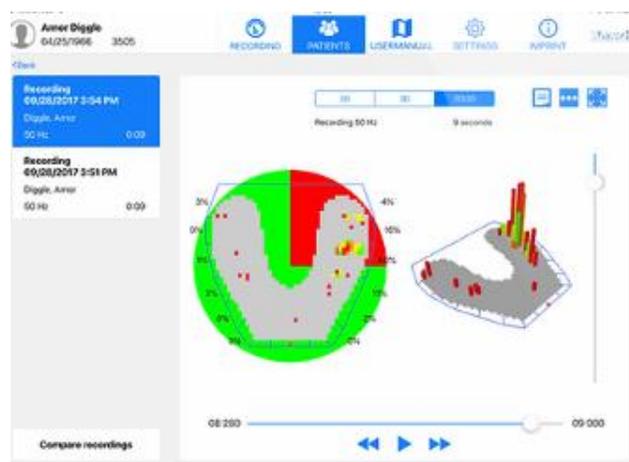


Figura 12. Registros oclusales en iPad.
Disponible en: <https://es.occlusense.com/>
Consulta: 07/04/21

Capítulo 5. FUERZA DE MORDIDA Y CALIDAD DE VIDA EN PACIENTES CON DISTINTOS TIPOS DE REHABILITACIONES PROTÉSICAS.

El uso de prótesis dental afecta la función masticatoria, siendo un factor crítico, en términos de su nivel de satisfacción y calidad de vida, así como de la velocidad masticatoria, formación del bolo y preferencia de alimentos. Específicamente se evidencian dificultades de los adultos y adultos mayores con prótesis en la masticación de alimentos sólidos, por lo que existe tendencia a evitar su consumo, así como evitar la alimentación en público(18).

Para tener más claro el panorama de cómo afectan los distintos tipos de rehabilitaciones protésicas en los pacientes, se realizó una recopilación de distintos artículos en donde los autores estudiaron a través de diferentes técnicas y materiales, de qué forma afectan las prótesis en la cavidad oral, cuál es la disminución o aumento de la actividad masticatoria y la calidad de vida que presentan los pacientes después de colocarlas.

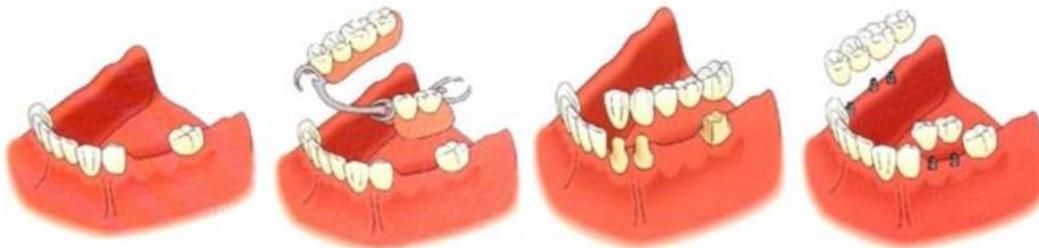


Figura 13. Tipos de prótesis dentales.

Disponible en: <https://www.bucalia.com/tipos-de-protesis-dentales/> Consulta: 20/03/21

5.1 Prótesis fija

De acuerdo a diferentes investigaciones realizadas por diferentes autores, las prótesis parciales fijas cumplen con las características de devolverle la estética y función al paciente, además, son cómodas debido a que no están sostenidas por mucosa, sino por dientes que sirven como pilares para que esta se sostenga, lo cual hace que el paciente tenga una mejor función masticatoria y calidad de vida.

Sin embargo, también existen problemáticas presentadas en los pacientes con el uso de estas prótesis, como lo son; dolor por problemas de altura, fractura de la prótesis, dientes antagonistas y presencia de recesiones de encía por el exceso de fuerza de mordida del paciente, pérdida de dientes debido a que la prótesis está mal ajustada y hay filtraciones las cuales generan caries interna.

En la actualidad los procedimientos mecánicos empleados en este campo de la odontología se consideran como medios para realizar un fin biológico. El reto actual para la estomatología es, en primer lugar, evitar el daño, y en segundo, una vez rehabilitado el paciente, mantener su salud y la función de la prótesis. Debemos mejorar cada vez más esta situación con la aplicación de técnicas y procedimientos modernos, tratando de respetar la integridad funcional del paciente. Dentro de este contexto, existen diversos aspectos que pueden condicionar el éxito de la prótesis parcial fija. Uno de ellos y lamentablemente poco estudiado, es la comprensión de los fenómenos biomecánicos intrínsecos y extrínsecos que se imbrican para garantizar una rehabilitación protésica funcional, biocompatibles y estética. Sin embargo, es un concepto mucho más amplio si se tienen en cuenta todos los aspectos que relaciona, como por ejemplo de sustentación constituido por el diente pilar con sus características, la corona protésica, su diseño, material de construcción, propiedades físicas, la precisión clínica y de laboratorio, sus características y medios de anclaje, número, localización y disposición de las mismas. Además influye la naturaleza de la masticación del individuo, la fuerza de mordida, el biotipo del paciente, los antagonistas y los hábitos parafuncionales.

Es acertado indicar que la prótesis parcial fija tienen similitud con los dientes naturales, las prótesis metal porcelana son restauraciones que proporcionan resistencia a la fuerza masticatoria que fisiológicamente aplica la cavidad bucal, por dicho motivo el odontólogo debe de tener un conocimiento apropiado y habilidades de destreza que puedan proporcionar un tratamiento adecuado. Una prótesis fija debe contener una masa de material que pueda soportar las fuerzas

de la oclusión. Esta masa debe quedar confinada al espacio creado por la preparación dentaria.

Un estudio realizado por Luengo Mai et al.,2012 menciona que los pacientes rehabilitados con prótesis dentales presentan menor eficiencia masticatoria cuando son comparados con aquellos que presentan dentición natural completa, Otros autores como Silva et al.,2013, Okeson, 2003, Börger et al.,2013, manifiesta que los pacientes rehabilitados con prótesis fija presentaron un aumento en su eficacia masticatoria cuando estos fueron relacionados con los edentados totales o parciales(19).



Figura 14. Prótesis fija de 3 unidades.

Disponible en: <https://www.zendental.es/odontologia/protesis-dental/protesis-fija/>. Consulta: 20/03/21

Es importante tomar en cuenta la fuerza de mordida desde el momento del diseño de la prótesis fija, ya que así podremos evitar problemas y repercusiones en el paciente después de colocarla, para esto, es fundamental seleccionar los dientes pilares de la manera correcta, de tal manera en la que nuestra prótesis fija sea capaz de soportar las fuerzas masticatorias sin correr riesgo de fracturas de dientes pilares, adyacentes o del material con el que se realiza la prótesis.

Selección del diente pilar:

- *Reemplazo de un único diente ausente:* A menos que el soporte óseo este debilitado por una enfermedad periodontal avanzada, un

único diente ausente se puede sustituir casi siempre por una PDF de tres unidades con un pilar mesial y otro distal.

- *Sustitución de varios dientes ausentes:* Se debe estimar la capacidad de los dientes pilares de soporte y las fuerzas aplicadas sin desplazarse o moverse(20).

Existen factores como la condición periodontal, el eje perpendicular del diente y la vitalidad de este mismo, los cuales también deben ser tomados en cuenta para seleccionar al diente pilar adecuadamente. Sin embargo, es importante considerar también la proporción corona-raíz, que como ya sabemos, debe ser 2:1 o mínimo 1:1. Así mismo, la Ley de Ante es un factor fundamental “La superficie radicular de los dientes pilares debe ser mayor o igual a la de los dientes a sustituir con los púnticos”, la cual, en conjunto con los demás factores, nos ayudarán a que exista un equilibrio en la fuerza masticatoria del paciente.

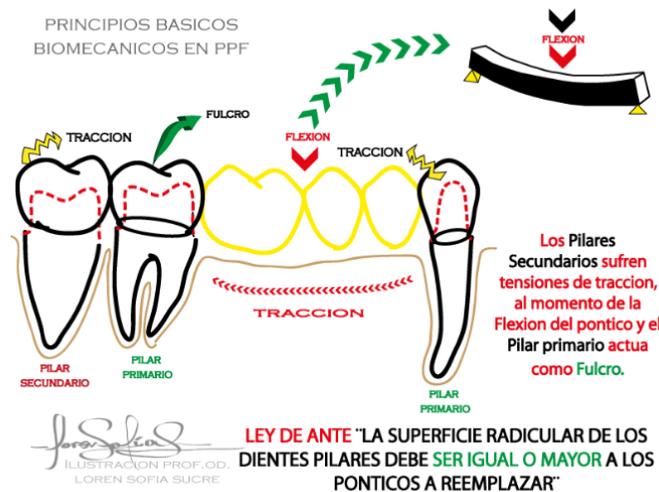


Figura 15. Ley de ante.
 Disponible en:
<https://rehabilitacionoralblog.wordpress.com/2019/09/28/biomecanica-en-protesis-parcial-fija-ppf/>
 Consulta: 02/04/2021

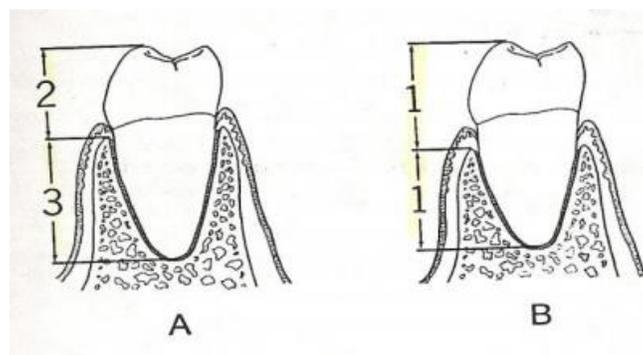


Figura 16. Proporción corona-raíz.
 Disponible en:
<http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/bitstream/123456789/6378/1/caso%20clinico%20puente%20fijo%20con%20pontico%20oval.pdf>
 Consulta: 02/04/2021

5.2 Prótesis parcial y total removible (prostodoncia).

N°	Autores Año	País Autores	n	Características de la muestra	Método	Resultados
1	Baumgarten <i>et al.</i> (2017)	Brasil	1246	Prótesis removible 48,9 ± 19,6 años	Validación cuestionario DCH-POP, identifica trastornos de habla, lenguaje, deglución y audición en usuarios con prótesis dental.	Mayor prevalencia de masticación inadecuada en ancianos (11,8 %) que adultos (5,2 %).
2	Yen <i>et al.</i> (2015)	China	277	Prótesis removible Edad promedio 76 años	Aplicación de índice de evaluación de salud oral geriátrica, versión Taiwanesa (GOHAI-T).	Escolaridad, número de dientes y estado dental, influyen en calidad de vida.
3	Komagamine <i>et al.</i> (2014)	Japón	93	Prótesis dental completa Edad promedio 74,4 años	Creación de cuestionario PDA y aplicación en dos momentos: antes de la prótesis y 2 meses después del reemplazo de ésta.	Cuestionario PDA permitiría comprender la percepción de usuarios con prótesis dental.
4	Knipfer <i>et al.</i> (2014)	Alemania	28	Prótesis completas Edad promedio 64,3 años	Aplicación de OHRQoL y evaluación de inteligibilidad del habla a sujetos 1 semana antes y 6 meses después de instalación de la prótesis.	Inteligibilidad del habla mejoró 6 meses después de la instalación de prótesis.
5	Zembic & Wismeijer (2014)	Suiza	21	Prótesis dental e implantes Edad promedio 65 o más años	Aplicación de OHIP para calificar la satisfacción, 2 meses después de la instalación de la prótesis dental y 2 meses después de la instalación de implantes.	Prótesis dental aumenta calidad de vida y potencia habla, masticación, etc.
6	Gonçalves <i>et al.</i> (2014)	Brasil	29	Edad promedio 61 - 66 años Prótesis parcial removible y completa	Evaluación de movimientos de masticatorios en pacientes con prótesis dental removible y completa, con apoyo de kinesiografía.	Pacientes con prótesis parcial removible poseen masticación más rápida, con mayores movimientos verticales y laterales, en comparación con pacientes con prótesis completa.
7	Gosavi <i>et al.</i> (2013)	India	178	Prótesis completa Edad Promedio 45-75 años	Aplicación de cuestionario sin validación, diseñado para conocer dificultades relacionadas con prótesis dental completa y su limpieza.	La mayor queja que poseen usuarios con prótesis guarda relación con incomodidad al masticar.
8	Gaspar <i>et al.</i> (2013)	Brasil	100	Prótesis dental. 61,9 ± 10,3 años	Aplicación de escala analógica visual (VAS) para evaluación de satisfacción y expectativas del usuario antes y después del tratamiento, considerando masticación, estética, fonética y confort.	La satisfacción luego del tratamiento no superó expectativas, a excepción de aspecto estético.

9	Bessadet <i>et al.</i> (2013)	Francia	19	Prótesis parcial removible 51- 61 años.	Impacto uso de prótesis parcial removible en parámetros masticatorios. Se efectuó granulometría de bolos alimenticios formados tras la masticación de zanahoria y maní.	La rehabilitación con la prótesis dental removible mejora la capacidad de reducir el tamaño del bolo, pero no restablece completamente la función masticatoria.
10	Franciozi <i>et al.</i> (2013)	Brasil	20	Prótesis total Edad promedio 67,1 años	Evaluación de rendimiento masticatorio con alimento de prueba artificial, utilizando método de tamices.	Tipo de prótesis interfiere en el comportamiento masticatorio.
11	Viwatwongkas <i>et al.</i> (2013)	Tailandia	2676	Prótesis completa 60 años	Aplicación de encuesta a adultos mayores Tailandeses que recibieron una prótesis completa.	12,5% no utilizó su prótesis dental luego de ser entregada, atribuyéndose a la poca satisfacción en cuanto a la prótesis dental y su mantenimiento.
12	Albaker (2013)	Arabia Saudita	55	Prótesis dental en una o ambas arcadas 58 ± 8,12 años	Aplicación de cuestionarios (OHRQoL) para comparar calidad de vida relacionada con la salud oral entre los pacientes edéntulos que tenían prótesis completa removible convencional en ambas o en una arcada.	Menor satisfacción en pacientes con prótesis completa en ambas arcadas, Dificultades en masticación en 79 %, 67 % informaron sentirse avergonzados al comer frente a otro.
13	Kovač <i>et al.</i> (2012)	Croacia	100	Prótesis completa 37 - 77 años	Estudio de diferentes factores que afectan el nivel de satisfacción general del paciente con las prótesis dentales completas (maxilares y maxilares) mediante un análisis multivariado.	Satisfacción general de paciente con prótesis maxilar se relaciona con masticación y retención, estética y hábitos de uso de prótesis dentales; satisfacción general de paciente con prótesis mandibular está relacionada con capacidad de masticación, habla y hábitos de uso de prótesis.
14	Bekiroglu <i>et al.</i> (2012)	Turquía	130	Prótesis completas o parciales Adultos mayores	Aplicación de cuestionario a usuarios de prótesis dental en relación con quejas orales.	Adultos mayores presentaron mayores dificultades en alimentación, comunicación, interacción social y calidad de vida.
15	Komagamine <i>et al.</i> (2012)	Japón	93	Pre y post reemplazo de prótesis dental Edad promedio 75 años	Aplicación de cuestionario OHIP-EDENT basado en el OHRQoL, para pacientes edéntulos, determinando el rendimiento masticatorio mediante un chicle, antes y después del reemplazo de prótesis completas.	No se evidenciaron diferencias significativas en el rendimiento masticatorio (antes y después de reemplazar prótesis).
16	De Lima <i>et al.</i> (2012)	Brasil	52	Prótesis parcial fija y coronas 51,2 ± 10,6 años	Utilización de escala analógica que evalúa expectativas antes y después de la terapia en términos de masticación, estética, comodidad y fonética.	La conducta del profesional tratante influye en expectativas y satisfacción de los usuarios.
17	Michaud <i>et al.</i> (2012)	Canadá	255	Prótesis removible 64 años o más	Aplicación de cuestionario OHIP-20 e instrumento de satisfacción de McGill Denture antes de la prótesis, 6 y 12 meses después de la instalación de prótesis.	Asociación entre calidad de vida relacionada con la salud oral y la satisfacción con las prótesis. La capacidad de masticación y la afección oral son determinantes de la satisfacción con las prótesis.
18	Hwang <i>et al.</i> (2012)	Corea	634	Edad promedio 74 años	Evaluación de la asociación de la calidad de vida (OHRQoL) relacionada con la salud oral, mediante el ODP y la capacidad masticatoria.	Mejorar la función masticatoria en adultos mayores contribuye al bienestar físico, psicológico y social.

19	Farias-Neto <i>et al.</i> (2012)	Brasil	29	Edéntulos rehabilitados con prótesis convencionales maxilares	Eficiencia masticatoria y satisfacción, evaluadas 3 meses después de instalación de prótesis.	Calidad de vida se relaciona con salud oral y satisfacción con uso de prótesis dental. Eficiencia masticatoria mejora luego de instalación de prótesis.
20	Bajoria <i>et al.</i> (2012).	India	30	Prótesis completa (superior e inferior) Edad promedio 65 años	Evaluación del nivel de satisfacción y capacidad masticatoria con cuestionarios, antes del tratamiento y después de nueva prótesis.	La rehabilitación con prótesis completa convencional mejora el nivel de satisfacción y capacidad masticatoria.
21	Fueki <i>et al.</i> (2011)	Japón	131	Prótesis parcial removible Edad promedio 67 años	Evaluación ingesta alimento y aplicación de OHIP, para determinar calidad de vida relacionada con la salud oral (OHRQoL).	Capacidad masticatoria percibida es un factor crítico para OHRQoL en pacientes con prótesis parciales removibles.
22	De Lucena <i>et al.</i> (2011)	Brasil	28	Prótesis completas, sin antecedentes de trastorno temporomandibular 52 - 88 años	Evaluación de la correlación entre la evaluación de prótesis de pacientes y odontólogo, así como correlacionar estas variables con medidas objetivas de la función masticatoria.	Evaluación odontológica y de la prótesis de pacientes no se correlacionó.
23	Gjengedal <i>et al.</i> (2011)	Noruega	172	Prótesis dental Edad promedio 67 años	Exploración de variables que influyen en la salud oral y satisfacción de prótesis parciales y completas. Aplicación de OHIP-20.	Diferencias significativas en cuanto a salud oral y satisfacción en usuarios de prótesis dental.
24	Kamber-Cesir <i>et al.</i> (2011)	Bosnia y Herzegovina	75	Prótesis parcial removible Edad promedio 28 y 86 años	Evaluación de la satisfacción del paciente con prótesis parcial removible, en relación a retención, estética, habla, masticación y confort con el uso de prótesis.	Pacientes están en su mayoría satisfechos con sus prótesis dentales removible. Existen diferencias entre los sexos con el nivel de satisfacción con las prótesis en relación a la masticación.
25	Stelzle <i>et al.</i> (2010)	Alemania	68	Con y sin prótesis dental Edad promedio 58-83 años	Validación de sistema de reconocimiento de voz en computadora (ASR), para evaluar el habla en pacientes edéntulos en dos momentos: antes y después del tratamiento dental con prótesis completas.	Calidad de producción del habla se reduce significativamente después de la pérdida completa de dientes y puede mejorarse en pacientes edéntulos mediante prótesis completa. ASR demostró ser una herramienta útil y de fácil aplicación para la evaluación automática del habla, en forma estandarizada.
26	Berretin-Felix <i>et al.</i> (2009)	Brasil	15	Mayores de 60 años, edéntulos Prótesis parcial removible superior e inferior, candidatos a implantes.	Evaluación de sensibilidad táctil, observación ingesta alimentos y masticación. Ante de la intervención y a los 3, 6, 18 meses después del implante.	Implantes mandibulares generaron efectos positivos en masticación y deglución de personas con edad avanzada.
27	Allen <i>et al.</i> (2009)	Irlanda	44	Con y sin prótesis parcial removible 23-76 años	Aplicación de OHIP-20 y escala de transición global que abarca apariencia, capacidad de masticar alimentos, confort oral y discurso.	Prótesis tuvo impacto positivo en la mayoría de los sujetos, especialmente en función masticación y apariencia.
28	Kikutani <i>et al.</i> (2009)	Japón	268	Con y sin prótesis dental removibles o fijas 65 - 88 años	Evaluación de función oral, rendimiento masticatorio y habilidades motoras orales, mediante una goma de mascar con color intercambiable para las evaluaciones.	Los resultados de este estudio resaltan la importancia de la función de la lengua en el rendimiento masticatorio.

39	Heydecke <i>et al.</i> (2003)	Canadá	13	Prótesis dental	Realización de mediciones psicométricas de satisfacción general. Además, se evaluó la masticación mediante 7 tipos de alimentos.	Mayor satisfacción en sujetos con prótesis parcial fija en cuanto a habla y facilidad de limpieza.
40	Ikebe <i>et al.</i> (2002)	Japón	3967	Prótesis dental y edéntulos 66,5 ± 4,3 años	Evaluación del estado dental y satisfacción oral de los participantes, mediante un cuestionario sin validación.	Mayor satisfacción con masticación en usuarios con prótesis completa.
41	Al Quran <i>et al.</i> (2001)	Jordania	100	Prótesis dental Edad promedio 45 - 92 años	Cuestionario auto administrado con dominios de personalidad y evaluación de la satisfacción con prótesis, mediante una escala tipo likert.	Los factores psicológicos influyen significativamente en la satisfacción con prótesis dentales.
42	Zlatarić <i>et al.</i> (2000)	Croacia	165	Prótesis parcial removible Edad promedio 38 - 87 años	Entrevista clínica, calificación de satisfacción de la prótesis y evaluación odontológica, para estudiar satisfacción del paciente con sus prótesis parciales en relación con algunas variables socioeconómicas.	La mayoría de los pacientes examinados estaban satisfechos con la prótesis parcial. Insatisfacción se relacionó con masticación, estética, número de dientes perdidos y habla.
43	Garrett <i>et al.</i> (1996)	Estados Unidos	21	Prótesis dental mal ajustada 57 - 79 años	Evaluación de satisfacción de usuarios con prótesis mal ajustadas, antes y después de mejoras en la prótesis.	Prótesis dentales apropiadamente adaptadas generan mejoras en función masticatoria y habla.
44	Tzakis <i>et al.</i> (1994)	Grecia	35	Usuarios edéntulos y con prótesis removible 90 años	Aplicación cuestionario, examen clínico y registro de la resistencia a la fuerza de mordida y la fuerza máxima de mordida, medida en la región incisiva central durante la masticación.	Fuerza de mordida reducida, en masticación, ausencia de signos y síntomas severos de trastornos temporomandibulares en sujetos de 90 años.
45	Kaán <i>et al.</i> (1993)	Hungría	40	Con y sin prótesis dental 51 - 65 años	Se obtuvo corpus lingüístico compuesto por textos de diferentes longitudes, para evaluar articulación, componentes suprasegmentales, entre otros.	Diferencias entre las estructuras del habla y la articulación de los sonidos en personas que tienen prótesis dental completa inferior o superior.

Tabla 2. Compilación de información sobre estudios realizados a diferentes grupos de población portadores de prótesis parcial removible y prostodoncia(18).

La tabla anterior es una compilación de información obtenida a través del análisis de diferentes artículos de investigación científica los cuales nos hablan sobre la calidad de vida que llevan los pacientes durante y después de portar una prótesis total o parcial removible, en donde se llegó a la conclusión de lo siguiente:

5.2.1 Prótesis parcial removible

Una prótesis parcial removible consta de los siguientes elementos: Conectores, retenedores, apoyos, bases y dientes artificiales.

- **Conectores:** Encargados de unir partes separadas de una PPR, se dividen en conectores mayores y menores. Los conectores mayores unen partes de la misma y se encuentran en ambos lados del arco dentario. Deben ser rígidos para evitar la torsión y garantizar una mejor distribución de fuerzas

sobre los tejidos de soporte disponibles. Los conectores menores encargados de unir el conector mayor o la base con otras unidades de la prótesis como son los apoyos oclusales, retenedores, etc. Deben ser rígidos y tener suficiente volumen sin llegar a causar molestias. Su ubicación debe ser la tronera interdental para no molestar a la lengua.

- Retenedores: Ofrecen la resistencia al desplazamiento de la misma. Sus requisitos son el soporte, la retención, estabilidad, reciprocación, circunvalación y pasividad(20).

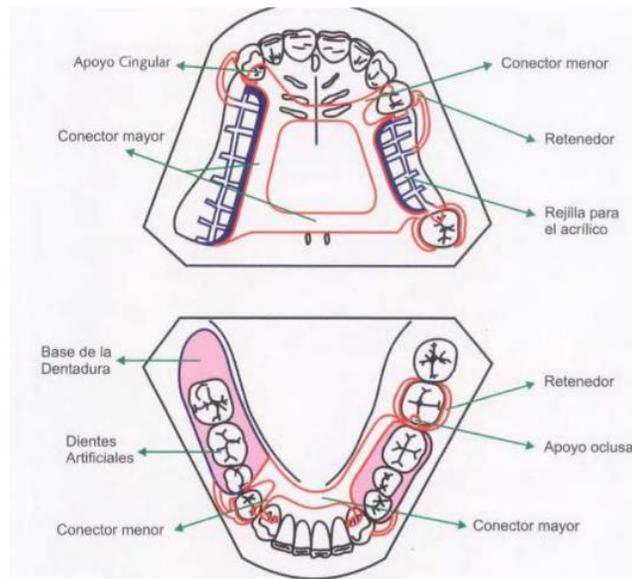


Figura 17. Partes de una prótesis parcial removible. Disponible en: <https://fdocuments.mx/document/guia-de-protesis-parcial-removible.html> Consulta: 02/04/2021

La prótesis dental removible ha sido un aparato artificial capaz de restablecer las funciones orales, tales como, la función masticatoria, habla, entre otras. Esto gracias a que aún hay presencia de dientes naturales, los cuales ayudan a que la prótesis removible tenga mayor soporte y los apoye siendo complemento de estos dientes durante las funciones masticatorias, además aumenta la estética y la fuerza de mordida debido a que la fuerza que ejercen los dientes ya presentes se ve aumentada gracias a la prótesis removible porque ya hay mayor cantidad de contactos oclusales. Además, la prótesis parcial removible permite al paciente realizar movimientos de lateralidad, abre y cierre fácilmente. Sin embargo, también

se reportaron problemas con dicha prótesis, ya que en la tabla de análisis, los estudios reportaron que los pacientes presentaban incomodidad en ciertas ocasiones al comer, debido a que la fuerza que ejercen les genera cierta presión en su tejido blando ocasionando lesiones como lo son las úlceras, o provocando sangrado debido a que el alacrílico o metal de la prótesis los lastima. También mencionan que dichas prótesis afectan a sus dientes naturales, ya que les genera movilidad, recesiones y finalmente la pérdida de estos.

Numerosos análisis sobre la función masticatoria de las prótesis removible, determinan que esta función disminuye en los individuos que poseen una prótesis removible, en los estudios han alcanzado un 25% del rendimiento masticatorio de los pacientes dentados(19).



Figura 18. Prótesis parcial removible.

Disponible en: <https://clincasmilodon.com/protesis-removibles-manejo-cuidado-y-mantenimiento/>. Consulta:

20/03/21

5.2.2 Prótesis total removible

En el caso de las prótesis totales, los pacientes refieren que estéticamente cumplen con las expectativas esperadas, además, su capacidad para llevar a cabo las funciones masticatorias aumentaron en grandes niveles ya que fue un cambio totalmente diferente el usar una protodoncia y poder comer, hablar, entre otras, a comparación de estar totalmente sin dientes. Su fuerza de mordida aumentó significativamente ya que ahora hay presencia de una prótesis que hace contactos oclusales y corta alimentos, lo que ayuda a que el paciente tenga una mejor

calidad de vida. A pesar de lo mencionado anteriormente, las prótesis totales son uno de los tipos de prótesis que más incomodidades brindan al paciente, debido a que se sostiene totalmente del tejido blando de los pacientes, lo cual hace que al aplicar fuerza para llevar a cabo las funciones masticatorias, genere molestias en sitios que sirven de retención para la prostodoncia, lo que provoca que el paciente deje de usarla.

Los portadores de estas prótesis, hacen un mayor esfuerzo al utilizar prótesis totales ya que requieren mayor cantidad de golpes masticatorios, para el proceso masticatorio, un individuo con una dentición completa necesitara menos golpes masticatorios para disminuir el tamaño de las partículas del bolo alimenticio(21).

Hay algunos aspectos relevantes que debemos considerar en una prótesis para evitar la disminución masticatoria, entre estos tenemos. El reborde residual, su área basal, volumen y altura de las prótesis influyen en la eficiencia masticatoria, por esta razón debemos tener un criterio terapéutico óptimo, no solo devolver los requisitos estéticos, sino los funcionales(22).



Figura 19. Prótesis total superior e inferior.

Disponible en: <https://clinicadentalericafanco.com/profilaxis/protesis-total/> Consulta: 20/03/21

De acuerdo a diferentes autores, la fuerza de mordida de las prótesis que son removibles, como las totales y parciales, aumentan el nivel de fuerza mordida a partir del primer mes, ya que el sistema estomatognático se adapta a la prótesis que se coloca en el paciente. Además, existen factores como; la estabilidad de la prótesis, , la cantidad de dientes remanentes porque ayudarán a la prótesis parcial removible a tener más soporte y la fuerza de mordida será aún mayor, condiciones

periodontales, es importante que los tejidos de soporte estén en excelentes condiciones para que las prótesis tengan un buen soporte, edad, ya que los músculos de la masticación pierden masa muscular en edades avanzadas y no permite que el nivel de fuerza aumente porque ya no son lo suficientemente fuertes.

5.4 Implantes

El éxito del tratamiento con implantes dentales depende de la calidad y cantidad de hueso existente en el lugar donde se desea colocar el implante. La colocación de los implantes dentales puede complicarse en pacientes con insuficiente cantidad de tejido óseo en la zona donde se coloca el implante.

Debido a la ausencia del ligamento periodontal, los implantes osteointegrados reaccionan biomecánicamente de una manera diferente a la fuerza de oclusión (fuerza de mordida). Por lo que se cree que los implantes dentales pueden ser propensos a una sobrecarga por dicha fuerza, que es a menudo considerada como una de las potenciales causas de la pérdida de hueso peri-implantar y el fallo del implante(23).



Figura 20. Estructura de un implante y un diente natural.

Disponible en: <https://zaguan.unizar.es/record/87357?ln=es#> Consulta: 20/03/21

La incorporación de las sobredentaduras con implantes ha revolucionado la rehabilitación de los pacientes totalmente edéntulos. Las sobredentaduras implantosoportadas permiten la posibilidad de una unión directa de la prótesis a

los implantes, y la transmisión de las fuerzas de los dientes artificiales al maxilar y/o la mandíbula asegurando no solamente la estabilidad de la prótesis, sino también disminuyendo los traumatismos sobre los tejidos blandos orales, y favoreciendo la sensación entre muchos pacientes de edad avanzada de que sus dientes artificiales han llegado a formar parte integral de ellos mismos, lo que ha aumentado, extraordinariamente, su calidad de vida oral.

El tratamiento con implantes mediante una rehabilitación fija maxilar o mandibular puede presentar resultados muy favorables tanto en pacientes edéntulos totales mayores como en pacientes adultos más jóvenes. En este sentido, un estudio sueco compara los resultados clínicos de 133 pacientes mayores de 80 años con 761 implantes insertados para 44 prótesis fijas maxilares y 95 prótesis fijas mandibulares con 115 adultos más jóvenes (41-79 años) con 670 implantes para 51 prótesis fijas maxilares y 67 prótesis fijas mandibulares. Los pacientes fueron seguidos durante un periodo de 5 años después de la carga funcional con una prótesis fija híbrida atornillada. El éxito acumulativo de los implantes fue similar en ambos grupos tanto en el maxilar (93% y 92,6%) como en la mandíbula (99,5% y 99,7%). La complicación más frecuente entre los pacientes mayores de 80 años fue la mucositis, mientras que en los pacientes más jóvenes fue la fractura de la resina(24).

En este sentido, cuando se compara la eficacia de una prótesis completa con una sobredentadura retenida con implantes en pacientes mayores, como demuestra un estudio turco, se demuestra desde un punto de vista funcional un mayor retención y fuerza de masticación en las prótesis mandibulares con implantes que en las prótesis completa removible, así como una mejora en la estética, el habla, y en el confort general(24).

El uso de dentaduras soportadas o retenidas por implantes dentales puede cumplir con este objetivo al reemplazar los dientes y los tejidos blandos, sin embargo, suelen presentarse dificultades para conseguir una eficacia masticatoria y fuerza de oclusión. La reducida estabilidad, la retención y la capacidad de carga son los

principales factores que comprometen la capacidad funcional del tratamiento protésico(25).

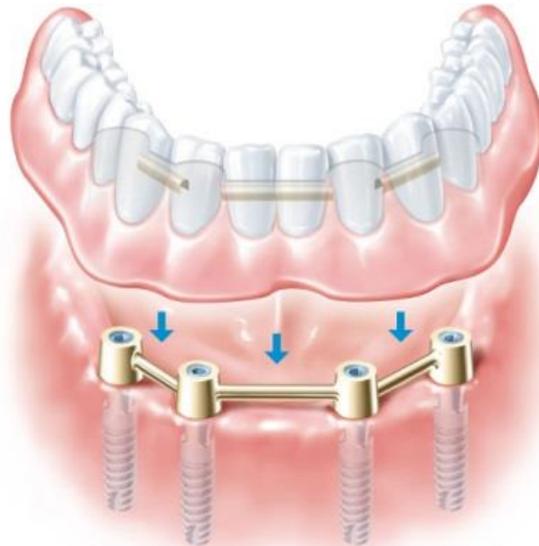


Figura 21. Dentadura soportada por implantes.

Disponible en: <https://www.clinicadentalbeyer.com/protesis-removibles-sobre-implantes> Consulta: 24/03/21

Un factor clave para el éxito o el fracaso de un tratamiento con implantes dentales es la manera en que las tensiones y el estrés biomecánico, generados por las cargas funcionales se transfieren al hueso circundante, lo cual depende del tipo de carga, la unión del hueso y el implante, la longitud y el diámetro de los implantes, la forma y las características de la superficie del implante, el tipo de prótesis, y la cantidad y la calidad del hueso peri-implantario(25).

A través de sus observaciones iniciales sobre la osteointegración, Bränemark mostró que los implantes podían incorporarse permanentemente con el hueso, y no podían separarse sin riesgo de presentar una fractura. La unión del hueso y el implante dental posee las propiedades favorables para el crecimiento y la formación de nuevo hueso alveolar en la periferia del implante, lo que le permite distribuir adecuadamente las cargas mecánicas ejercidas durante la masticación. Por lo tanto, esta interfase debe considerarse como el resultado de la interacción de un conjunto de factores que modulan la respuesta biológica y que determinan el éxito de la osteointegración, entre los que se

encuentran la respuesta inmune del paciente, el procedimiento de inserción, las características fisiológicas del hueso receptor, los factores mecánicos del implante y su superficie, y la acción de las fuerzas mecánicas sobre el hueso y el implante(26).



Figura 22. Implante osteointegrado y rehabilitado protésicamente.

Disponible en: <https://www.crismarfernandez.com/implantologia/implante-dental-y-sus-cuidados-postoperatorios/> Consulta: 24/03/21

Capítulo 6. EFECTOS DE LA PRÓTESIS EN LA FUERZA DE MORDIDA Y LA FUNCIÓN MASTICATORIA.

Las prótesis dentales, son elementos muy utilizados para restaurar la estética dentaria devolviendo la capacidad masticatoria del paciente, ya que es un proceso que se debe a la trituración del alimento a través de las piezas dentarias por medio de la regulación neuromuscular, esta prótesis debe cumplir todas las funciones masticatoria, ya que en sentido más amplio es el encargado por medios mecánico, que el alimento esté apto para una buena deglución para su óptima digestión(19).

Un mal diseño de la prótesis disminuye entre el 30 y 42% de la fuerza masticatoria, así mismo la mala adaptación de la prótesis puede provocar la aparición de afecciones gingivales provocando disminución de la fuerza masticatoria en 29 al 50%. Alguna de esas afecciones son:

- *Estomatitis protésica*: Se da un enrojecimiento o atrofia de las mucosas circunscrito en su prolongación de la prótesis, se origina por reacción tóxica sea esta local o por la falta de respiración de la mucosa que se encuentra cubierta, además puede ser originada por causas mecánicas, bacterianas o micóticas, por lo general no presenta sintomatología(19).

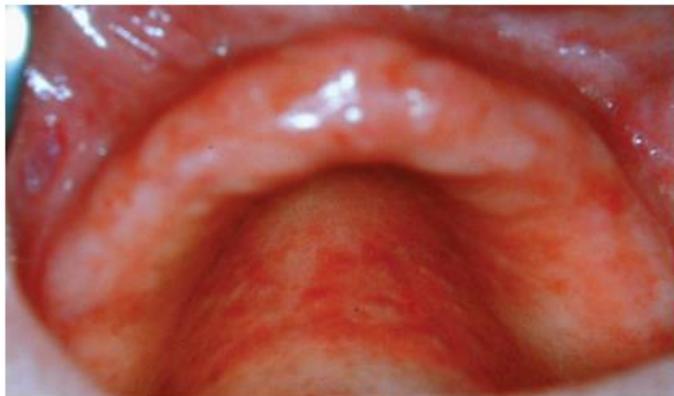


Figura 23. Estomatitis protésica.

Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/rcoe/v9n6/puesta1.pdf> Consulta: 02/04/2021

- *Hiperplasia fibrosa:*

Hiperplasia fibrosa asociada a prótesis, también llamada hiperplasia fibrosa inflamatoria, hiperplasia fibrosa inducida por prótesis y épulis fisurado, es la lesión más común de la cavidad oral. Es causada por el trauma crónico por la sobrefuerza producido por prótesis mal adaptadas, involucrando comúnmente la mucosa vestibular, donde los bordes de la dentadura entran en contacto con el tejido adyacente(27).



Figura 24. Hiperplasia fibrosa.

Disponible en: http://irenealteracionesbucuales.blogspot.com/2015/05/1_31.html Consulta: 02/04/2021

- *Leucoplasia:*

Se presenta como una lesión de color blanquecina q no se desprenda al contacto y que no puede catalogarse como ninguna otra lesión definida y en la que existe un riesgo constatado de cáncer oral. La encía y la mucosa yugal son las localizaciones intraorales más frecuentes(27).



Figura 25. Leucoplasia. Disponible en: <https://www.dentalborras.com/leucoplasia-oral/> Consulta:

02/04/21

- *Queilitis angular:*

La queilitis angular o comisural, popularmente como “boqueras” es una inflamación, generalmente bilateral y crónica, de las comisuras labiales que se caracteriza primero por la aparición de un eritema, posteriormente el desarrollo de fisuras y grietas y, finalmente, la formación de costras. Normalmente cursa con escasa sintomatología (escozor, ardor) pero suele mantenerse durante mucho tiempo y en ocasiones crea preocupación estética. Los casos más típicos se suelen observar en personas mayores, portadores de prótesis completas o parciales, en las que se ha producido un desgaste excesivo por uso muy prolongado de las mismas, provocando una disminución de la dimensión vertical, aumentando los pliegues cutáneos en la zona y favoreciendo la acumulación de saliva(27).



Figura 26. Queilitis angular. Disponible en: <https://www.abadentistas.com/que-es-la-queilitis-angular/> Consulta: 02/04/21

La mala adaptación gingival de la prótesis, una oclusión inadecuada de la prótesis y problemas con desgastes y reparaciones de la prótesis dental son los más grandes problemas que desencadenan afectaciones masticatorias. Las malas adaptaciones de la prótesis dental o un mal diseño puede causar alteraciones de la articulación temporomandibular o problemas en los dientes remanentes en el

caso de las prótesis parciales fijas y removibles, lo que ocasiona directamente disminución de la fuerza masticatoria(19). Algunos de estos problemas son:

- *Problemas pulpares:*

Por una restauración o por tallado protésico de un diente vital que será seleccionado como pilar de la prótesis, en el cual recae un exceso de fuerza y en ocasiones un desajuste de la prótesis debido al mal diseño(19).



Figura 27. Prótesis desajustada. Disponible en:

<http://www.ariaspouestetica dental.es/index.php?m=ausencia-de-dientes&pr=4> Consulta: 02/03/21

- *Hipersensibilidad del cuello dentinario:*

Cuando hay zonas expuestas a nivel cervical de la pieza dentaria, se origina sensibilidad dentaria, que se manifiestan ante los estímulos de frío y calor, cuando existen cambios de temperatura principalmente fríos o dulces. Pueden presentarse abfracciones o lesiones en forma de cuña en algunos casos. Ocurren como consecuencia del exceso de fuerza y por recesiones gingivales consecuentes de la falta de higiene(19).



Figura 28. Abfracción dental. Disponible en: <https://clinicadentaltacna.cl/odontologia/abfraccion-dental/>. Consulta: 02/04/21

- Dolor causado por presión:

Cuando el paciente presenta dolor, una vez que ha sido rehabilitado con una prótesis removible, si presenta alivio o refiere que el dolor desaparece cuando la prótesis es removida, esto indica que en alguna estructura de la prótesis está generando un empuje sobre el diente durante la colocación(19).



Figura 29. Prótesis removible en boca. Disponible en: <https://sp.depositphotos.com/stock-photos/pr%C3%B3tesis-dentales.html> Consulta: 02/04/2021

- *Problemas periodontales:*

Puede haber movilidad dental, o problemas asociados a la encía como enrojecimientos debido a agentes irritantes de la encía marginal o gingivitis por placa bacteriana, debido a la mala higiene del paciente, lo cual puede disminuir la fuerza de mordida y generar el fracaso del tratamiento protésico(19).



Figura 30. Problemas periodontales en paciente con prótesis removible. Disponible en: <http://odontotecniciudadreal.es/protesis.html> Consulta: 02/04/21.

Normalmente el uso de una prótesis dentaria va producir cambios en la cavidad oral, debido a las lesiones o modificaciones en la mucosa oral ocasionadas por las prótesis dentales, tanto actuales como antiguas, por lo general su etiología es por el traumatismo o mal ajuste, al esquema del diseño que no consigue transmitir de manera homogénea las fuerzas oclusales(28).

IV. CONCLUSIONES

Considerar la fuerza de mordida tomando en cuenta todos los factores clínicos intra y extraorales necesarios, antes de realizar un tratamiento protésico, nos brindará un mayor porcentaje de éxito del tratamiento, y al mismo tiempo, el paciente podrá tener una mejor calidad de vida y un aumento en la efectividad en sus funciones masticatorias.

De acuerdo a los estudios realizados por diferentes autores, la rehabilitación a través implantes sería la opción de primera elección para devolver una mayor parte de la fuerza de mordida al paciente, debido a que tiene más retención gracias a que los implantes están osteointegrados y así logran brindar una mayor respuesta propioceptora y comodidad al paciente mientras realiza sus funciones masticatorias.

Es importante conocer los diferentes sistemas para la medición de las fuerzas masticatorias, ya que existen diversas opciones con las cuales nos podemos apoyar, de diferentes niveles de tecnología, facilidad de uso y que nos proporcionan datos más precisos, los cuales nos sirven como una herramienta fundamental para poder elegir un adecuado tratamiento para el paciente.

Las prótesis colocadas en los pacientes, deben contar con las características correspondientes, de tal forma en que las fuerzas se distribuyan teniendo un equilibrio y sin que se fracturen o sufran de deformaciones debido a que no están bien diseñadas. Como odontólogos, es indispensable elegir el correcto material del que estará hecha la prótesis y supervisar que esta misma esté diseñada correctamente antes de colocarla en la boca del paciente.

V. BIBLIOGRAFÍA

1. Carranza Contreras D. Diseño y desarrollo de un prototipo para monitoreo de fuerzas ocasionadas por bruxismo. Univ Andrés Bello Fac Ing [Internet]. 2020;77. Available from:
http://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/17758/a131249_Carranza_D_Disenoydesarrollo_de_un_2020_tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y
2. Alcántara Vargas B, Osorio Escareño C, Alfaro Moctezuma PE, Oliva Olvera K, Cenoz Urbina E, Flores Ramírez B, et al. Eficiencia masticatoria, máxima fuerza de mordida y Masticatorios, correlación con el tiempo-ciclos. ORAL. 2017;1510–5.
3. Paschetta C, González R. Estimaciones de fuerza de mordida y su relación con las características de la dieta. revista Argentina Antropol Biológica [Internet]. 2014;16:39–50. Available from:
<https://revistas.unlp.edu.ar/raab/article/view/750/1054>
4. Koc D, Dogan A, Bek B. Bite Force and Influential Factors on Bite Force Measurements: A Literature Review. Eur J Dent. 2012;4:223–32.
5. Osorio Escareño C, Sánchez Galán J, Nuñez Martínez MJ, Huitzil Muñoz E, Ensalado Carrasco E, Cenoz Urbina E, et al. Biotipo facial y su relación con la máxima fuerza de mordida. ORAL. 2019;1758–1761:1758–61.
6. Carbajal S. Curva de Wilson. Univ Nac Autónoma México. 2020;20.
7. Ortíz JS, Mazzini WU, Torres FM. Incidencia de los biotipos faciales mediante el análisis cefalométrico de Ricketts. Rev Científica Univ Odontológica Dominic [Internet]. 2017;3:15–24. Available from:
<https://revistacientificauod.files.wordpress.com/2016/08/incidencia-de-los-biotipos-faciales-mediante-el-analisis-cefalometrico-de-ricketts-uso-del-vert-2014.pdf>

8. Moore KL, Dailey AF, Agur AMR. MOORE. Anatomía con orientación clínica. 7a edición. LWW, editor. 2013. 920–921 p.
9. ES AA, IA A, ME AR, MM H. Maximum occlusal bite forces in Jordanian individuals with different dentofacial vertical skeletal patterns. Eur J Orthod [Internet]. 2010;32:7–31. Available from: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=1238369&pid=S0213-1285201600050000500009&lng=es
10. Lieberman DE. You are how you eat: chewing and the head. The evolution of human head. Harvard University Press., editor. Londres: The Belknap Press. United Kingdom; 2011. 768 p.
11. Moctezuma PEA, Medina FÁ, Escareño M del CO, Martínez JMN, Esquiliano GR. Fuerza de mordida: su importancia en la masticación, su medición y sus condicionantes clínicos. Parte I. Rev ADM [Internet]. 2012;LXIX No.2:53–7. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2012/od122c.pdf>
12. Borie E, Fuentes R, Pareja F, Orsi IA, Navarro P, Beltrán V. Fuerza máxima de mordida en pacientes adultos mayores de origen mapuche y no mapuche portadores de prótesis parciales removibles clase I Kennedy. Rev Clínica Periodoncia, Implantol y Rehabil Oral [Internet]. 2014;7:164–8. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-clinica-periodoncia-implantologia-rehabilitacion-200-pdf-S0718539114000056>
13. Santos Jiménez MG. Diferencia en la fuerza de mordida entre pacientes sanos y con puntos prematuros de contacto e interferencias oclusales, utilizando el medidor de fuerza digital. Univ Nac Autónoma México [Internet]. 2013;77. Available from: <http://132.248.9.195/ptd2013/noviembre/0704454/Index.html>
14. Vásconez M, Bravo W, Villavicencio E. Factores asociados a los trastornos temporomandibulares en adultos de Cuenca, Ecuador. Rev Estomatol Hered. 2017;27:8.

15. Moctezuma PEA, Medina FÁ, Escareño M del CO, Martínez JMN, Esquiliano GR. Fuerza de mordida: su importancia en la masticación, su medición y sus condicionantes clínicos. Parte II. Rev ADM. 2012;LXIX No.3:108–13.
16. Gutierrez A, Sánchez I, Uzcátegui G, Fermín L. Diseño y construcción de dispositivos para medición dinámica de fuerzas oclusales dentales durante la masticación humana. Rev la Fac Ing. 2013;28 no. 4:6.
17. Bautist J, Schindle O. OccluSense® By Baush [Internet]. Available from: <https://es.occlusense.com/>
18. Moya MP, Maquart K, Arellano C, Contreras C, González C. Efectos de la Prótesis Dental en la Función Masticatoria de Adultos Mayores. J Heal Med [Internet]. 2019;5(1):41–50. Available from: <http://www.johamsc.com/wp-content/uploads/2019/09/7.-JOHAMSC-51-41-50-2019-.pdf>
19. Hungria Avila E. Efecto de la prótesis dental en la función masticatoria. Univ Guayaquil Fac Odontol [Internet]. 2020;82. Available from: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/49739/4/3454HUNGRIAeder.pdf>
20. Pozo Aranziaga JF. Dolores musculares y temporomandibulares en pacientes portadores de prótesis dental en la ciudad de huánuco 2016. [Internet]. Universidad de Huánuco. Facultad de Ciencias De La Salud. E.a.p. odontología. 2017. Available from: <http://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/123456789/453/POZO ARANCIAGA%2C Franchesco.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
21. Astudillo J. Estado de las prótesis parciales removibles realizadas en los pacientes atendidos en la Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca en el periodo 2012-2015. Cuenca Univ Cuenca. 2017;67.
22. Reyes M. Efecto del rendimiento masticatorio en la satisfacción usuaria de pacientes portadores de prótesis totales y parciales. Univ Andrés Bello [Internet]. 2016;76. Available from: <http://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/3183>

23. Lapuente Hernández J, Bayod López J, Prados Privado M. Efecto del tipo de comportamiento de hueso en la biomecánica de implantes dentales. Univ Zaragoza, EINA, Dep Ing Mecánica, Área Mec Medios Continuos y Teor Estructuras [Internet]. 2019; Available from:
<https://zaguan.unizar.es/record/87357?ln=es#>
24. E VO, L MG, A JG, J.J. SE, N. MG, J. MM. El tratamiento con implantes dentales en los pacientes adultos mayores. Av Odontoestomatol. 2015;31(3):217–29.
25. Garcia Armenta LEA. Distribución del estrés biomecánico generado por cargas funcionales en dentaduras all-on-4 y en 2 esquemas diferentes de ubicación de implantes mediante análisis de elementos finitos. [Internet]. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Facultad de Estomatología; 2017. Available from:
<https://repositorioinstitucional.buap.mx/handle/20.500.12371/145>
26. A M, R D. Biology of implant osseointegration. J Musculoskelet Neuronal Interact [Internet]. 2009;9(2):61–71. Available from:
<https://repositorioinstitucional.buap.mx/handle/20.500.12371/145>
27. Ruiz Santos LA. Prevalencia de lesiones en mucosa en pacientes hospitalizados portadores de prótesis parcial removible, en el Hospital Regional Docente de Trujillo en los meses Octubre-Diciembre 2017. Universidad Nacional de Trujillo; 2017.
28. Coronado G. Efectos que producen las prótesis totales removibles mal adaptadas. Univ Guayaquil. 2015;60.