



UNIVERSIDAD FINIS TERRAE
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA

**TÉCNICAS DE DETERMINACIÓN DE LA DIMENSIÓN VERTICAL
EN BASE A REGISTROS CRANEOMANDIBULARES EN
PACIENTES DESDENTADOS TOTALES.
REVISIÓN DE LA LITERATURA**

MAXIMILIANO ARANCIBIA AZCUY
RENATO ALARCÓN ARANCIBIA

Memoria presentada a la Facultad de Odontología de la Universidad Finis Terrae
para optar al grado de Cirujano Dentista

Profesor Guía: Prof. Dr. Julio Huerta Fernández

Santiago, Chile

2016

Agradecimientos

En primer lugar agradecer a nuestros padres, hermanos, abuelos y a quienes con su cariño y confianza nos han acompañado durante este largo camino dándonos valiosos consejos y un apoyo incondicional.

Agradecer y valorar el constante apoyo del Doctor Julio Huerta Fernández y Doctor Gisaku Kuramochi, por la dedicación, profesionalismo y ayuda que nos brindaron para lograr desarrollar esta Tesis. Sus enseñanzas fueron esenciales para su elaboración

RESUMEN

El envejecimiento, el descuido y los traumatismos entre otros factores provocan la pérdida parcial o total de piezas dentarias. Lo anterior trae como consecuencias cambios estéticos y fisiológicos que se asocian a la pérdida de Dimensión Vertical.

Cuando esto ocurre, es necesario restablecer dicha altura recurriendo a técnicas de registro de la Dimensión Vertical. Actualmente en la literatura es posible encontrar la descripción de diferentes técnicas, cada una de ellas se basa en distintos conceptos y fundamentos indispensables para lograr una relación cráneo mandibular aceptable que se aproxime la relación fisiológica perdida.

Por este motivo, esta revisión tiene como propósito entregar información sobre el estado del arte en relación a las técnicas utilizadas para la determinación de la Dimensión Vertical en base a registros cráneo mandibulares.

Tras realizar una búsqueda bibliográfica en las bases de datos Pubmed, EBSCO y Medline. De acuerdo a los criterios de elegibilidad definidos, de un total de 124 estudios encontrados, se seleccionaron 24 textos completos.

Varios de estos estudios demuestran la sencillez técnica y proximidad para determinar una Dimensión Vertical aceptable, fisiológica y funcional. Siendo los Métodos Antropométricos los más utilizados actualmente para su determinación de forma clínica.

De acuerdo a la literatura revisada, los métodos que presentan una mayor precisión en la determinación clínica de la Dimensión Vertical corresponden a los antropométricos. Sin embargo se sugiere que sus estimaciones sean comprobadas y complementados por otros métodos, como lo son el Método Fonético y el Método de Dimensión Vertical en Reposo , con el objeto de potenciar su exactitud.

Palabras clave: Vertical Dimension, Edentulous Patients, Total Denture Wearers.

ÍNDICE

	Páginas
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	3
MATERIAL Y MÉTODOS	4
MARCO TEÓRICO	6
-CAPITULO 1. PACIENTE DESDENTADO: ESTADÍSTICAS	6
1.1 Aspectos generales del desdentado total.....	6
-CAPITULO 2. DIMENSIÓN VERTICAL: CONCEPTOS BÁSICOS	8
2.1 Dimensión Vertical.....	8
2.1.1 Importancia de la Dimensión Vertical.....	9
2.2 Dimensión Vertical: Oclusal y en Reposo.....	10
2.2.1 Dimensión Vertical Oclusal.....	10
2.2.2 Dimensión Vertical en Reposo.....	11
2.3 Espacio Libre Interoclusal (ELI).....	12
2.4 Dimensión vertical óptima	13
- CAPITULO 3. CONSECUENCIAS DE UNA DIMENSIÓN VERTICAL ALTERADA	14
3.1 Aumento de la Dimensión Vertical.....	14
3.2 Disminución de la Dimensión Vertical.....	15
-CAPITULO 4. TÉCNICAS DE DETERMINACIÓN DE LA DIMENSIÓN VERTICAL	17
4.1 Métodos Subjetivos.....	19
4.1.1 Método de la Deglución.....	19
4.1.2 Método por Fuerza Máxima de Cierre.....	21
4.1.3 Registros con referencia oclusal previa.....	22
4.1.3.1. Registros pre-extracción.....	22
4.1.3.2. Registros con prótesis previas.....	22
4.1.4 Dimension Vertical en Reposo (DVR).....	23
4.1.4.1. Método de Niswonger.....	23
4.1.5 Método Fonético.....	25

4.1.5.1 Fonemas “S”, “O” y “Ch”	25
4.1.5.2 Fonemas “E” y “O”	26
4.2 Métodos Objetivos	26
4.2.1 Método Cefalométrico	26
4.2.1.1. Cefalometrias en la determinación de la Dimensión Vertical	27
4.2.1.2 Software Cefalometricos y Dimensión Vertical	28
4.2.2 Método Craneométrico	29
4.2.2.1 Creaneómetro de Knebelman	30
4.2.3 Métodos Antropométricos	32
4.2.3.1. Índice de Willis	32
4.2.3.2. Diferentes medidas antropométricas	32
4.2.3.3 Correlación entre la longitud del pulgar y la DVO	33
4.2.3.4 Método Caliper Vs Indice de Willis	35
DISCUSIÓN	36
CONCLUSIONES	41
BIBLIOGRAFÍA	42

INTRODUCCIÓN

Cuando un paciente es desdentado total, comienza a presentar cambios en su vida diaria, al verse afectada las funciones básicas como no poder morder los alimentos con firmeza, y no reír o hablar despreocupadamente; para los usuarios de prótesis total, bien puede considerarse dentro las primeras diez situaciones que incomodan a la mayoría de la población adulta mayor y que ajustadamente entrarían en el marco de los problemas prioritarios en salud pública. ⁽¹⁾

Una rehabilitación oral bien ejecutada no debe estar exenta de producir dichos problemas, sino también ofrecer una excelente estética con soporte, retención y estabilidad sobre los tejidos que la toleran, ser una restauración con volúmenes y dimensiones craneales que recupere las pérdidas ocasionadas por el tiempo. Esta última consideración que atañe principalmente a la Dimensión Vertical (DV) o altura facial, se ha convertido en un reto de difícil conquista en los profesionales de nuestra disciplina. El concepto de Dimensión Vertical parece ser un constructo académico de difícil recordación y ponderación clínica. ⁽¹⁾

La Dimensión Vertical es una medida aproximada de las relaciones fisiológicas intermaxilares. Su obtención es un proceso sensible y metódico que produce efectos craneofaciales colaterales cuando es erróneamente lograda. Los conceptos individualistas de su obtención deben ser cambiados e interiorizados de una manera colectiva debido a la complejidad de la dinámica masticatoria que exige una perspectiva más amplia de esta noción. La correspondencia entre la dimensión vertical y lo funcional-disfuncional cráneo-cervical es innegable y va más allá de una relación exclusivamente dental. ⁽¹⁾

Durante la elaboración de una prótesis dental total, se describen variadas etapas siendo una de ellas la determinación de la Dimensión Vertical, la cual es fundamental para lograr el éxito del tratamiento ⁽²⁾.

La determinación de la Dimensión Vertical es una etapa crítica en el éxito del tratamiento del desdentado total, ésta influye en la estética, en el funcionamiento

armónico de la neuromusculatura y particularmente en la estabilidad y eficacia masticatoria de las rehabilitaciones maxilo mandibulares. ⁽³⁾

Para la determinación de la Dimensión Vertical en pacientes desdentados, el clínico frecuentemente se encuentra con variadas dificultades, una de estas es que a lo largo de los años se han propuesto una gran cantidad de métodos de evaluación, dentro de los cuales se incluyen el uso de la Dimensión Vertical de Reposo, Método Fonético, Método de Deglución, Método Cefalométrico, Registros pre-extracción, Máxima Fuerza de Cierre, mediciones faciales, entre otras ⁽⁴⁾.

Una ayuda muy eficiente es determinar la distancia nariz-mentón, ya que se describe una correlación muy significativa con la medida Cefalométrica correspondiente a la Dimensión Vertical del paciente previo a la pérdida de ésta ⁽²⁾. Sin embargo, todas las técnicas de determinación de la Dimensión Vertical no son exactas, y los métodos para lograr su determinación con exactitud aún no se han desarrollado ⁽²⁾.

Al existir una gran cantidad de evaluaciones y técnicas para la reconstrucción de la Dimensión Vertical, este trabajo de investigación se centra en realizar una revisión de la literatura sobre las diferentes técnicas existentes y vigentes en relación a la determinación de la Dimensión Vertical en base a registros craneomandibulares en pacientes desdentados totales.

OBJETIVOS

Objetivo General

Revisar la evidencia científica disponible en relación a la utilidad de las técnicas diseñadas para la determinación de la Dimensión Vertical en base a registros cráneo mandibulares.

Objetivos específicos

- 1) Identificar información bibliográfica en relación a la utilidad de las técnicas de determinación de Dimensión Vertical.
- 2) Describir los tipos de desdentamientos.
- 3) Describir las características de los desdentamientos totales.
- 4) Explicar el concepto de dimensión vertical y consecuencias de una determinación errónea.
- 5) Describir las técnicas para determinar Dimensión Vertical y sus clasificaciones.

MATERIAL Y MÉTODO

- 1) Diseño del estudio: Revisión de la Literatura.
- 2) Criterios de Elegibilidad: Se realizó una selección de acuerdo al título, resumen de los artículos y libros relacionados con el tema desde el año 1990 hasta 2016, en las bases de datos Pubmed, EBSCO y MedLine, utilizando los siguientes términos MeSH; Vertical Dimension, Edentulous Patients, Total Denture Wearers, Vertical Dimension AND Denture wearers, Edentulous Patients AND Vertical Dimension.
De acuerdo a los criterios de elegibilidad definidos previamente, de un total de 124 estudios encontrados, se seleccionaron 24 textos completos.

Criterios de selección:

-Población: Desdentados totales.

-Intervención: Determinación de la Dimensión Vertical mediante métodos radiográficos y clínicos (con instrumentos, parámetros funcionales y fonéticos).

-Control: Reconstrucción de la Dimensión Vertical mediante prótesis removible.

-Resultado: Aproximación a una distancia aceptable de la Dimensión Vertical del paciente.

- 3) Criterios de exclusión;

Estudios que incluyesen rehabilitaciones prótesicas sobre implantes.

La búsqueda se limita a artículos en los idiomas inglés, español y portugués.

- 4) Técnicas de recolección de datos.

- a. De cada uno de los artículos seleccionados se extrajeron los siguientes datos; autor; año; país (lugar de estudio), diseño del estudio, la principal variable del estudio (técnicas de registro de Dimensión Vertical en pacientes desdentados totales), e información relevante acorde al tema; como Dimensión Vertical, morfología de los maxilares en pacientes desdentados totales, descripción de los parámetros anatómicos de referencia y definiciones básicas de la oclusión.
- b. Se realizó una selección de acuerdo al título y resumen de cada artículo relacionado con el tema desde el 2005 hasta hoy, en las bases de datos EBSCO, MedLine y PubMed. Se utilizan una variedad de palabras clave como; Vertical Dimension, Edentolous Patients, Total Denture Wearers, Vertical Dimension AND Denture wearers, Edentolous Patients AND Vertical Dimension.

MARCO TEÓRICO

La elaboración de una prótesis dental comprende la ciencia y el arte de reemplazar las porciones coronales de los dientes naturales perdidos y sus partes asociadas. La ausencia de uno o más dientes en la boca incide en la fonética, deglución, digestión, estética e incluso en las relaciones sociales entre los individuos ⁽⁵⁾.

A la hora de la rehabilitación es importante que la estética se encuentre relacionada el confort y comodidad del paciente, así como también con la salud de los tejidos residuales ⁽⁵⁾.

CAPÍTULO 1: Pacientes desdentados: Estadísticas

La prevalencia del desdentamiento difiere en la mayoría de los países del mundo. Algunos de los índices más altos son encontrados en el Reino Unido y Nueva Zelanda y los más bajos en los Estados Unidos; en Suecia se encuentra entre el 49% y un 65% de personas que no poseen ningún diente ⁽⁵⁾.

En Chile la prevalencia de desdentados totales en individuos mayores de 65 años es de 29.1% ⁽²⁾. La terapia habitual para el desdentado total, es la confección de prótesis completas removibles, las que de acuerdo a diferentes estudios demuestran no obtener todos los resultados esperados ⁽⁶⁾.

En varios países la frecuencia del desdentamiento es mayor, siendo el más bajo índice en escolares, y en mujeres que en hombres ⁽⁵⁾.

1.1 Aspectos Generales del Desdentado total

Los pacientes desdentados totales no sólo presentan problemas estéticos evidentes, sino también una muy baja autoestima, con grandes dificultades para relacionarse en su ámbito familiar y social; elementos que, asociados con su

problemática nutricional, dan como resultado una disminuida calidad de vida ⁽⁶⁾. Desde un punto de vista psicológico y funcional estos pacientes sufren debido a una constante inestabilidad de sus prótesis durante los movimientos mandibulares comunes ⁽⁷⁾.

Hoy en día se define la calidad de vida como la combinación de las condiciones de vida y la satisfacción personal ponderada por escala de valores, aspiraciones y expectativas personales. La salud impacta de manera significativa en la calidad de vida de las personas, y es así como en las últimas décadas se ha acuñado el concepto de calidad de vida a la salud, donde la salud oral es fundamental para lograr el completo bienestar físico, mental y social⁽⁸⁾.

En esta situación la prótesis total constituye el tratamiento de rigor para la rehabilitación de estos pacientes. Este dispositivo de carácter removible transmite las cargas a través de la mucosa al reborde óseo residual, logrando la retención a través del sellado periférico de los rebordes, los cuales deben armonizar con la musculatura paraprotésica ⁽⁸⁾.

El éxito de este tratamiento no siempre logra niveles de estabilidad confiables, y como resultado de esto muchos pacientes no utilizan estas prótesis, o en su defecto tienen problemas durante la masticación y limitación de las otras funciones propias del sistema estomatognático, en particular con la comunicación oral, que impacta negativamente en la calidad de vida ⁽⁸⁾.

Esto se debe a los cambios fisiológicos que ocurren en el desdentado total, como la pérdida de la tonicidad labial por falta de soporte; la sensibilidad de la mucosa puede aumentar debido a la cantidad de hueso remanente que separa las terminaciones nerviosas con el exterior; aparecen lesiones como queilitis en la piel al formarse un pliegue en la comisura labial; profusión mandibular que ocurre cuando la mandíbula se moviliza anteriormente en busca de contacto dentario, de ésta forma, modificando la función de la Articulación Temporomandibular ⁽⁹⁾.

CAPÍTULO 2. Dimensión vertical: Conceptos básicos

Para comenzar a hablar de la Dimensión Vertical, debemos adentrarnos primero al concepto de relaciones intermaxilares, definiéndose como cualquier relación espacial del maxilar y la mandíbula. Su registro puede generarse en una orientación vertical, horizontal o lateral ⁽¹⁰⁾.

Las relaciones intermaxilares pueden ser alteradas por diferentes factores, siendo la causa principal la pérdida de piezas dentarias ⁽¹¹⁾. Cuando esto ocurre, se alteran funciones básicas de un individuo, como lo es la función masticatoria, fonética y estética, y es necesario rehabilitar al paciente por medio de un tratamiento protésico ⁽¹¹⁻¹²⁾.

2.1. Dimensión vertical

La Dimensión Vertical se define como la distancia entre dos puntos, uno ubicado en el maxilar y otro en la mandíbula, que nos otorgan una distancia medible. Los puntos pueden ser ubicados aleatoriamente o anatómicamente; generalmente este se utiliza como referencia la punta de la nariz y el mentón, siendo este último el punto móvil ⁽¹⁰⁾.

Se puede definir clínicamente como la distancia tomada entre dos puntos, uno ubicado en el tercio inferior de la cara y otro en el tercio medio, dándonos así la medida de la altura del tercio inferior de la cara ⁽¹²⁾.

Diferentes autores han descrito y definido el término Dimensión Vertical basándose en distintos aspectos. Según Manns⁽¹³⁾, Dimensión vertical se define como la altura o longitud del segmento inferior de la cara, determinada por dos puntos escogidos arbitrariamente, y por convención localizado uno en el maxilar (en la punta o base de la nariz) y otro en la mandíbula (en la zona más prominente del mentón), coincidentes con la línea media, esta longitud puede ser variable dependiendo de la posición de la mandíbula siendo de mayor importancia clínica la dimensión vertical oclusal, y la dimensión vertical en reposo.

Para Arne Lauritzen⁽¹⁴⁾, la Dimensión Vertical se define como la medida facial tomada verticalmente con los dientes, rodetes de cera, dentaduras completas u otras rehabilitaciones, en oclusión céntrica.

Según Dawson⁽¹⁵⁾, la determinante de la Dimensión Vertical son los músculos, en su base longitudinal y repetitiva de contracción, lo que indica el patrón de cierre extremadamente constante en máxima intercuspidad, lo que le otorga estabilidad al maxilar superior e inferior.

Dos Santos⁽¹⁶⁾ describe la Dimensión Vertical como una posición en la que se logra el máximo de eficiencia masticatoria, ya que en esta posición los músculos elevadores mandibulares (masticatorios) se encuentran en su longitud ideal para la contracción.

La dimensión vertical es uno de los aspectos más importantes y discutidos en la literatura, en relación a la rehabilitación protésica, y aún sigue siendo motivo de investigación ⁽¹⁻¹⁷⁾.

2.1.1. Importancia de la Dimensión Vertical

Los errores más frecuentes en la elaboración de una rehabilitación protésica están relacionados con la retención y las relaciones intermaxilares, dificultando principalmente la función masticatoria al momento de comer ⁽¹⁸⁾. Por este motivo, se logró establecer una relación estrecha entre retención y Dimensión Vertical, en la que una errónea determinación de la relación intermaxilar vertical infiere directamente con retención, por lo que el clínico debe tener principal cuidado en obtener una Dimensión Vertical en la que el paciente no tenga una función adecuada ^(18, 19).

Como dice Guilio Preti, la Dimensión Vertical es una etapa esencial para el éxito o fracaso de un tratamiento protésico ⁽²⁰⁾.

Es esencial establecer una Dimensión Vertical apropiada para mantener un sistema craneofacial armonioso, ya que es determinante en la percepción estética de la cara ⁽²⁰⁾. La altura facial incide directamente con el atractivo de un individuo, y si es alterada, se verá comprometido afectando directamente la estética de los tejidos blandos del paciente ⁽²¹⁻²²⁻²³⁾.

Las variaciones de Dimensión Vertical Oclusal (DVO) ocasionan insuficiencia de la altura facial y pueden ocasionar cambios impredecibles en la voz ⁽¹¹⁻²³⁻²⁴⁾.

“La dimensión vertical influye especialmente en el aspecto estético y fonético” ⁽²⁴⁾.

2.2. Dimensión Vertical: Oclusal y en Reposo

La dimensión vertical está determinada principalmente por dos factores: la musculatura mandibular y por topes oclusales ⁽²⁵⁾. En lactantes y desdentados totales (sin topes oclusales), está dada netamente por la musculatura mandibular, mientras que en dentados o desdentados parciales por los contactos dentarios ⁽¹¹⁻²⁵⁾.

Dentro del concepto de Dimensión Vertical, podemos encontrarnos con otros conceptos que la involucran, como lo es la Dimensión Vertical Oclusal (DVO), Dimension Oclusal Postural o en Reposo (DVR), entre otras ⁽¹⁰⁻²⁶⁾.

2.2.1. Dimensión vertical Oclusal (DVO):

La Dimensión Vertical Oclusal se define como una relación estática que está definida por la altura del tercio inferior de la cara durante el contacto dentario del maxilar superior con la mandíbula ⁽¹¹⁾.

Es la medida entre dos puntos ubicados en el tercio medio de la cara y el tercio inferior cuando los miembros de la oclusión están en contacto ⁽¹⁰⁾.

Manns et al ⁽¹³⁾ define la DVO como la altura o longitud del tercio inferior de la cara medida entre dos puntos escogidos arbitrariamente, uno en el maxilar y otro en la mandíbula, medidos en una posición de máxima intercuspidad.

Dawson et al ⁽¹⁵⁾ distingue la Dimensión Vertical Oclusal en dos, una Dimensión vertical Oclusal en reposo, que es sin esfuerzo muscular o no forzada y otra Dimensión Vertical Oclusal activa, que es bajo máximo esfuerzo o forzada, con una intensa contracción muscular de los músculos elevadores en posición intercuspal, en cambio la no forzada o en reposo es con un suave contacto en posición intercuspal.

2.2.2 Dimensión vertical Postural de Reposo (DVR)

La Dimensión Vertical Postural o de Reposo es la distancia entre dos puntos seleccionados en el maxilar y la mandíbula, generalmente seleccionados anatómicamente siendo la punta de la nariz y el mentón respectivamente, durante la posición de reposo mandibular ⁽¹⁰⁾. La posición de reposo mandibular se puede definir como:

- Posición mandibular cuando la cabeza se encuentra en posición derecha y equilibrada con la musculatura relacionada, existe una relación tónica entre músculos elevadores y depresores mandibulares y los cóndilos se encuentran neutros en una posición no forzada ⁽¹⁰⁾.
- Posición mandibular definida por la mínima actividad de contracción de los músculos vinculados cuando el individuo se encuentra en un estado de descanso en posición derecha ⁽¹⁰⁾.
- Posición mandibular establecida por el equilibrio tónico de los músculos vinculados que normalmente se da cuando la cabeza se encuentra derecha ⁽¹⁰⁾.

Manns et al ⁽¹³⁾ describe la Dimensión Vertical Postural o de Reposo, como la longitud o altura del tercio inferior de la cara cuando la mandíbula está en posición postural habitual o de reposo clínico, es decir cuando el paciente está sentado confortablemente en una posición ortoestática, con los labios contactando suavemente y las piezas dentarias superiores e inferiores en inclusión, separándose entre 1 a 3 milímetros (correspondiente al Espacio de Inoclusion Fisiológico. Es importante destacar que la Dimensión Vertical puede ir variando en conjunto al Espacio de Inclusión Fisiológico (ELI) que la determina, y es conocido que apenas las piezas dentarias entran en contacto existe una inmediata adaptación fisiológica ante los cambios de la Dimensión Vertical ⁽¹³⁾.

2.3. Espacio Libre Interoclusal (ELI)

Es la discrepancia que existe entre la medida de la DVR y la DVO. Es un valor el cual se expresa clínicamente como un espacio, denominado Espacio Libre Interoclusal, el cual no debe ser invadido para lograr el éxito de una rehabilitación protésica ⁽¹⁰⁾.

Éste espacio se forma por el equilibrio neuromuscular entre la actividad tónica de los músculos elevadores y depresores mandibulares en el cual no hay contacto entre las piezas dentarias, midiendo entre 1 a 3 mm promedio. Por este motivo, el ELI es independiente al número, posición, presencia o ausencia de piezas dentarias. Por el contrario, el ELI es íntegramente dependiente del factor gravedad y sobre todo del tono muscular de los músculos mandibulares, que permite que en todo momento exista contacto firme entre las superficies articulares de las articulaciones temporomandibulares (ATM), asegurando así la integridad de la articulación ⁽¹³⁾.

Clínicamente, el ELI es importante como referencia vertical de la mandíbula con el maxilar superior, ya que nos otorga una vía de comprobación para la Dimensión Vertical determinada, evaluando si se respetan los milímetros aceptables de espacio libre al momento de rehabilitar a un paciente desdentado total ⁽¹³⁾.

2.4. Dimensión Vertical Óptima

La Dimensión Vertical Óptima es aquella que produce el máximo desarrollo de la fuerza masticatoria, y nace como la idea de encontrar una Dimensión Vertical menos empírica y más reproducible, que no esté alterada por factores fisiológicos y emocionales ⁽¹³⁾.

CAPÍTULO 3. Consecuencias de una Dimensión Vertical Alterada

Un correcto registro de la Dimensión Vertical, es una etapa crítica en el éxito o fracaso de una rehabilitación protésica. El no establecimiento adecuado nos llevará al fracaso, el cual alterará factores fonéticos, estéticos y fisiológicos del paciente ⁽²²⁾. La altura facial restaurada debe ser similar a los estados pre-desdentamiento para que la prótesis otorgue eficiencia y funcionalidad ⁽²²⁾.

La alteración de la Dimensión Vertical, ya sea incrementándose o disminuyéndose, conlleva una serie de alteraciones y efectos desastrosos musculares, tejidos tisulares de soporte, ATM y en todo el sistema estomatognático ⁽³³⁾. Existe una directa relación entre la fuerza de mordida y la Dimensión Vertical alterada, es decir, una determinación errónea implica una mala distribución de las fuerzas masticatorias en magnitud, dirección y distribución, lo que ocasiona un daño directo en los tejidos de soporte ⁽³³⁾.

El resultado de un tratamiento fallido puede conducir a una tensión constante de los músculos de cierre masticatorio, una reabsorción excesiva de los rebordes alveolares, pérdida del tono muscular y eficiencia masticatoria, sin contar, defectos estéticos que perturbarían la apariencia facial del paciente ⁽⁷⁾.

3.1 Aumento de la Dimensión Vertical.

La salud de los tejidos bucales depende directamente de los dientes naturales o aparato protésico que soporte las fuerzas oclusales ^(11, 22). Cuando aumenta la DVO, el ELI se ve invadido; cuando esto ocurre el sistema estomatognático reestablece su longitud original, causando disfunción muscular, dolor en la ATM y dificultades neuromusculares. Por lo tanto, es importante lograr un ELI adecuado para lograr un equilibrio entre los músculos mandibulares y la gravedad, cuando éstos estén en contracción tónica ⁽²³⁾.

Cuando se aumenta la DVO de forma excesiva, se altera la Dimensión Vertical ocasionando los siguientes signos y síntomas:

- Aumento de la altura del tercio inferior de la cara, consecuencia principalmente estética al verse alterada la armonía facial ⁽²³⁾.
- Los dientes protésicos se encuentran en contacto constante, incluyendo cuando el paciente habla. Esto ocasiona un frecuente sonido de golpe relacionado con el constante contacto entre los dientes protésicos de ambas arcadas. ^(22, 23).
- Dificultad para masticar, hablar, pronunciar sílabas silbantes y sensación de boca llena. El paciente al verse sometido al uso un aparato protésico de ajeno a su organismo que aumenta la altura de su tercio medio, siente sensación de boca llena, ya la prótesis utiliza mayor espacio que el fisiológico debido ⁽²²⁾.
- Los músculos al alongarse más allá de su longitud fisiológica generan hipertonicidad, ya que requieren mayor esfuerzo muscular. ⁽²³⁾.
- Alteración de la función masticatoria y de la fonética ^(11, 22, 23).
- Acelerada pérdida del hueso alveolar y la cresta alveolar se sensibiliza. El paciente al utilizar una prótesis con una mayor altura vertical muerde con una fuerza indebida, ya que dicha fuerza masticatoria es adecuada para una Dimensión Vertical menor, por lo que la carga que recibe el hueso alveolar más alta, acelerando el proceso de reabsorción alveolar y ocasionando sensibilidad. ^(11, 22, 23).
- Tendencia a generar heridas en mucosa por trauma, lo que puede producir úlceras considerables debido al constante trauma ocasionado por mordeduras inevitables para el paciente al momento de comer ^(11, 22, 23).

3.2 Disminución de la Dimensión Vertical

Un paciente con una Dimensión Vertical disminuida presenta un desafío considerable en lo que se refiere a una rehabilitación con prótesis total ⁽²³⁾. En estos casos se necesita devolver una DVO y establecer una altura del tercio facial inferior correcta ^(22, 23). El rol que cumple el plano oclusal con el equilibrio facial son

un factor primario y cumplen una importante función en el éxito de la determinación de la DVO adecuada ⁽²²⁾.

Cuando un paciente tiene una DV disminuida, comienzan a aparecer signos y síntomas como:

- El tono muscular disminuye, y con ello la acción muscular, lo cual conduce a una evidente ineficiencia masticatoria. ⁽²¹⁾.
- Apariencia de flacidez; las comisuras se caen formando un pliegue, además de defectos mucosos orales y peri orales como la queilitis angular. ⁽²²⁾.
- Alteraciones fonéticas. Un paciente con una Dimensión Vertical disminuida sufre principalmente con la pronunciación de la letra “S”, produciendo una exagerada pronunciación de ésta ⁽²²⁾.
- Apariencia de envejecimiento debido a la cercanía que se establece entre el mentón y la nariz relacionado también con pliegues excesivos, colapso del tercio inferior y arrugas que perturban la apariencia facial ^(21, 22).
- Puede ocasionar dolor muscular debido al acortamiento mantenido que sufren durante el tiempo que utilizan la prótesis ^(21, 23).
- ATM defectuosas; apariciones de “Clicks” y dolor. Una Dimensión Vertical mal determinada tiene repercusiones no solo en lo estético y dental propiamente tal, sino que también en la ATM ⁽²³⁾.
- Síndrome otomandibular, que se denomina por la presencia de uno o más síntomas óticos, sin patología localizada en el oído, nariz o garganta, pero con uno o más músculos de la masticación en constante estado de espasmo, basados en que la disfunción neuromuscular de los músculos masticatorios puede iniciar alteraciones en el sistema auditivo, por la inervación en común de estos músculos con los del oído medio y músculos tubáricos (tensores del velo del paladar y tensores del tímpano) inervados por la misma rama trigeminal. Los cuales también se asocian a una progresiva hipoacusia, tinitus y daño en la audición ⁽⁷⁾.

CAPÍTULO 4: Técnicas de determinación de la Dimensión Vertical

La elaboración de una prótesis total se define como un tratamiento ideal para el desdentado total, considerándola el objetivo final y exitoso del tratamiento ⁽²⁷⁾. Esto hace caer en un error, ya que el tratamiento exitoso no requiere la creación de la prótesis dental y devolver solo las piezas dentarias, sino que va a un aspecto mucho más profundo que es la rehabilitación del sistema estomatognático en todos sus aspectos, involucrando el complejo neuromuscular, y no solo dentario ⁽²⁷⁾.

La determinación de la Dimensión Vertical es una etapa crítica en el éxito del tratamiento del desdentado total en lo que se refiere a la elaboración de una prótesis. Ésta influye en la estética, en el funcionamiento armónico de la neuromusculatura, en la estabilidad y eficacia masticatoria⁽²⁸⁾.

Uno de los pasos más importantes y cruciales en la elaboración de una prótesis dental es el de la determinación de la Dimensión Vertical ⁽²⁾. Para lograr determinarla existen diferentes métodos clínicos los cuales se acercan a la Dimensión Vertical ideal, pero no logran registrarla con exactitud ^(2, 29).

La Dimensión Vertical se expresa en dos términos: DVO y DVR, considerándose a la medición correcta de la DVO un el criterio esencial al momento de determinarla ⁽²⁹⁾.

Actualmente se describen distintas técnicas en base a las relaciones cráneo mandibulares que nos otorgan referencias anatómicas estables, aportando de esta manera una mayor exactitud ^(30 - 32).

Autores como Turner desarrollaron el "Método Cut-Out " por medio de un pantógrafo simple ⁽²⁹⁾. Tallgren concluyó que la DVR se adapta a los cambios de la DVO en pacientes dentados y desdentados. Por otra parte, Tueller⁽²⁹⁾ utiliza un método electrónico para determinar la separación vertical de entre dos mordazas, una superior y otra inferior, para medir la distancia existente entre las dos, obteniendo ELI, y en base a esta medida determinar DVR y DVO. Goodfriend ⁽²⁹⁾

sugirió que la distancia entre la pupila del ojo y la comisura labial es igual la distancia desde el subnasal la gnation (base del mentón).

McGee ⁽²⁹⁾ correlaciona tres mediciones con la DVO; la distancia desde el centro de la pupila a una línea proyectada lateralmente desde la línea media de los labios; la distancia desde la glabella al punto subnasal; y la distancia entre los ángulos de la boca con los labios en reposo.

Existen muchos métodos para determinar Dimensión Vertical en un desdentado total ⁽³⁴⁾. Éstos métodos incluyen el uso de DVR, fonética, estética, deglución, craneométricas, cefalométricas, entre otros; sin embargo, ninguno de la determina de forma precisa, por lo que se recomienda considerar diferentes criterios en base a éstos métodos ⁽³⁴⁾.

- Precisión y fiabilidad de la medición
- Capacidad de adaptación de la técnica
- Complejidad de equipo necesario
- Costo
- Cantidad de tiempo requerido

Por este motivo, Odontólogos a lo largo del mundo se enfrentan continuamente a los problemas relacionados con la determinación de la Dimensión Vertical ⁽²⁾. A pesar de los diferentes métodos que se han inventado y descrito, siempre ha sido difícil determinarla de forma correcta ⁽²⁾. Muchos autores han defendido el uso de Cefalometrías, pero cuando no se tiene acceso a estos registros, se deben recurrir a otros métodos clínicos, teniendo en cuenta las inexactitudes que se producen y que ninguno de ellos se ha demostrados como concluyente ⁽²⁾.

Debido a la gran cantidad de técnicas y artículos encontrados se clasificarán las técnicas para determinar la dimensión vertical de la siguiente manera:

- Técnicas subjetivas.
 - . Método Deglución.
 - . Método por Fuerza Máxima de Cierre.

- . Registros con referencia oclusal previa.
- . Dimensión Vertical en Reposo (DVR).
- . Método Fonético.
- Técnicas objetivas.
 - . Métodos Cefalométricos.
 - . Método Craneométrico.
 - . Métodos Antropométricos.

4.1. Métodos subjetivos:

4.1.1. Método de la Deglución

Cuando hablamos de deglución, nos referimos al acto de tragar, que consiste en una actividad compleja que comprende una serie de movimientos coordinados de los músculos de la boca y esófago, cuyo propósito fundamental es permitir el paso de líquidos o alimentos sólidos desde la boca hasta el estómago ⁽¹³⁾.

La deglución se produce en promedio 1 vez por minuto entre las comidas, y 9 veces por minuto durante las comidas. En 24 hrs del día se han contabilizado aproximadamente 600 degluciones. Durante el sueño, solo se producen un promedio de 50 degluciones posiblemente debido a la disminución a nivel basal de la secreción salival ⁽¹³⁾.

Durante la Deglución, se describe una posición denominada Posición Muscular de Contacto, definida como aquella posición alcanzada por la mandíbula cuando es elevada por la musculatura elevadora mandibular, desde una posición cercana a la Dimensión Vertical en Reposo hasta el contacto dentario, produciéndose un trayecto habitual de cierre ⁽¹³⁾.

Cuando se construye una prótesis total, la Dimensión Vertical Oclusal correcta (DVO) y Relación Céntrica (RC) son difíciles de determinar. Se han propuesto muchos métodos, pero ninguno se ha demostrado que es científicamente más válido que otro y muchos de ellos son inexactos, ya que no tienen en cuenta la fisiología relacionada con la edad y los cambios faciales ⁽³⁵⁾.

El Método de la Deglución se basa en que la posición espacial utilizada por la mandíbula determinada por un mecanismo fisiológico, permite llevar a contacto las superficies dentarias de ambos maxilares en una relación cercana a la Relación Céntrica (RC) de la ATM ⁽³⁵⁾.

Relación Céntrica: Es la relación articular de la mandíbula respecto al cráneo, en donde el cóndilo se ubica en la posición más superior, anterior y medial de la cavidad glenoidea, con el disco articular interpuesto en su posición media, más delgada y avascular. Es la posición articular más estable, única, terminal y no forzada que permite realizar registros y reproducirla de forma sistemática. Se logra a través de la Deprogramación Neuromuscular, que es la eliminación del mecanismo mecano sensitivo de los receptores periodontales de las piezas posteriores interrumpiendo la pauta memorizada de respuesta muscular establecida por la oclusión habitual, así logrando un cierre mandibular establecido por la neuromusculatura elevadora y no por los receptores periodontales, logrando llevar la ATM a una posición de Relación Centrica ⁽¹³⁾.

Un método simple para determinar DVO y RC utilizando el proceso de la deglución fue presentado por Shanahan en 1955. Él postula que " tragar la saliva es el factor determinante en la obtención de la Dimensión Vertical y Relación Céntrica ⁽³⁵⁾.

Shanahan⁽³⁶⁾ establece que la posición mandibular durante la deglución es la misma para un paciente bebe y un paciente adulto. Afirma que la erupción

dentaria se establece en el plano oclusal por el acto de la deglución, así estableciendo la Dimensión Vertical.

Los defensores de éste método entibian y emblandecen rodetes de altura al momento de introducirlos en la boca del paciente y se le pide que traguen; de esta forma los rodetes se amoldan a la posición determinada por la deglución, así determinando la Dimensión Vertical⁽³⁶⁾.

Las principales ventajas del Método de la Deglución son los siguientes⁽³⁵⁾.

- Es posible determinar DVO y RC al mismo tiempo.
- La posición Intermaxilar se obtiene funcionalmente, ya que es dirigida y mantenida por la musculatura.

4.1.2. Método por Fuerza Máxima de Cierre

Esta teoría se basa en que la máxima fuerza de cierre mandibular es producida cuando la mandíbula se encuentra en DVR⁽³⁶⁾.

Para esto, se utilizan diferentes dispositivos los cuales van registrando las fuerzas de cierre en diferentes medidas de Dimension Vertical. Cuando el dispositivo registra la mayor fuerza de tensión aplicada ("Power Point"), se considera que la mandíbula se encuentra en DVR, ya que se registra la mayor fuerza masticatoria que la mandíbula puede ejercer⁽³⁶⁾.

Boos et al⁽³⁶⁾ utiliza una placa metálica, superior e inferior, unida a un medidor de fuerzas donde el paciente muerde y se determinan diferentes valores en lo que respecta a la fuerza aplicada.

Éste dispositivo es el más confiable para medir estas fuerzas, pero ha sido condenado, ya que le causa dolor al paciente cuando este aprieta con una Dimensión Vertical muy aumentada.

Tueller et al⁽³⁶⁾ describe un dispositivo diferente; consiste en un medidor con resorte de acero y un medidor de tensión montado en el paladar con una placa de resina, conectado con un amplificador y un bolígrafo.

4.1.3. Registros con referencia oclusal previa.

4.1.3.1. Registros pre-extracción:

Se recomienda dejar registrada la DV como registro pre-extracción, midiendo idealmente la distancia entre el frenillo labial superior e inferior, cuando los dientes se encuentran en Relación Céntrica (RC) ⁽²⁹⁾.

Silverman et al ⁽²⁹⁾ aconseja registrar y grabar el espacio de habla más cercanos al fisiológico en pacientes después de cumplir los 20 años de edad, en caso de necesitar devolver Dimensión a lo largo de sus vidas. También se deben identificar puntos de referencia anatómicos para correlacionar éstos registros pre-extracción ⁽²⁹⁾.

Swenson et al ⁽²⁹⁾ describe la construcción de una máscara con resina clara para dejar registrada la altura correcta de la parte inferior de la cara y con esto una correcta dimensión Vertical, así rehabilitando de forma correcta en caso que el paciente sufra un desdentamiento total.

4.1.3.2. Registros con prótesis previas:

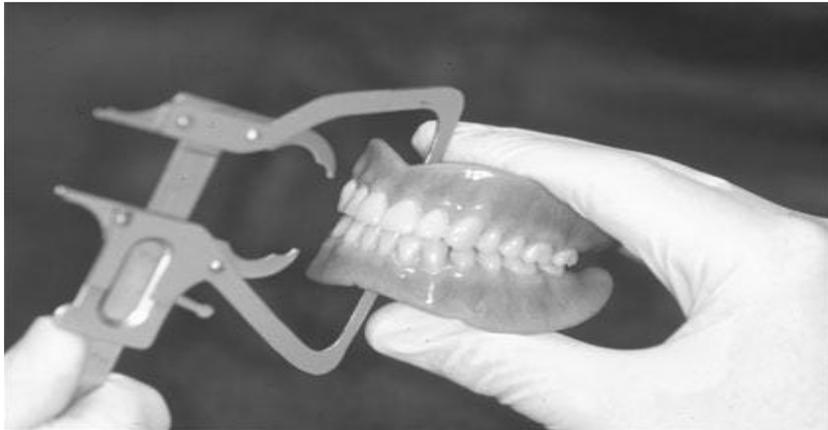
La Dimensión Inter-alveolar (IAD) para los pacientes desdentados totales, es el espacio entre los rebordes desdentados en DVO, medida en puntos específicos de las prótesis totales, cuando se encuentran en oclusión céntrica ⁽³⁷⁾.

Cuando se fabrican las prótesis, esta dimensión se puede transferir con un medidor ⁽³⁷⁾.

En la técnica actual, IAD se mide entre la altura entre la zona que corresponde a la cresta alveolar a la fosa incisiva de la prótesis superior, y la parte anterior del surco alveolar cuando las prótesis se mantienen en su máxima posición de intercuspidación ⁽³⁷⁾.

Como el calibrador no puede llegar a las partes más internas dentro de las prótesis mientras están en uso, la medición se realiza con las prótesis fuera de boca mientras el clínico mantiene las prótesis en máxima intercuspidad⁽³⁷⁾. (Fig. 1)

Esta misma medida se puede utilizar con el mismo calibrador verificar la distancia en las lacas bases con los rodets de cera, y así no modificar la DVO durante el proceso de elaboración protésica.



(Fig. 1) Medición IAD en prótesis totales⁽³⁷⁾.

La medición con este calibrador es simple y proporciona una referencia permanente para la dimensión vertical de cada paciente⁽³⁷⁾.

4.1.4. Dimensión Vertical en Reposo (DVR)

4.1.4.1. Método de Niswonger:

Para realizar éste método, se requiere marcar dos puntos en el tercio inferior facial, uno en el maxilar y otro en la mandíbula. Posterior a esto, se elaboraron rodets de cera y se ajustan hasta que se logre obtener un ELI de 2mm, considerado éste valor como correcto⁽³⁸⁾.

Ahora bien, determinar este espacio es una tarea difícil y de gran importancia para el éxito protésico. Un error en este proceso trae severas consecuencias, como reabsorciones agresivas, problemas estéticos, fonéticos y articulares. Por éste motivo, se estableció que este espacio era fijo y bordeaba entre los 2 y 3 mm en promedio, lo cual se discute ya que hay distintos factores que lo pueden hacer variar. Si bien sirve este promedio como punto de partida, es preferible tener un espacio aumentado que uno disminuido debido a las consecuencias biológicas y funcionales son mucho más graves ⁽³⁹⁾.

Factores que afectan el espacio libre de inclusión fisiológica.

Orientación de la cabeza;

- Disminuye con una inclinación hacia adelante.
- Aumenta cuando se inclina hacia atrás.

Proceso fisiológico de la respiración;

- Disminuye en la expiración
- Aumenta en la inspiración

Estados emocionales;

- Disminuye bajo la tensión o temor.
- Aumenta bajo depresión o fatiga.

Tipos de oclusión;

- Mesioclusion 1 a 1,5 mm
- Neutroclusion 3.07 a 3,7 mm
- Distoclusion 6,8 a 10 mm

Se realiza medición correspondiente a DVR, y se aplica ecuación ⁽³⁸⁾.

$$DVO + ELI = DVR.$$

De ésta forma, se obtienen las mediciones necesarias para rehabilitar a un paciente desdentado total por medio de una prótesis.

4.1.5. Método Fonético

La literatura describe variados métodos que van desde lo clínicamente simple y de fácil aplicación, y otros más complejos en los que se utilizan uno o más dispositivos ⁽⁴¹⁾.

4.1.5.1. Fonemas “S”, “O”, “Ch”

Esta técnica define como la distancia entre los rodetes de oclusión o dientes artificiales cuando el paciente está diciendo las palabras que contienen los sonidos “S”, “O” y “CH”. Debe haber un mínimo de 1 a 2 mm de distancia entre los rodetes de oclusión o dientes artificiales mientras el paciente está pronunciando los sonidos previamente nombrados ⁽⁴⁰⁾.

Si los rodetes de cera están en contacto durante el habla, la dimensión vertical de la oclusión es demasiado grande. Sin embargo, si hay más de 1 a 2 mm de espacio durante la pronunciación, se infiere que la Dimensión Vertical este disminuida ⁽⁴⁰⁾. El espacio de habla más cercana a la Dimensión Vertical de la oclusión correcta para una Clase I y muchos pacientes de Clase II puede ser mayor que 1 a 2 mm. La característica más importante es que los dientes no deben contactar durante el habla ⁽⁴⁰⁾.

El paciente antes de comenzar con el examen fonético debe estar cómodo y no presentar ninguna deformación facial, lo que es útil para cuestionar que tan cómodo está el paciente durante la técnica. Este examen debe ser con tiempo, ya que es en este momento cuando se puede prevenir una gran cantidad de problemas futuros ⁽⁴⁰⁾.

4.1.5.2. Fonemas “E” y “O”

El objetivo de este estudio fue examinar la posibilidad de determinar la Dimensión Vertical por medio de las funciones cognitivas durante el uso de la voz al nombrar las vocales “E” y “O” ⁽⁴¹⁾.

Se utilizaron dos grupos de personas formados por aproximadamente 100 personas cada uno. En el primer grupo se utilizaron pacientes dentados, a los que se les marco dos puntos (punta de la nariz y mentón) y se midió la distancia entre ellos, mientras se encontraban en DVO, DVR y mientras pronunciaban las palabras “ELE” y “OLO” ⁽⁴¹⁾.

Se realizó un promedio de las medidas de cada uno de estos conceptos, y se utilizó como referencia para los pacientes del segundo grupo, los cuales son desdentados totales ⁽⁴¹⁾.

De ésta forma, las medidas del primer grupo (pacientes dentados), se utilizan como grupo control para comprobar la Dimensión Vertical de forma correcta en los pacientes desdentados bajo este Método ⁽⁴¹⁾.

4.2. Métodos Objetivos

4.2.1. Método Cefalométricos

Varios métodos se han descrito en la literatura, algunos fisiológicos, radiográficos y algunos simplemente sobre la base de la experiencia, para determinar la DVO o DVR. Sin embargo, hay un método único podría afirmar que es la respuesta perfecta a tal determinación: Cefalometrías ⁽³⁸⁾.

4.2.1.1.Cefalometrías en la determinación de la Dimensión Vertical.

Se realizó un estudio de un total de 20 pacientes desdentados, en donde se realizó la búsqueda de la Dimensión Vertical para el tratamiento de prótesis total, en donde se seleccionaron 10 pacientes de sexo masculino, y 10 pacientes de sexo femenino. El rango de edad fue de 40 años y más y se obtuvo el consentimiento de todos los pacientes. Y de la selección se excluyeron pacientes con cualquier asimetría facial, congénita y adquirida deformidad orofacial ⁽⁴¹⁾.

La Cefalometrías de los pacientes se llevó en dos etapas. La primera Cefalometría lateral fue tomada antes de la inserción de la prótesis mientras el paciente deglutía, mientras que la segunda Cefalometría lateral fue tomada posterior a la inserción. ⁽⁴¹⁾.

Se empleó un análisis Cefalométrico de Ricketts para medir la Dimensión Vertical de ambos, mediante el uso de medición lineal (Fig. 2). Las estructuras de los tejidos blandos tomadas para el perfil eran la Glabella, la nariz, los labios y la barbilla (Fig. 3).

Puntos de referencia en tejido duro:

- Espina nasal anterior (ENA): proyección más anterior del piso de la cavidad nasal.
- Punto más anterior de la espina nasal anterior.
- Mentón (Me); punto más inferior de la sínfisis mentoniana.
- Nasion (N); Punto más anterior de la sutura frontonasal. Punto de referencia que relaciona el cráneo con la cara.

Puntos de referencia en tejido blando:

- Glabela (G); Punto más prominente en la mitad del plano sagital de la frente.
- Mentón blando (Me); Es el punto más bajo en el contorno de la barbilla del tejido blando.
- Subnasal (Sn); punto del plano sagital en donde se fusiona el septum nasal con el labio superior cutáneo.

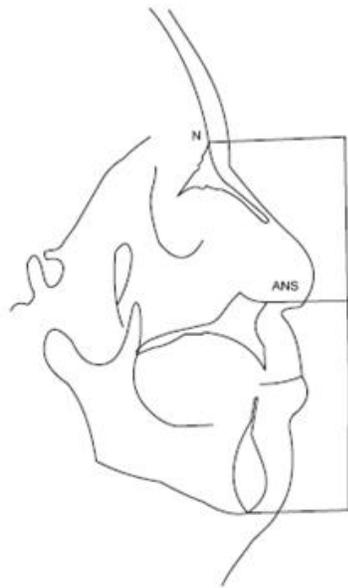
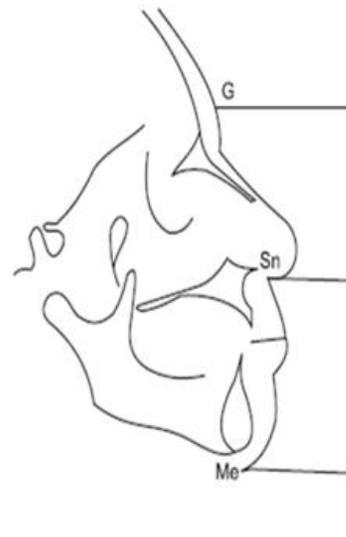


Fig. 2) Cefalometría y medición lineal ⁽⁴¹⁾.



(Fig. 3) Referencias anatómicas en tejido blando ⁽⁴¹⁾.

Se utilizó el método de Niswonger para grabar la Dimensión Vertical, verificando con los métodos fonéticos. Las combinaciones de estos métodos se usaron para minimizar las posibilidades de errores en el registro de la dimensión vertical oclusal⁽⁴¹⁾.

Finalmente, se utilizó como método complementario en la comprobación de la dimensión vertical los puntos de referencia óseos utilizados en el presente estudio para evaluar la proporción entre el tercio facial medio y el inferior, a través de la medición lineal en las cefalometrías en relación a puntos G- Sn / Sn – Me.

4.2.1.2. Software Cefalométricos y Dimensión Vertical

Se realizó un estudio para evaluar la utilidad y precisión de un estudio cefalométrico en la determinación de la Dimensión Vertical en pacientes desdentados totales⁽³⁸⁾.

Para realizar este estudio se analizaron un total de 50 pacientes dentados y 25 pacientes desdentados seleccionados a través de criterios de inclusión y exclusión ⁽³⁸⁾.

Fue tomada una telerradiografía a todos los pacientes dentados en DVO como grupo control, y tres telerradiografías los desdentados realizando DVO determinada por las siguientes técnicas. Método fonético, Método de Niswonger (DVR-DVO=ELI), Método de Deglución ⁽³⁸⁾. (Fig. 4)

A los exámenes se les realizaron trazados llevados a cabo por el software V3 PROCEPH, y así comparar los resultados del grupo control con el de los desdentados totales, corroborando si es exacto utilizar el método de la Cefalometría corroborar por medio del grupo control la exactitud de las cefalometrías



(Fig. 4) Método Niswonger, Método fonético y Método de Deglución, respectivamente ⁽³⁸⁾.

4.2.2. Método Craneométricos

Este método establece que a medida de la distancia ojo-oreja está proporcionalmente relacionada con la medida de la distancia nariz-mentón ⁽⁴³⁾.

Knebelman et al ⁽⁴³⁾, plantea que en cráneos donde el crecimiento, desarrollo y oclusión son normales, es posible correlacionar distancias de marcas

craneofaciales y registrar una medición desde el cráneo que puede ser usada para ayudar a establecer la DVO.

4.2.2.1. Craneómetro de Knebelman.

La determinación de la DV óptima, es aquella que proporcione relaciones tanto verticales como horizontales correctas, idealmente establecidas por la posición de los cóndilos en RC fisiológica ⁽⁴³⁾. Esta técnica plantea que en pacientes con un desarrollo craneal normal se pueden relacionar la distancia entre la pared mesial del conducto auditivo externo y la esquina lateral de la órbita, con la distancia entre la espina nasal y el mentón (distancia nariz mentón), con el fin de ayudar a establecer la DVO. Para esto se utiliza un craneómetro inventado por Knebelman, que es usado para registrar la distancia ojo-oreja, y luego ser usada en pacientes desdentados para determinar la DVO ⁽⁴³⁾.

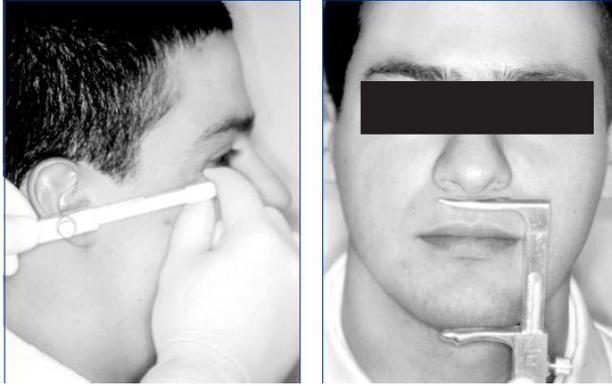
El craneómetro de Knebelman consta de un brazo mayor que se encuentra milimetrado. En uno de sus extremos se encuentra perpendicular el “extremo orbital”, y por el otro extremo tenemos el denominado “canal auditivo externo”, el cual es un miembro móvil, el cual puede ser fijado en la posición que el operador desee. (Fig. 5)

El “canal auditivo externo” del craneómetro es fijado en el meato del canal auditivo externo, perpendicular al plano sagital del cráneo. Cuando éste se encuentra ajustado en el meato, el otro extremo llamado “orbital” se posiciona a nivel del ángulo externo del ojo ^(31, 43). (Fig. 6)



(Fig 5) Craneómetro de Knebelman y sus componentes ⁽³¹⁾.

Determinada esta posición, el craneómetro se ubica entre la superficie inferior de la mandíbula y la espina nasal, cuando el paciente se encuentra con los maxilares en posición intercuspal, así registrando la distancia nariz-mentrón, a nivel de la línea media facial ⁽³¹⁻⁴³⁾.



(Fig 6) Mediciones respectivas con el Craneómetro de Knebelman ⁽⁴³⁾.

Gaete et al ⁽³¹⁾, estudió a 100 individuos chilenos clasificados (63 hombres y 37 mujeres) de entre 20 y 28 años sin ausencia de piezas dentarias y con una posición intercuspal estable, los cuales fueron clasificados según biotipos de Le Pera, tomando en cuenta la forma del rostro, el entrecruzamiento incisivo y la altura de las cúspides, con el fin de determinar la validez del método de Knebelman.

No obstante, se plantea en el estudio la imposibilidad de realizar una medición certera cuando el paciente utiliza barba o tiene o posee gran cantidad de arrugas faciales, siendo estos excluidos del estudio ⁽³¹⁾.

Quiroga Del Pozo et al ⁽²¹⁾, comparo los métodos convencionales (test fonéticos, registros de diagnósticos pre extracción, magnitud del espacio de inclusión fisiológica, armonía de los tercios del rostro, armonía de la musculatura protética, test de deglución y aspecto de los surcos faciales) con el Método craneométrico de Knebelman, con el fin de esclarecer la validez de su planteamiento.

4.2.3. Métodos Antropométricos

La antropometría es el tratado de las proporciones y medidas del cuerpo humano. Como tal, la antropometría es una ciencia que estudia las medidas y dimensiones de las diferentes partes del cuerpo humano ya que estas varían de un individuo para otro según su edad, sexo, raza, nivel socioeconómico, etcétera.

En odontología, podemos aplicar ciertas técnicas antropométricas las cuales relacionan las diferentes medidas del macizo cráneo-facial para así lograr determinar medidas perdidas.

4.2.3.1. Índice de Willis

Dentro de las técnicas antropométricas, el Índice de Willis es uno de los métodos utilizados para determinar la DVO ⁽⁴⁴⁾. Willis ⁽⁴⁴⁾ plantea, que la medida entre la pupila del ojo y la comisura, con la medida vertical desde el punto Subnasal hasta el Gnation, cuando los dientes están en oclusión.

A la vez, Willis inventó un dispositivo propio para lograr realizar ésta medición, el cual comprendía una región superior que se apoyaba en base de la nariz y otra inferior en borde inferior del mentón, logrando registrar la distancia entre ambos puntos antropométricos, el cual se denominó Medidor de Willis ⁽³⁴⁾. (Fig 7)



(Fig. 7) Medidor de Willis ⁽³⁴⁾.

4.2.3.2. Diferentes medidas antropométricas

A lo largo del tiempo, se han realizado diferentes estudios para lograr determinar cuál medida antropométrica que más se acerca a la Dimensión Vertical del

paciente, para así poder rehabilitarla en base a esa distancia medida cuando se pierda. Se han comparado diferentes medidas como por ejemplo ⁽⁴⁵⁾.

- Base del mentón-Punta de la Nariz
- Base de la mentón - Subnasal
- Subnasal – Glabela
- Punta dedo Índice- Punta dedo pulgar (Fig. 8)



(Fig. 8) Medición Punta dedo Índice- Punta dedo pulgar ⁽⁴⁵⁾.

4.2.3.3. Correlación entre la longitud del pulgar a la DVO

La mano y la muñeca se han utilizado para relacionar el crecimiento de las estructuras dentofaciales con la madurez y osificación esquelética de hueso sesamoideo, ubicado en la articulación metacarpofalángica del pulgar, que produce su madurez y osificación a los 11 años en mujeres y 12,3 años en hombres ⁽²⁹⁾.

Por este motivo, se investigó en base a una posible correlación entre la longitud del pulgar y la Dimensión Vertical, para ayudar al clínico a establecer una correcta DVO en el tratamiento de pacientes que requieren rehabilitaciones con prótesis totales ⁽²⁹⁾.

Se pidió a cada sujeto colocar su mano sobre un papel cuadriculado con la palma hacia abajo, manteniendo los dedos y el pulgar separados cómodamente, y se utilizó un pie de metro para medir la longitud del pulgar⁽²⁹⁾. (Fig. 9)

Fueron marcados el punto proximal en el lado radial del pliegue proximal durante la primera articulación metacarpofalángica, y el punto distal en el dactilión (punto más distal del pulgar). Los extremos del pie de metro se ubicaron sobre estos dos puntos de referencia, y la distancia entre ellos se determinó como la longitud máxima del pulgar⁽²⁹⁾.



(Fig. 9) Medición del Pulgar⁽²⁹⁾.

Para medir DVO, se utilizó el siguiente método; El paciente se sentó cómodamente en el sillón dental en una posición vertical, con la parte posterior en contacto con el respaldo. Se utilizó un apoyo para la cabeza, dejando el plano formado por el ala nariz- tragus horizontal al suelo.

Se hizo morder al paciente quedando en máxima intercuspidad, para luego realizar dos marcas en la punta de la nariz y el punto más prominente en la barbilla⁽²⁹⁾.

También se registraron otras dos medidas antropométricas para relacionarlas con la DVO. Estas fueron la distancia de la comisura labial a la pupila del ojo, y la distancia desde el canto externo del ojo hasta el tragus⁽²⁹⁾.

4.2.3.4. Método Caliper VS Índice Willis

El propósito es comparar la precisión del método de calibre Willis con el método del Caliper.

El Medidor de Willis mide la distancia entre el punto Subasal y el Gnation. El método Caliper mide la distancia entre puntos de referencia en la punta de la nariz y el mentón, mientras que el método que utiliza el Medidor, mide la distancia entre el punto Subnasal y el Gnation⁽³⁴⁾.

Las inexactitudes resultantes del método del calibrador de Willis son causadas por la angulación inconsistente del instrumento (especialmente para perfiles convexos, los pacientes con los bigotes o barba, cuello corto , labios gruesos y mentones redondos) y la compresión de los tejidos blandos debajo de la barbilla y el tabique de la nariz, producida por la presión ejercida por el medidor⁽³⁴⁾. (Fig. 10)

El método del Caliper está influenciado por compresión los tejidos blandos de la región en las zonas marcadas como referencia.



(Fig. 10) A la Izquierda, medición con Método del Caliper. A la derecha, medición con el Índice de Willis ⁽³⁴⁾.

DISCUSIÓN

1. Métodos Subjetivos:

1.1. Método Deglución

El Método de la Deglución solo puede utilizarse como una guía para la determinación de la Dimensión Vertical, y no como método propiamente tal, ya que se ve influenciado por patrones neuromusculares establecido previamente.

La principal limitación de esta técnica es la falta de un verdadero estándar para corroborar el correcto registro. Se ha propuesto restarle 2 mm a la medida de la Dimensión Vertical en Reposo (DVR) para determinar Dimensión Vertical Oclusal (DVO) y así comprobar el resultado, sin embargo, actualmente no existe un método que controle si estos dos parámetros se determinan de forma precisa ⁽³⁵⁾.

Es un método sencillo y de uso clínico, el cual al ser el resultado de un proceso natural y fisiológico como es la deglución, no solo se acerca a la Dimensión Vertical Oclusal, sino también a la Dimensión Vertical fisiológica. No obstante, debe ser complementada con otros métodos, especialmente en pacientes desdentados totales, donde se demostró que podría existir una variación de hasta 5mm. ^(13, 35, 36).

1.2. Método Fuerza Máxima de Cierre

La limitación de los autores que apoyan esta técnica era el dolor que producía morder con una Dimensión Vertical muy aumentada.

Ann ⁽³⁶⁾ en sus estudios, utiliza anestesia local para evitar esta limitación, llegando a demostrar que la Fuerza de Cierre aumenta de manera directa con la Dimensión Vertical, llegando a su valor máximo al incrementar 9mm de DV a partir de un registro clínico previamente determinado.

Por este motivo, se deduce que éste método no debe ser usado para determinar Dimensión vertical ⁽³⁶⁾.

Es una técnica de uso clínico dependiente de instrumental específico, por lo cual posee una gran sensibilidad técnica, tanto como por la utilización del instrumental en sí como también por el procedimiento, que podría generar dolor al paciente y alterar los resultados.⁽³⁶⁾

1.3. Métodos pre extracción

Es el método más exacto, ya que toma un registro de la Dimensión Vertical a partir de la original del paciente de manera rápida y sencilla⁽²⁹⁾.

Su principal desventaja, es el muy bajo número de pacientes que poseen este tipo registro.^(29, 37)

1.4. Método de Dimensión Vertical en Reposo

La exactitud en la determinación de la Dimensión Vertical con éste método, es difícil de conseguir⁽³⁸⁾, debido a que las medidas son tomadas en la piel que es un tejido móvil, por lo que está expuesta a errores como la sobrecompresión del tejido, movilidad cutánea, pérdida de puntos de referencia, entre otras.⁽³⁸⁾

Es un método de uso clínico y sencillo que ha demostrado que, si bien por si solo no determina Dimensión Vertical fisiológica, se puede llegar a aproximar bastante. Sin embargo, la sensibilidad técnica descrita es su mayor desventaja, ya que podría alterar los resultados, por lo que siempre es necesario complementarla o utilizarla como método complementario en otros métodos aplicados.^(38, 39)

1.5. Método Fonético

El Método Fonético no se utiliza como un método de determinación de la Dimensión Vertical propiamente tal, más bien se utiliza para comprobar el correcto registro evaluando los sonidos emitidos al pronunciar algunos fonemas. El más popular de los sonidos es con la letra “m”, sonido labial que no requiere del uso de los dientes.

Cuando el clínico separa los labios para observar el espacio dejado, la mandíbula baja y con ello se pierde la DVR. Para superar esta dificultad, la letra “m” se cambio a la palabra “Emma” o por el sonido “p”, donde nació la palabra *Misisipi*. Esto mejoro el registro, pero todavía existen pacientes que bajan la mandíbula al pronunciar “p” ⁽⁴⁰⁻⁴¹⁾.

Método de uso clínico, rápido y sencillo ⁽⁴⁰⁾. Si bien no determina Dimensión Vertical por sí solo ni tampoco nos acerca a una Dimensión Vertical inicial, es un método complementario de gran ayuda. ^(40, 41).

2. Métodos objetivos

2.1 Cefalometrías

A través de los análisis realizados, se confirma la exactitud y correcta determinación de la Dimensión Vertical Oclusal por Cefalometrías (Software PRO-CEPH V3). Por lo tanto, proporcionan con credibilidad la Dimensión Vertical Oclusal en los pacientes desdentados a través de las radiografías cefalométricas ⁽³⁸⁾.

Es un método de gran exactitud que se registra en tejidos duros, por lo cual la sensibilidad técnica es baja ⁽⁴¹⁾. Ésta técnica nos otorga un valor que podemos registrar de forma permanente, así ahorrando tiempo clínico con el paciente. Sin embargo, es un examen complementario que aumenta el costo y requiere un análisis previo a la sesión clínica. ^(38, 41).

2.2. Método Craneométrico

Los resultados de los estudios demostraron que la distancia ojo-oreja puede ser utilizada para predecir la distancia nariz-mentón, estableciendo una Dimensión Vertical aceptable ⁽³¹⁾. Éste método es de muy fácil utilización y aprendizaje, el cual requiere muy poco tiempo para su realización ⁽²¹⁾.

La técnica con el craneómetro del Knebelman es muy valiosa para la obtención de una Dimensión Vertical Oclusal inicial ⁽³¹⁾, que debe ser complementada con las técnicas convencionales de registro para así establecer una Dimensión Vertical Oclusal definitiva ⁽⁴³⁾.

Es un método sencillo, que al utilizar parámetros preestablecidos ayuda a determinar una Dimensión Vertical Oclusal aceptable. Presenta sensibilidad técnica al existir una posible sobrecompresión de tejidos blandos, además, se limita cuando el paciente presenta grandes asimetrías faciales, arrugas y/o barba. ^(21, 31, 43)

2.3. Métodos Antropométricos

El método del Medidor de Willis es la técnica más popular en relación a las medidas antropométricas. En la bibliografía revisada, existe una estrecha relación entre la medida la distancia Canto externo del ojo- Tragus con punto Subnasal-Base Mentón, propuesta por Willis. No obstante, el Medidor causa gran controversia en cuanto a la exactitud del registro craneomandibular, debido a las inexactitudes resultantes, causadas por la angulación inconsistente del instrumento (especialmente para perfiles convexos, los pacientes con los bigotes o barba, cuello corto, labios gruesos y mentones redondos) y la compresión de los tejidos blandos debajo de la barbilla y el tabique de la nariz, producida por la presión ejercida por el instrumento ⁽³⁴⁾.

El uso de la medida Base mentón-Subnasal través del Medidor de Willis, fue recomendado y podría ser utilizado como una guía durante la restauración de la dimensión vertical de la oclusión cuando se ha perdido, pero se recomienda ser

complementada con otros métodos convencionales ⁽⁴⁵⁾. Otro instrumento en análisis es el Caliper, el cual demostró ser estadísticamente más preciso que el Medidor de Willis, sin embargo, clínicamente la diferencia entre los dos puede ser pequeña ⁽³⁴⁾.

En relación a la longitud del pulgar, existe una fuerte y positiva con la DVO, por lo que se puede utilizar esta como complemento para la determinación de DVO en pacientes desdentados ⁽²⁹⁾.

Una ayuda muy eficiente es determinar la distancia nariz-mentón, ya que se describe una correlación muy significativa con la medida cefalométrica correspondiente a la Dimensión Vertical del paciente previo a la pérdida de ésta ⁽²⁾. Sin embargo, todas las técnicas de determinación de la Dimensión Vertical no son exactas, y los métodos para lograr su determinación con exactitud aún no se han desarrollado ⁽²⁾.

Una Rehabilitación Oral bien ejecutada no solo debe estar exenta problemas, sino también ofrecer una excelente estética con retención, soporte y estabilidad sobre los tejidos que la toleran, ser una restauración con volúmenes y dimensiones craneales que logren recuperar las pérdidas morfológicas y fisiológicas ocasionadas por el tiempo ⁽⁷⁾. Esta última consideración atañe principalmente a la Dimensión Vertical y a las diferentes técnicas que involucran su determinación, lo que se ha convertido en un reto de difícil conquista en los profesionales de nuestra disciplina ⁽⁷⁾.

Es método de uso clínico, sencillo, y se aproxima a una correcta Dimensión Vertical aceptable. Existen múltiples y variados parámetros e instrumentos para su medición, y es el que mayor cantidad de estudios respaldan su utilización. No obstante, se debe considerar la sensibilidad técnica por sobrecompresión de los tejidos blandos, y al no determinar la Dimensión Vertical de manera exacta, debe ser complementado con otros métodos ^(29, 34, 44, 45).

CONCLUSIÓN

Al observar con detenimiento todas las técnicas anteriormente descritas, podemos concluir que ninguna técnica por si sola es capaz de determinar con exactitud la Dimensión Vertical perdida.

Existen algunas técnicas que logran restablecer la Dimensión Vertical correcta con mayor exactitud, como son el Registro pre-extracción y las Cefalometrías.

Los Métodos Antropométricos y Craneométricos representan técnicas capaces de determinar una Dimensión Vertical funcional. Aunque detentan una precisión menor, debido principalmente a que los puntos de referencia que utilizan se encuentran en zonas de tejido blando depresible, al punto de poder alterar la verdadera medición y con ello el registro.

En consecuencia resulta recomendable la utilización de métodos complementarios que permitan verificar la Dimensión Vertical determinada, como el Método de Deglución, Método de Dimensión Vertical en Reposo y Métodos Fonéticos.

Al igual que para la mayoría de las técnicas descritas, se recomienda la realización una mayor cantidad de estudios en relación al Método de Deglución, Método de la Dimensión Vertical en Reposo y Método de la Fuerza Máxima de cierre, con la finalidad de conocer objetivamente su utilidad y exactitud.

De acuerdo a la literatura revisada, los métodos que presentan una mayor precisión en la determinación clínica de la Dimensión Vertical corresponden a los antropométricos. Sin embargo se sugiere que sus estimaciones sean comprobadas y complementados por otros métodos

BIBLIOGRAFÍA

1. Hernández-Mejía R, Calderón-García R, Fernández-López JA, Cueto-Espinar A. Escala para medir la calidad de vida en desdentados totales rehabilitados con prótesis completa mucosoportada. RCOE (Internet). 2006 Abril; 11(2):181-191. Disponible en:
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1138-123X2006000200003&lng=es
2. Bhat V, Gopinathan M. Reliability of determining vertical dimension of occlusion in complete dentures; a clinical study. Journal of Indian Prosthodontic Society. 2006; 6(1):38-42.
3. Carrera Vidal C, Larrucea Verdugo C, Galaz Valdes C. Detección de incrementos de dimensión vertical mediante análisis cefalométrico de ricketts. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral. 2010; 3(2); 79-85.
4. Riveros N, Cabargas J, Gaete M. Dimensión Vertical Oclusal (DVO): análisis de un método para su determinación. Revista Dental de Chile. 2003; 2:17-21.
5. Sánchez Y. Clasificación del paciente parcialmente edéntulo según el método del colegio Americano de Prostodoncia y su relación con el estado periodontal en sujetos tratados en la Universidad Central de Venezuela. Acta odontol. venez. 2009 Sep; 47(3):19-30.
6. Saavedra G, Salazar SM, Tango R, Souto A, Paes TJ. Reforzamiento oclusal y estético en prótesis totales. Act. Odont. Venezolana. 2010; 48(3): 3-6.
7. Ramírez, L, Echeverría P, Zea F, Ballesteros L. Dimensión Vertical en Edentados: Relación con Síntomas Referidos. Int.J. Morphol. 2013; 31(2):672-680.
8. Schwartzmann L. Calidad de vida relacionada con la salud: Aspecto conceptuales. Cienc. Enferm. Dic 2003; 9(2): 9-21.
9. Ozawa D. Prostodoncia Total. 5ª.ed. México: UNAM; 1995.
10. The academy of Prosthodontics. Glossary of prosthodontic terms. 6th. ed. J Prosthet Dent. 1994; 71:41-112.

11. George A, Judson C, Charles L, Gunnar E. *Prostodoncia Total de Boucher*. 10a.ed. Mexico: Interamericana; 1995.
12. Alonso AA, Albertini JS, Bechelli AH. *Oclusión y Diagnostico en Rehabilitacion Oral*. Buenos Aires: Panamericana; 2004.
13. Manns A. *Sistema Estomatognático, Bases biológicas y correlaciones clínicas*. 3ª.ed. Santiago Chile: Ripano Editorial Médica; 2002.
14. Arne G. *Atlas de analisis oclusal*. Madrid: Martínez de Murguía; 1977.
15. Dawson P. *Evaluación, diagnóstico y tratamiento de los problemas oclusales*. Barcelona: Salvat; 1991.
16. Dos Santos J. *Principios y conceptos de oclusión*. Buenos Aires: Mundi; 1995.
17. Burnett CA. Clinical rest and closest speech positions in the determination of oclusal vertical dimension. *J of Oral Rehabilitation*. 2000; 27: 714-719.
18. Silverman MM. Speaking method in measuring vertical dimension. *J Prosthet Dent*. 1953; 3: 193-9.
19. Willis FM. Philadelphia, Esthetic of full denture construction Pa. *J.A.D.A.* April, 1930; 17:636-642.
20. Preti G. *Rehabilitación Protésica, Primera edición. Tomo 1*. Colombia: Amolca; 2007.
21. Quiroga Del Pozo R, Riquelme Belmar R, Sierra Fuentes M, Del Pozo Bassi J, Quiroga Aravena R. Determination of oclusal vertical dimensión in edentulous; comparison of conventional methods with knebelman craneometer. *Rev. Clin. Periodoncia Implantologia Oral*. 2012; 5(1):20-24.
22. Olulise AO, Ogunbodede EO, Oginini AO. Prosthetic parameters among dental patients in Ile-Ile, Nigeria. *Niger Postgrad Med J*. 2003 Jun; 10 (2): 88-91.
23. Mallat E, Keogh T. *Protesis Parcial Removible: Clínica y laboratorio*. 2ª.ed. España: Mosby-Doyma; 1995.
24. Koeck B. *Prótesis Completas*. 4ª.ed. Barcelona: Elsevier Doyma; 2007.
25. Auki H. Kawabe´s. *Dentaduras Totales*. Venezuela: Actualidades medico Odontológicas Latinoamericanas, C.A.; 1998.
26. Saizar P. *Protesis A placa*. 4ª.ed. Argentina: Progental; 1950.

27. Garcia-Fajardo C, Cacho A, Fonte A, Pérez-Varela JC. La oclusión como factor etiopatológico en los trastornos temporomandibulares. RCOE. 2007; 12(1-2): 37-47.
28. Carrera C, Larrucea C, Galaz C. Detección de incrementos de diemnsion vertical mediante análisis cefalometrico de ricketts. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral. 2010; 3(2): 79-85.
29. BishalBabu B, Prakash Kumar P, Raj Kumar S, Suwal P, Baral D. An anthropometric study to evualte the correlation betwrrn the oclusal vertical dimensión and length of the thumb. Clin Cosmet Investig Dent. 2015; 7: 33-39.
30. Riveros N, Cabargas J, Gaete M. Dimensión Vertical Oclusal (DVO): Análisis de un método para su determinación. Revista Dental de Chile. 2003; 2:17-21.
31. Gaete M, Riveros N, Cabargas J. Dimensión Vetical Oclusal (DVO): Análisis de un método para su determinación. Revista Dental de Chile, 2003; 94(2):17-21.
32. Quiroga R, Riquelme R, Sierra M, Del Pozo J, Quiroga R. Determination of oclusal vertical dimensión in edentulous; comparison of conventional methods with knebelman craneometer. Rev. Clin. PeriodoncialImplantologia Oral. 2012; 5(1); 20-24.
33. Sandesh G, Moshin G, Santosh P, Mohd GS. The Study of Effect of Altering the Vetical Dimension of Occlusion on the Magnitude of Biting Force. Journal of International Oral Health. 2015; 7(11):110-114.
34. Geerts GA, Stuhlinger ME, Nel DG. A comparison of the accuracy of two methods used by pre-doctoral students to measure vertical dimensión.J Prosthet Dent. 2004 Jan; 91(1):59-66.
35. Millet C, Jeannin C, Vincent B, Malquarti G. Report on the determination of occlusal vertical dimensionand centric relation using swallowing in edentulous patients. J Oral Rehabil. 2003 Nov; 30(11):1118-22.
36. Turrell AJW. Clinical assessment of vertical dimension. Journal of Prosthetic Dentistry. 1972 Sep 1; 28(3):238–46.

37. Pitigoi-Aron G, Labarre E, Giusti L, Leknius C. Fabrication of a Caliper Device for Inter-alveolar dimension measurement in the complete denture patient. *J Prosthodontics*. 2008 Aug; 17(8): 508-510.
38. Sudhir N, Chittaranjan B, Kumar BA, Taruna M, Kumar MP. Digital Cephalometric Tracings by PRO-CEPH V3 Software for Comparative Analyses of Vertical Dimension in Edentulous Patients. *J Clin Diagn Res*. 2015 May; 9(5):1-5.
39. Toolson LB, Smith D. Clinical measurement and evaluation of vertical dimension, *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2006 May 1; 95(5):335–339.
40. Parra N. *Prótesis completas principios fundamentales fundamentales*, Santiago de Chile: Universitaria S.A, 1969.
41. Igić M, Krunić N, Aleksov L, Kostić M, Igić A, Petrović MB et al. Determination of vertical dimension of occlusion by using the phonetic vowel "O" and "E". *Vojnosanit Pregl*. 2015 Feb ; 72(2):123-31.
42. Khezran Q, Usman M, Sajid M. Role of Cephalometry in Evaluation of Vertical Dimension. *Pakistan Oral and Dental Journal*. 2013 Apr; 22(1): 183-186.
43. Knebelman, S. *The Craniometric method for establishing occlusal vertical dimension*. United States (U.S): Craniometrics, Inc, Wynnewood, Pa; 1987.
44. Tina-Olaivar EO, Olaivar OK. A comparative study of the upper and lower vertical facial measurements of the Filipinos as it is used in the Willis method for determining the vertical dimension of occlusion. *J Philipp Dent Assoc*. 1998 Jun-Aug; 50(1):44-8.
45. Helal MA, Hassan AH. Evaluation of lower facial heights as related to different anthropometric measurements in dentate and completely edentulous subjects. *Quintessence Int*. 2016 Jan; 47(1):51-60.