



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Posiciones ergonómicas en la práctica odontológica.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

VERONICA GUADALUPE ROMO JIMENEZ

TUTORA: Esp. ALBA ESTELA BASURTO CALVA

ASESORA: Mtra. MIRIAM ORTEGA MALDONADO



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.

“La indiferencia es una forma de pereza, y la pereza es uno de los síntomas de desamor. Nadie es haragán con lo que ama”

Aldous Huxley

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres, José Luis y Eva, por todo el amor, por la confianza que ponen en mí, por todo el apoyo y las enseñanzas; no hay forma de regresar tanto que me han dado.

A mis hermanos, Claudia, Luis y Estefanía, por siempre estar a mi lado y acompañarme en todo. Los quiero mucho.

A toda mi familia y amigos por recorrer este camino juntos.

A mi tutora, la Esp. Alba Estela Basurto Calva, y mi asesora, la Mtra. Miriam Ortega Maldonado, por compartir conmigo sus conocimientos, su tiempo y su esfuerzo.

A la UNAM por ser mi segunda casa y darme la oportunidad de crecer académicamente.

ÍNDICE

PROPÓSITO	6
INTRODUCCIÓN	7
1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS	8
2 PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ERGONOMÍA	12
3 DISEÑO ERGONÓMICO EN ODONTOLOGÍA	14
3.1 Desarrollo ergonómico del consultorio dental	14
3.2 Características del banquillo del operador	16
4 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	18
4.1 Trabajo a 4 manos	18
4.2 Áreas de trabajo en la clínica dental	19
4.3 Posición del instrumental durante la intervención	24
	25
5 POSICIONES CORPORALES	26
5.1 Posturas	26
5.1.1 Posición de pie	27
5.1.1.1 Posición correcta al estar de pie	28
5.1.2 Posición sentada	28
5.1.2.1 Postura correcta del odontólogo sentado	30
5.1.2.2 Requisitos al sentarnos frente a la boca del paciente	32
5.2 Posición del paciente	33
5.3 Toma adecuada de instrumentos	35
CAPÍTULO 6	
CONSECUENCIAS DE UNA MALA POSTURA	39

6.1 Factores predisponentes	41
6.2 Lesiones más frecuentes	42
7 MEDIDAS PREVENTIVAS	48
7.1 ESTIRAMIENTOS RECOMENDADOS	50
CONCLUSIONES	56
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
TABLA DE ILUSTRACIONES	62

PROPÓSITO

El propósito de esta tesina es describir las posiciones ergonómicas y las ventajas de una buena aplicación en la práctica para promover la prevención de lesiones musculoesqueléticas.; así como revisar las consecuencias de no tomar en cuenta las recomendaciones ergonómicas.

INTRODUCCIÓN

El trabajo odontológico es complejo por realizarse en un área de trabajo con poca iluminación y muy reducida, lo cual requiere realizar técnicas minuciosas y contar con una gran capacidad de concentración.

Debido a esto el dentista sufre algunos problemas como estrés, dolores posturales en zonas como espalda, cuello y extremidades; por ello es importante que el odontólogo y estudiante de la profesión conozcan aquellos elementos que la ergonomía nos brinda para promover la salud.

Dichas medidas ergonómicas aplicadas en la práctica clínica ayudan a reducir tiempo de trabajo, lo cual nos genera ganancias al aumentar el rendimiento, también alarga el tiempo de vida laboral ayudando a evitar errores posturales previniendo lesiones musculo esqueléticas.

1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

A finales del siglo XIX y principios del XX, se comienza a tomar conciencia de que se realizaban trabajos en los cuales se producía gran cantidad de esfuerzo innecesario, desplazamientos y actitudes viciosas o inútiles; a esto se le sumaba una organización del área de trabajo de forma irreflexiva, fruto de costumbres y tradiciones.

En el libro “Economía Dental” se narra cómo eran las clínicas dentales antes (1955); el odontólogo se colocaba a la derecha de un sillón dental y a la izquierda se encontraban los instrumentos; sin embargo, la mayoría del instrumental y material que podrían ser utilizados se encontraban dispersos por la sala. ⁽¹⁾

En la Figura 1 se muestra la distribución de un consultorio dental en 1946 en México, la forma en la que se sitúa el odontólogo y la colocación del sillón dental y del mobiliario es similar a como se narra en el libro “Economía Dental”.

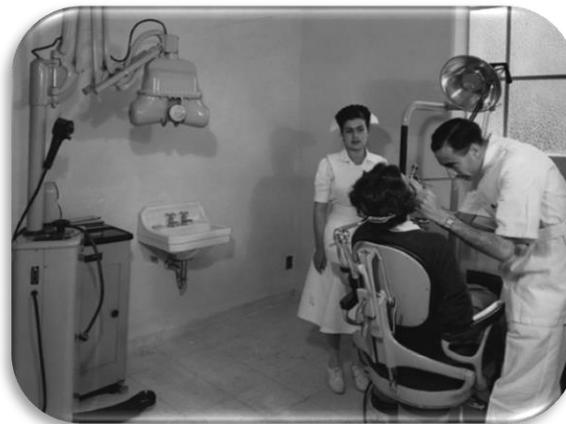


Figura 1 Consultorio de 1946. ⁽²⁾

La ergonomía surge como la necesidad de realizar actividades de forma lógica y racional, siendo conscientes de los diferentes problemas causados por la falta de organización durante el trabajo.

La incorporación de maquinaria en las diferentes áreas profesionales agravó los problemas y con esto se llevó a la necesidad de racionalizar todas las actividades; de esta forma surgió la biotecnología.

La ergonomía se comienza a introducir a la odontología en 1971 cuando la Universidad de Alabama aplica las investigaciones referentes a la filosofía del trabajo.

Después de esta aplicación, la odontología toma un nuevo diseño en la forma de realizar el trabajo clínico basándose en el ahorro de tiempo y de movimientos; generando el trabajo en equipo y un diseño ergonómico tanto en la distribución del consultorio como en la fabricación de mobiliario e instrumental.

El desarrollo tecnológico ha permitido la adaptación del equipo dental a las necesidades del odontólogo; produciendo sillones dentales diseñados de acuerdo a normas internacionales. ⁽¹⁾

Los primeros sillones dentales eran fijos y no bajaban lo suficiente por lo que el cirujano dentista no tenía una buena visión ni un acceso adecuado a la boca del paciente; esto forzaba al operador a realizar inclinaciones y rotaciones posturales, lo que ocasionaba problemas de columna y un gasto innecesario de energía. ⁽³⁾



Figura 2 Sillón con apoyacabezas incluido. ⁽⁴⁾

En la Figura 3 y 4 se muestra la evolución del diseño del sillón dental de acuerdo a las necesidades del odontólogo.

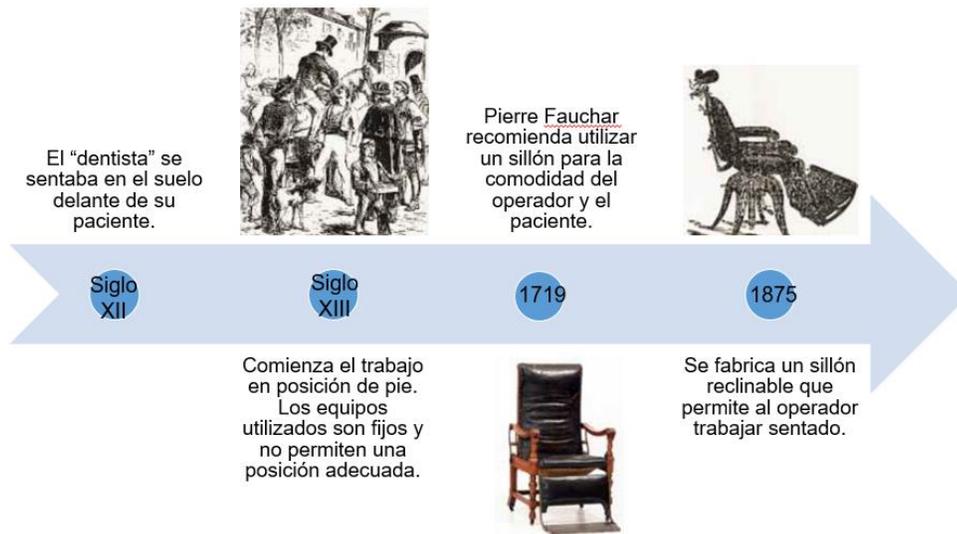


Figura 3 Línea del tiempo de la evolución del sillón dental del siglo XII al año 1875. ⁽³⁾ ⁽⁴⁾.
Elaboración propia.

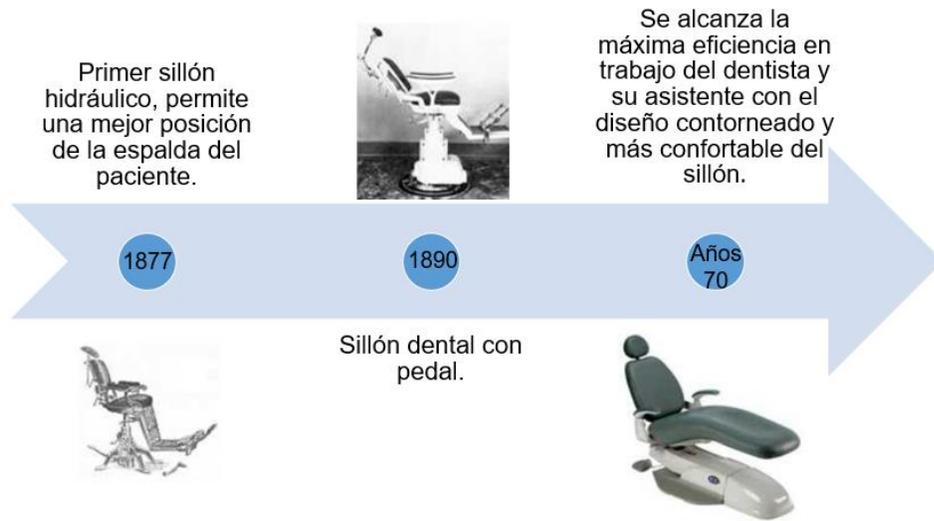


Figura 4 Línea del tiempo de la evolución del sillón dental del año 1877 a los años 70. ⁽³⁾ ⁽⁴⁾.
Elaboración propia.

En la actualidad los sillones dentales permiten adoptar diferentes posiciones de trabajo lo que se traduce en una mejor posición del operador y una disminución de los problemas posturales. ⁽⁵⁾



Figura 5 Sillón dental actual. ⁽⁶⁾

2. PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ERGONOMÍA

La palabra Ergonomía se deriva del prefijo *ergon* que significa trabajo y del sufijo *nomos* que significa ley. Según la Real Academia Española (RAE), la ergonomía se define como “el estudio de datos biológicos y tecnológicos aplicados a problemas de mutua adaptación entre el hombre y la máquina”. ⁽¹⁾
⁽⁶⁾ ⁽⁷⁾

Según la Organización Internacional de Estandarización (ISO) la Ergonomía es “una adaptación de las condiciones de trabajo y de vida a las características anatómicas, fisiológicas y psicológicas del hombre en relación a su entorno físico, sociológico y tecnológico”. ⁽⁷⁾

La ergonomía es una ciencia pluridisciplinaria que se ocupa del diseño y la organización del trabajo para crear condiciones adecuadas entre las personas y las cosas para interactuar en armonía y de manera eficiente y segura. ⁽¹⁾ ⁽⁶⁻¹⁰⁾

Uno de sus objetivos es aumentar la productividad sin olvidar las condiciones personales promoviendo la salud y seguridad del trabajador. Puede aplicarse a cualquier tipo de actividad cotidiana o bien a profesiones. ⁽¹⁾ ⁽¹¹⁻¹³⁾

La Ergonomía aplicada a la Odontología es principalmente preventiva; sus objetivos son:

- Conseguir que el equipo de trabajo obtenga el máximo rendimiento con el mínimo esfuerzo.
- Disminuir riesgos para el profesional.
- Organizar el trabajo con la búsqueda de reducción de accidentes.
- Minimizar las lesiones musculo esquelética.
- Disminuir el cansancio y buscar la salud y el bienestar psicosocial. ⁽¹⁾

⁽⁷⁾ ⁽⁹⁾

Al hablar de ergonomía odontológica debemos tener en cuenta tres conceptos importantes: diseño ergonómico, organización del trabajo y posiciones corporales durante la atención del paciente. ^{(7) (9) (13-15)}

El diseño ergonómico permite fabricar y adaptar el mobiliario y equipo especial para desarrollar actividades específicas como procedimientos dentales, en un ambiente confortable y efectivo para el profesional. ^{(9) (11)}

Las posturas corporales son la forma de colocarse durante el trabajo en la práctica clínica, se considera que son clave en la prevención de lesiones músculo esqueléticas. ^{(5) (7)}

3. DISEÑO ERGONÓMICO EN ODONTOLOGÍA

La ergonomía permite diseñar espacios y equipo de trabajo que promuevan la salud del trabajador, por esto es importante que el consultorio dental cuente con el mobiliario fabricado específicamente para su uso exclusivo y con características que promueva la salud y bienestar de quien lo utilice.

Lo anterior implica que el equipo utilizado cuente con un diseño adecuado y contemple los requisitos antropométricos, lo cual permitirá que el profesional desarrolle sus actividades de manera efectiva. ^{(7) (13)}

El diseño ergonómico considera que todo el instrumental, equipo y mobiliario utilizado por el odontólogo durante su trabajo clínico cuente con características que brinden

- Eficacia
- Comodidad
- Seguridad, evitando generar patologías al usuario
- Contribuyan a mejorar la productividad. ^{(13) (16) (17)}

3.1 Desarrollo ergonómico del consultorio dental

Es importante la disposición de los elementos en el consultorio con el fin de que el tránsito de personas sea fluido y se tenga una organización de las áreas de trabajo. Así pues, se deberá contar con una sala operatoria, un área de esterilización, área de revelado; para que se sigan los principios ergonómicos y exista eficacia y seguridad de trabajo. ^{(5) (7)}

En la Figura 6 se puede observar el diseño de un consultorio dental de forma rectangular en donde se distribuye la sala de espera o recepción, una sala operatoria, un área de revelado y un área de esterilizado.

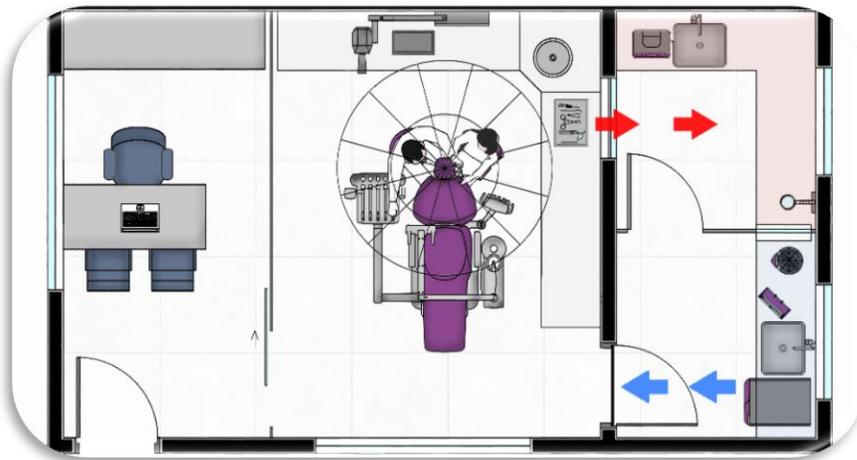


Figura 6 Diseño ergonómico del consultorio dental. ⁽¹⁸⁾

Se prefiere que se utilicen espacios de forma cuadrada o rectangular para una mejor distribución del mobiliario y equipo de trabajo. ⁽⁷⁾

Éste se debe adaptar con las dimensiones necesarias de acuerdo a la demanda, se recomienda que se cuente con un área que oscile entre 3x4m o 4x4m. ^{(5) (7)}

El consultorio deberá contar con buena iluminación y ventilación y deberá buscarse que sea un lugar estético, atractivo y confortable tanto para el paciente como el operador y el personal, como se muestra en la Figura 7. ⁽⁷⁾⁽¹³⁾



Figura 7 Consultorio dental con buena iluminación. ⁽¹⁹⁾

3.2 Características del banquillo del operador

La silla o taburete usada por el cirujano dentista debe cumplir una serie de requisitos ya que es en donde pasa más tiempo mientras ejecuta su trabajo. Como se muestra en la Figura 8, debe cumplir con ciertas características como:

- Apoyo lumbar. ^{(1) (7)}
- La superficie del asiento no debe ser muy blanda ni muy grande y debe tener una profundidad de 20, 22 o 35 cm. ⁽¹⁾
- Tener al menos 5 patas para brindar estabilidad.
- Forrado con un material que impida que el usuario se resbale. ⁽⁷⁾
- Permitir adaptar la altura. ^{(7) (13)}
- Tener ruedas para facilitar el desplazamiento sin necesidad de esfuerzo. ^{(5) (7)}



Figura 8 Características del banquillo. Elaboración propia.

4. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

Uno de los objetivos principales de la Ergonomía Odontológica es organizar el trabajo en la práctica clínica para mayor rendimiento con mínimo esfuerzo; para poder lograrlo se realizan acciones como: ⁽²⁰⁾

- Organizar la agenda de trabajo
- Eliminar elementos innecesarios durante el tratamiento dental
- Contar con el material e instrumental necesario antes de cualquier procedimiento
- Reducir movimientos mediante la fijación de un objetivo y de las funciones de cada integrante del equipo de trabajo durante el tratamiento dental. ⁽⁵⁾

4.1 Trabajo a 4 manos

Un aspecto importante que maneja la ergonomía odontológica es economizar movimientos; por esta razón se plantea la técnica a cuatro manos como “sistema básico de atención dental con el fin de evitar fatiga física y psicológica” al disminuir la cantidad de movimientos repartidos entre el equipo de trabajo. ^{(5) (9) (11)}



Figura 9 Trabajo a 4 manos. ⁽²¹⁾

El objetivo del trabajo a cuatro manos es que se realicen el máximo de trabajos dentales con alta calidad. Al trabajar a cuatro manos se trabaja en total coordinación entre el operador y el auxiliar, sin interrupciones, sin desviar la mirada del campo operatorio y con el mínimo de movimientos. ⁽⁵⁾

4.2 Áreas de trabajo en la clínica dental

Al trabajar en equipo durante las intervenciones dentales se reparten las zonas de la clínica en lo que se conoce como “unidad dividida” para evitar conflictos en los movimientos. (Fig. 10) ⁽¹⁾



Figura 10 Unidad dividida. ⁽²²⁾

Para determinar el área en la cual se debe ubicar el odontólogo, el asistente y el instrumental necesario para el tratamiento, se toma de referencia un círculo de 50 cm de radio, en donde el centro es la boca del paciente cuando éste se encuentra reclinado. (Fig. 11) ^{(1) (5)}



Figura 11 Círculo de trabajo. Elaboración directa

El círculo en el que se encuentra el equipo de trabajo es considerado una esfera de reloj en donde las 12 se encuentran en la frente del paciente y las 6 estarían en el ombligo. (Fig. 12) ⁽¹⁾ ⁽⁵⁾ ⁽⁷⁾

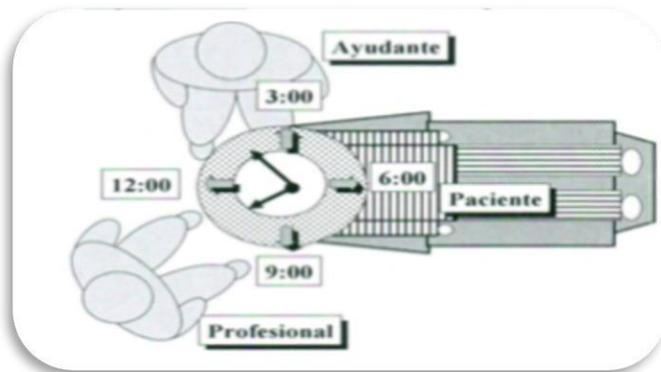


Figura 12 Posición del equipo de trabajo respecto al paciente. ⁽¹⁾

Esta esfera de reloj se divide en cuatro zonas de actividad: ⁽¹⁾ ⁽⁵⁾

- ZONA DEL OPERADOR

Comprendida entre las 12 y las 8. Esta zona es el área de trabajo del operador; en ella se puede desplazar normalmente entre las 9 y las 12, y en ciertos casos entre la 1 y las 2. (Fig. 13) ⁽¹⁾



Figura 13 Zona del operador. Elaboración propia.

- POSICIONES DEL OPERADOR

Cuando el operador se coloca a las 12 (Fig. 14) tiene visión directa en las caras vestibulares de los dientes anterosuperiores y visión indirecta en las superficies palatinas de los mismos dientes. Para observar las superficies de los dientes posteriores, el paciente tiene que girar la cabeza hacia la derecha o izquierda.

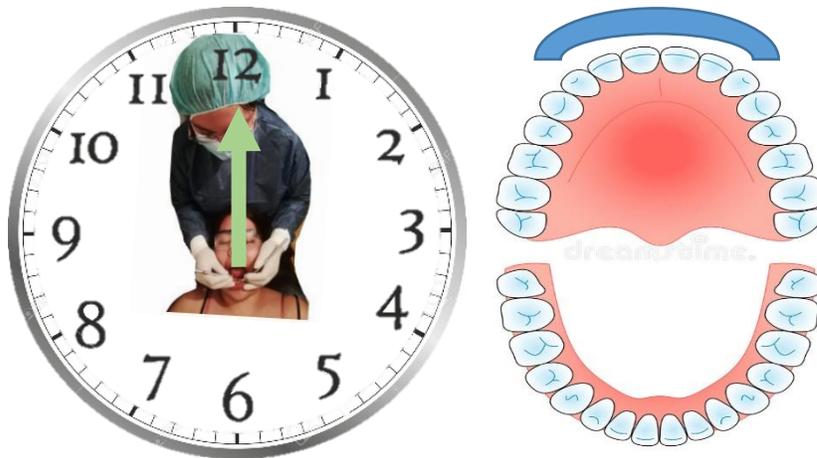


Figura 14 Operador en posición de hora 12. Elaboración propia.

Para poder tener visión directa de las superficies bucales de los dientes anteroinferiores o de las piezas ubicadas en las hemiarcadas derechas, el operador debe colocarse a las 7 o a las 9. (Fig. 15)

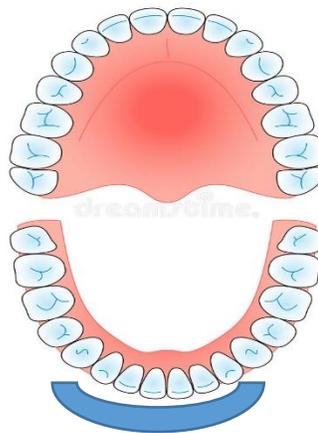


Figura 15 Operador en posición de hora 9. Elaboración propia.

La posición de hora 11 (Fig. 16) permite tener acceso a la mayoría de las zonas de la cavidad oral; si se levanta el respaldo del sillón, se observan las caras linguales de los dientes anteroinferiores. ⁽⁷⁾

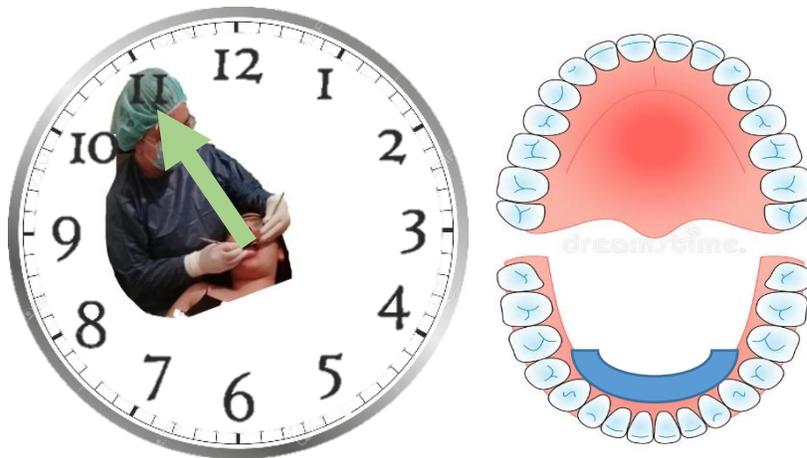


Figura 16 Operador en posición de hora 11. Elaboración propia.

- ZONA DEL AUXILIAR

Comprendida entre las 2 y las 4. En esta zona se colocará el auxiliar con orientaciones diferentes, según la forma de trabajo y por arriba del operador; lo normal es que esté situado a las 3. (Fig. 17) ⁽¹⁾ ⁽⁵⁾



Figura 17 Zona del auxiliar. Elaboración propia

- ZONA DE TRANSFERENCIA

Comprendida entre las 4 y las 7, como se observa en la Fig. 18. Es área de intercambio del instrumental y material, se ubica entre el mentón y la punta del esternón del paciente para evitar los posibles accidentes al caer cualquier instrumento sobre la cara y ojos del paciente. ^{(1) (5)}



Figura 18 Zona de transferencia. Elaboración propia.

- ÁREA ESTÁTICA

Comprendida entre la 12 y las 2. En esta área se suele colocar un mueble de apoyo con el material e instrumental necesario para el procedimiento, debe situarse lo más cerca posible del auxiliar para que pueda traspasarlo fácilmente de la bandeja a la mano del operador. ^{(1) (5)}

4.3 Posición del instrumental durante la intervención

El instrumental debe encontrarse bajo el área de visión periférica comprendida entre 30-40° del plano sagital medio del odontólogo y a unos 40 cm de distancia (Fig.19), la cual está al alcance normal de los antebrazos con los codos flexionados.

Debe colocarse en un plano horizontal paralelo al de la boca del paciente. ⁽¹⁾



Figura 19 Distancia del instrumental al campo operatorio. (23)

Para evitar torsiones innecesarias en la muñeca, se sugiere que todos los mangos de los instrumentos estén orientados hacia la derecha como se muestra en la Figura 20.



Figura 20 Charola con un juego básico con los mangos orientados hacia la derecha.
Elaboración propia.

5. POSICIONES CORPORALES

La ergonomía busca facilitar el trabajo durante la práctica odontológica, reducir tiempo y obtener un trabajo de calidad, uno de los medios que utiliza es la aplicación de posiciones correctas durante el procedimiento clínico, ya que se considera clave para la prevención de trastornos musculoesqueléticos. ⁽¹⁾ ⁽¹¹⁾

Las posiciones y posturas de trabajo del odontólogo han sido estudio de muchas investigaciones, por esta razón están en constante cambio en relación a los nuevos métodos de adaptación empleados al equipamiento e instrumental disponible. ⁽¹⁾

Antiguamente los dentistas trabajaban de pie al lado del sillón dental con el paciente sentado; sin embargo, con la introducción de equipo diseñado con base en los requisitos que el dentista tenía, fue posible adoptar posturas más cómodas y correctas tanto para el paciente como para el dentista. ⁽¹⁾ ⁽⁵⁾

5.1 Posturas

La postura adecuada es la que nos ayuda a mantener la orientación ideal de la columna vertebral con la mínima tensión, deformación y el mayor equilibrio y estabilidad. ⁽¹¹⁾

Según las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) el odontólogo debe trabajar sentado con el paciente reclinado en el sillón dental y a cuatro manos; sin embargo, gracias a la diversidad de mobiliario el dentista puede adoptar diferentes posturas.

5.1.1 Posición de pie

La posición de pie se puede utilizar en algunos tratamientos que así lo requieran como la toma de impresiones, toma de registros oclusales, entre otros; también se puede emplear cuando el tiempo de trabajo sea corto y no requiera de precisión como el ajuste de una prótesis. Se toma como opción cuando no se pueda reclinar al paciente porque éste cuenta con alguna enfermedad o deformidad física que impide colocar al paciente en posición reclinada. ⁽¹⁾

En el cuadro 1 se muestran las ventajas y desventajas de utilizar la posición de pie para el trabajo odontológico.

Ventajas	Desventajas
Mayor libertad de acción y de movimientos.	No se puede realizar movimientos de precisión, ya que la estabilidad y el equilibrio no son suficientes.
Uso de fuerza de hombros y espalda, para mayor fuerza y potencia en brazos.	Mayor consumo de energía por emplear mayor número de músculos para mantener el equilibrio.
Disminución de la presión sobre los discos lumbares.	Aumento de presión sobre ligamentos y articulaciones en extremidades inferiores.
	Las extremidades inferiores no tienen libertad de movimiento cuando se trabaja con pedal.
	Difícil retorno venoso.

Cuadro 1. Ventajas y desventajas de trabajar de pie. ⁽¹⁾ Elaboración propia.

5.1.1.1 Posición correcta al estar de pie

En la figura 21 se muestra al operador en posición de pie tomando en cuenta los siguientes requisitos:

- Mantener una postura erguida con la curvatura natural de la columna vertebral y las extremidades inferiores alineadas repartiendo el peso uniforme sobre ambos pies
- Tener una base de sustentación con los pies separados
- Pelvis en posición neutra
- Rodillas extendidas
- Hombros paralelos al suelo y coincidiendo con el eje de gravedad corporal
- Cabeza erguida, en ligera flexión ⁽¹¹⁾

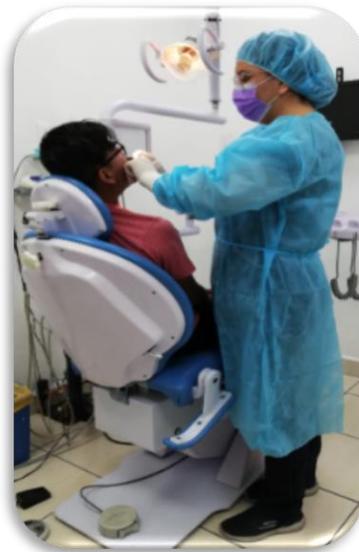


Figura 21 Posición correcta de pie. Elaboración propia.

5.1.2 Posición sentada

Los tratamientos dentales requieren un trabajo minucioso de precisión realizado con movimientos de escasa amplitud y en un campo operatorio muy pequeño; lo que nos hace requerir una seguridad de acción y una concentración mayor.

La posición que nos permite realizar un trabajo con estas características es la de sentado.

Debido a los equipos que hoy disponemos, se sugiere como la posición más adecuada; se puede utilizar siempre que el paciente pueda estar en posición horizontal. (Fig. 22) ⁽¹⁾



Figura 22 Posición sentada. Elaboración propia.

Las ventajas y desventajas se muestran el cuadro 2.

Ventajas	Desventajas
Disminuye la sobrecarga circulatoria y mejora el retorno venoso de las piernas.	El odontólogo puede ejercer menor fuerza.

Disminuye la sobrecarga de los ligamentos y articulaciones.	Mayor sobrecarga de los ligamentos y discos vertebrales de la zona lumbar.
Disminuye el consumo de energía.	Menor alcance.
Mejora el control visual para efectuar trabajos de alta precisión.	
Mejor control del pedal.	

Cuadro 2. Ventajas y desventajas de trabajar sentado ⁽¹⁾. Elaboración propia.

5.1.2.1 Postura correcta del odontólogo sentado

Para evitar el cansancio y posibles patologías existe una posición denominada “posición cero”, ésta permite la semirelajación del mayor número de músculos. Consta de una serie de puntos que nos ayudan a tomar una postura ideal al sentarse, se muestran en la Fig. 23, los cuales siguen un orden descendente (1) (5) (7) (24)

- Cabeza

Ligeramente inclinada con el propósito de tener una mejor visión en el campo operatorio. (1) (5)

- Hombros

Paralelos al plano horizontal. (1)

- Espalda

Recta en posición vertical apoyada en la parte dorsal en el espaldar de la silla para tener un mejor equilibrio. (1) (5) (7) (8)

- Brazos

Pegados al cuerpo, con el fin de no fatigar los músculos de cuello y hombros y tener un buen apoyo. (1) (5) (8) (25)

- Codos

Pegados a la parrilla costal y flexionados en ángulo recto. ^{(1) (5)}

- Manos

A la altura de la línea media sagital del esternón. A este nivel y a la altura de la punta del esternón es donde debe estar la boca del paciente. ⁽¹⁾

- Muslos

Horizontales y paralelos al plano del suelo, formando un ángulo de 90° con la espalda. ^{(1) (5)}

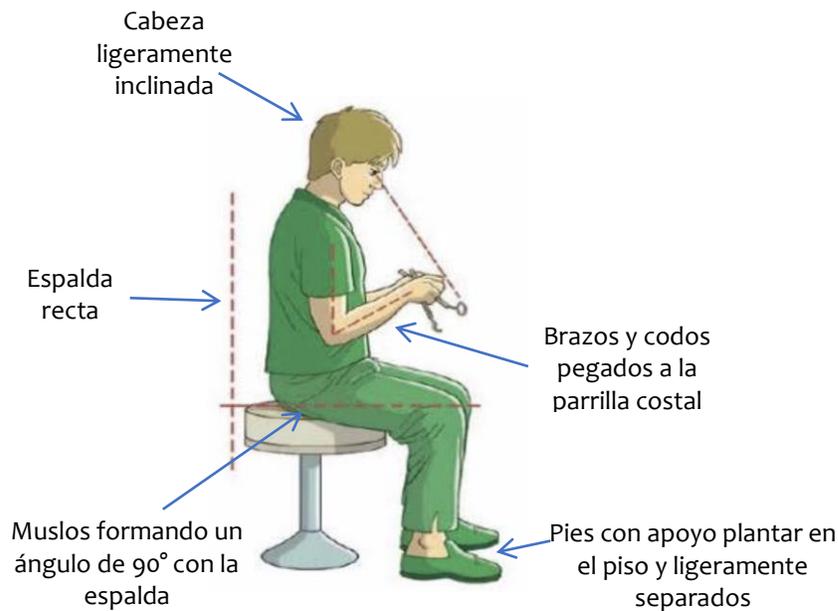


Figura 23 Posición correcta del odontólogo sentado. ⁽²²⁾ Elaboración propia.

- Pies

Ayudados con total apoyo plantar en el suelo y ligeramente separados; formando el denominado triángulo fisiológico de sustentación, cuyo vértice sería el coxis y la base esta forma por una línea imaginaria que pasa por las

dos rótulas. En el centro del triángulo deberá estar encuadrada la boca del paciente como se muestra en la Figura 24. ⁽¹⁾⁽⁵⁾⁽⁸⁾



Figura 24 Triángulo fisiológico de sustentación. ⁽²²⁾

5.1.2.2 Requisitos al sentarnos frente a la boca del paciente

El área de trabajo del odontólogo es la boca, al ser un espacio reducido se aconseja tomar en cuenta los siguientes puntos:

- a) Cambiar de postura cada determinado tiempo para que los músculos responsables de ésta descansen, se relajen y pasen el trabajo a otros músculos.
- b) Evitar cambios excesivos de postura, pues nos aumentan la pérdida de energía generando cansancio.
- c) Buscar la postura adecuada de trabajo cuando al paciente no se le puede colocar en una posición óptima.
- d) Para evitar giros o torsiones de cuello o espalda innecesarios, el plano sagital del operador debe coincidir con la boca del paciente.
- e) La boca del paciente debe estar 5 cm por encima de la altura de los codos del odontólogo.

Si la boca está muy alta, obliga a elevar los hombros produciendo fatiga.
Si la boca está muy abajo, el operador no podrá colocarse a una buena distancia e inclinaría su cuerpo hacia adelante, produciendo una sobrecarga de músculos lumbares y dorsales.

- f) Para una buena visión, la distancia será de unos 35 +/- 5 cm. (Fig. 25)
(1) (5)



Figura 25 Distancia para visión directa. Elaboración propia.

5.2 Posición del paciente

Se busca acomodar al paciente en el sillón dental y colocarlo de una forma en la que se tenga la mejor visibilidad para un trabajo con la menor dificultad posible. La posición del paciente depende de la posición tomada por el operador y el auxiliar. ⁽¹⁾

- PACIENTE EN DECÚBITO SUPINO

Posición adecuada cuando el odontólogo y el asistente toman una posición sentada. El paciente deberá estar recostado en donde la espalda esta paralela al eje horizontal y haga un ángulo menor a 20° (Fig. 26). El dentista puede realizar casi todos los procedimientos. ⁽¹⁾ ⁽⁵⁾

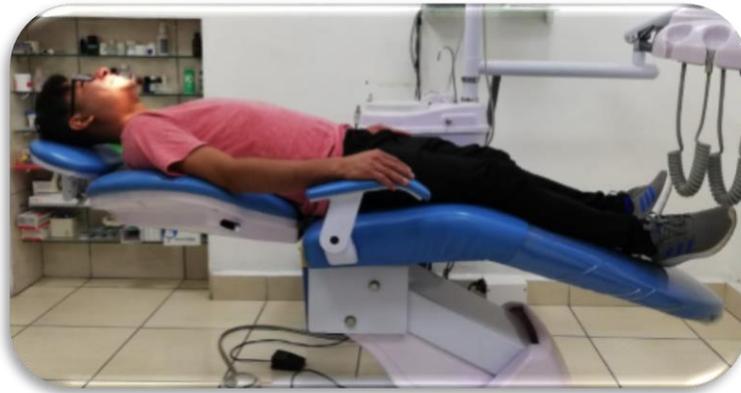


Figura 26 Paciente en decúbito supino. Elaboración propia.

- **PACIENTE EN POSICIÓN SENTADO**

Es necesario que el operador y el auxiliar se encuentren de pie.

Algunos casos como la toma de impresiones, algunas cirugías que exija la aplicación de fuerza, pacientes que pueden sufrir síndrome de la cava inferior con pérdida de conciencia (embarazadas en el tercer trimestre), pacientes con dificultades respiratorias severas, en caso de insuficiencia cardiaca congestiva severa o en pacientes con alteraciones osteomusculares severas. ⁽¹⁾



Figura 27 Posición del paciente sentado. Elaboración propia

- **POSICIÓN SEMI-RECLINADA**

La espalda del paciente hace un ángulo entre 45 y 20° (Fig. 28), el operador y el auxiliar deben estar de pie. En esta posición el istmo de las fauces queda abierto y es más susceptible a atragantamiento e incómodo para el paciente ya que tiene que deglutir más veces. ⁽¹⁾



Figura 28 Posición del paciente semi-reinclinado. Elaboración propia.

5.3 Toma adecuada de instrumentos

La vibración que producen algunos instrumentos utilizados en la práctica odontológica pueden provocar la aparición de TME como tendinitis o síndrome del túnel carpiano.

La necesidad constante de presión de instrumentos requiere muchas veces de posturas forzadas de la mano y la muñeca, por lo que es importante tener un buen apoyo de los antebrazos procurando que los codos estén próximos al cuerpo.

Debido a la necesidad de ejecutar movimientos con precisión durante los tratamientos dentales es importante tomar en cuenta la forma en la que se

sujetan los instrumentos. Existen 2 formas para la toma del instrumental al trabajar dentro y fuera de la boca del paciente: ⁽⁷⁾

- TOMA DE LÁPIZ

Es la más utilizada dentro de la cavidad oral. Consiste en sujetar el instrumento firmemente entre el dedo pulgar e índice, y el dedo medio se adosa al mango o cuello del mismo (Fig. 29). Es necesario ubicar un buen punto de apoyo con el dedo anular para estabilizar y precisar los movimientos. ^{(5) (7)}



Figura 29 Toma de lápiz. ⁽¹¹⁾

El punto de apoyo se puede encontrar en los dientes vecinos o adyacentes siempre y cuando no tengan movilidad. Los labios y otros tejidos de la cara se pueden tomar como punto de apoyo cuando no se requiere una gran precisión ni esfuerzo. ^{(5) (7)}

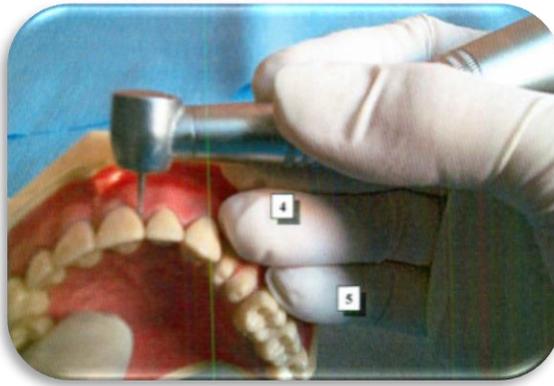


Figura 30 Punto de apoyo con instrumento de alta velocidad. ⁽¹⁾

Cuando se emplea instrumental cortante, el punto de apoyo deberá de estar en el mismo diente del procedimiento.

Si se utiliza instrumental rotatorio de baja velocidad el punto de apoyo deberá ubicarse cercano al diente tratado; al emplear instrumental rotatorio de alta velocidad podrá estar un poco más alejado de la pieza en donde se trabaja, ya que requiere que se ejerza menor fuerza. ⁽⁷⁾

- TOMA PALMAR

Se utiliza para realizar trabajos fuera de la boca del paciente. Consiste en colocar el instrumental en la palma de la mano y sujetarlo con los dedos meñique, anula, medio e índice, mientras que el pulgar se encarga de dar agarre y control al instrumental (Fig. 31). El instrumento se toma lo más cerca posible de la parte activa. ⁽⁵⁾⁽⁷⁾

Generalmente, la toma palmar se utiliza para hacer trabajos extraorales y se recomienda que sean alejados del paciente o en un área reservada para realizar trabajos fuera de boca como recortar prótesis removibles.



Figura 31 Toma palmar. Elaboración propia.

6. CONSECUENCIAS DE UNA MALA POSTURA

Los profesionales y estudiantes de Odontología, así como los asistentes dentales, están en constante riesgo de presentar Trastornos Músculo Esqueléticos (TME) durante la práctica clínica. ⁽⁵⁾

Los TME son considerados una patología frecuente e importante, éstos son resultado de una acumulación crónica y progresiva de micro traumatismos. ⁽⁵⁾
(8) (14) (20)

La mayoría de los TME son resultado de la exposición cotidiana a:

- Tomar posiciones corporales forzadas e incorrectas (Fig. 32)
- Realizar movimientos repetitivos ⁽¹⁴⁾
- Usar la fuerza de las manos en exceso
- Sobrecargar los miembros superiores, e
- Inmovilizar los miembros inferiores. ⁽¹²⁾

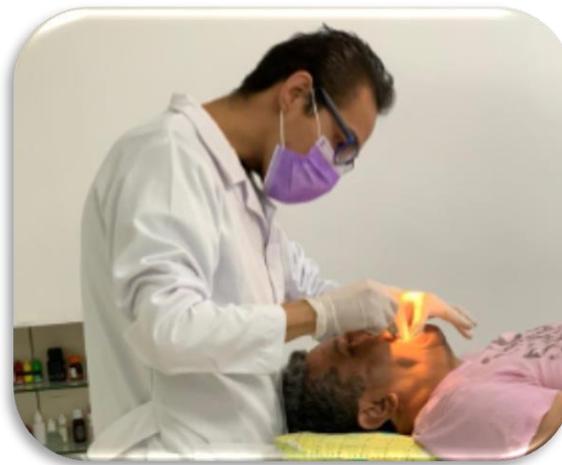


Figura 32 Toma de posición corporal incorrecta. Elaboración propia.

Los TME se caracterizan por presentar molestias que después se convierten en dolor, el cual es el síntoma que se presenta más comúnmente. El dolor se presenta en articulaciones, músculos y tendones; éste se asocia con inflamación, pérdida de fuerza y con incapacidad. ^{(7) (24)}

Durante la evolución de los TME se consideran que pueden pasar por tres etapas: ^{(6) (14)}

- Primera etapa: El dolor y el cansancio comienza a aparecer solamente durante las horas de trabajo; estos síntomas se pueden presentar durante meses o años. Si se emplean medidas ergonómicas, se pueden controlar.
- Segunda etapa: Los síntomas no desaparecen por la noche y comienzan las alteraciones de sueño, como consecuencia hay una disminución en la capacidad de trabajo.
- Tercera etapa: Las actividades cotidianas y las tareas en el trabajo resultan difíciles de realizar, los síntomas se convierten en condiciones crónicas. Las partes más afectadas son codo, hombro, mano, muñeca y espalda. ^{(11) (14) (26)}

La mayoría de los cirujanos dentistas presentan sintomatología dolorosa en espalda, cuello y hombro; siendo los TME una de las mayores causas de reducción de la calidad de vida, ausentismo, discapacidad laboral y jubilaciones prematuras. ^{(8) (11) (12) (26)(27)}

6.1 Factores predisponentes

Los posibles factores de riesgo se pueden clasificar en tres tipos: ⁽¹⁴⁾

1. FACTORES BIOMECÁNICOS Y ERGONÓMICOS

Los dolores posturales están asociados con determinadas posturas como torsión de tronco y cuello, elevar los codos y trabajar periodos prolongados entre las 7 y 8, y entre las 3 y 5. ^{(5) (14)}

Lake describe el origen de las molestias en los siguientes mecanismos:

- Adoptar posiciones con los brazos en ángulos mayores de 45° debido a colocar el área de trabajo elevada; esto genera tensión muscular en los trapecios.
- Agarre de instrumentos sin soporte en los antebrazos, puede producir lesiones como tendinitis o el síndrome del túnel carpiano.
- Manejo de instrumentos rotatorios, se asocia con determinadas lesiones como atrapamiento nervioso, artrosis precoz.
- Torcer o flexionar las cervicales para lograr una buena visión lo cual acaba reflejándose en dolor. (Fig 33)
- Sentarse con mala postura que provoca incremento en la presión entre los espacios interdiscales. ⁽¹⁴⁾



Figura 33 Torsión de cervicales. Elaboración propia.

2. FACTORES INDIVIDUALES

Se destacan características personales como sedentarismo, enfermedades (diabetes, artritis reumatoide), edad, sobrepeso. ^{(8) (14) (28)}

Diversos autores señalan estos factores de riesgo como una de las principales causas de dolores posturales. ⁽¹⁴⁾

3. FACTORES PSICOSOCIALES

La tensión psicológica elevada, la monotonía, trabajar sin organización y contratiempo son factores que inducen tensión muscular lo que origina dolores musculares a nivel de cuello y hombros ^{(14) (29)}

6.2 Lesiones más frecuentes

El cirujano dentista debe aplicar la ergonomía en el ejercicio profesional con el fin de trabajar con mayor eficacia, proporcionando mayor confort y seguridad

al mismo, evitando la posibilidad de generar trastornos musculo esqueléticos (TME) ocasionadas por agente mecánicos.

Los TME de origen laboral son alteraciones en estructuras como músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y sistema circulatorio, causadas o agravadas por el trabajo y los efectos del entorno. ^{(6) (11)}

Las manifestaciones más referidas por odontólogos son dolores articulares, lumbalgias, cefaleas, mialgias, túnel del carpo, hipoacusia, disminución de la visión, varices y trastornos emocionales; estas pueden ser ocasionadas por posturas no ergonómicas. ⁽¹¹⁾

En un estudio realizado en 76 cirujanos dentistas, 67 presentaron sintomatologías en espalda, cuello y hombro, las más citada fueron debidas a la postura inadecuada, la vida sedentaria y los equipos inadecuados. Dichos dolores aumentan en la medida que el odontólogo incrementa las horas de trabajo. ^{(8) (12) (30) (31)}

- ALTERACIONES DEL SISTEMA CIRCULATORIO

El sistema circulatorio se compone por venas y arterias, su principal función es transportar a sangre al cuerpo humano. ⁽³²⁾

Las venas tienen válvulas que ayudan a que la sangre fluya contantemente en dirección al corazón, cuando éstas se dañan pueden aparecer las varices. ⁽³³⁾

Por la gravedad, la sangre tiende a acumularse en las extremidades inferiores; si los músculos no se contraen durante periodos largos, la sangre se estanca provocando la aparición de varices y aumento del ritmo cardiaco. ⁽¹⁾



Figura 34 Varices. ⁽³⁴⁾

- ALTERACIONES DEL SISTEMA MUSCULAR

El sistema muscular se conforma por músculos y sus tendones; su principal función es mover partes del cuerpo mediante contracciones. ⁽³²⁾

La contracción muscular es el proceso fisiológico durante el cual el músculo se acorta o se relaja. ⁽³⁵⁾

Existen dos tipos de contracción muscular:

- Contracción isotónica

También se conoce como contracción dinámica, En ésta se mantiene el tono muscular mientras el músculo se contrae. Este tipo de contracción sirve para realizar movimiento, por lo que el músculo pasa de estar relajado a contraerse constantemente; por esta razón el flujo sanguíneo es constante. ⁽³⁵⁾

- Contracción isométrica

También llamada contracción estática. En dicha contracción se mantiene la longitud pero aumenta el tono muscular. El flujo sanguíneo se dificulta ya que el músculo esta contraído constantemente. ^{(1) (35)}

Durante esta contracción es más fácil que aparezca la fatiga ya que el intercambio de oxígeno, glucosa y catabolitos se dificulta. ⁽³⁵⁾

Cuando mantenemos la contracción isométrica durante largos periodos comienzan las alteraciones.

Dentro de estas alteraciones se encuentra el Síndrome del trapecio, éste es un dolor miofacial y ligamentoso por contractura del trapecio. Las principales causas son mantener posturas de flexión cervical anterior prolongada. ^{(8) (25)}

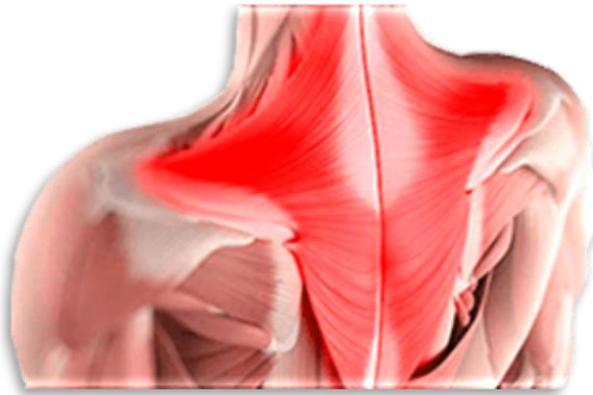


Figura 35 Síndrome del trapecio. ⁽³⁶⁾

Dentro del sistema muscular, encontramos a los tendones, éstos junto con el tejido óseo y los músculos forman el sistema locomotor.

Los tendones están en permanente trabajo porque ayudan al movimiento del cuerpo. ⁽³²⁾

La tendinitis es la inflamación o irritación del tendón, esto ocasiona dolor. Generalmente es causada por movimientos repetitivos por un largo tiempo, también puede aparecer por una lesión repentina o como lesión que aparece por otra patología preexistente que se agrava. ^{(32) (37)}



Figura 36 Tendinitis. ⁽³⁸⁾

- ALTERACIONES DEL SISTEMA ARTICULAR

La columna vertebral es un órgano formado por vértebras y discos intervertebrales. La unidad funcional se conforma por dos vértebras adyacentes, disco intervertebral, ligamentos que los unen y músculos.

Las funciones principales son: permitir los movimientos entre las unidades funcionales, soportar peso y proteger la médula y las raíces nerviosas. ⁽⁵⁾

La columna permite adoptar una posición erecta, repartiendo el peso corporal; cuando se está de pie la presión pasa a los tobillos y rodillas; en cambio en posición sentada el peso recae en las vértebras lumbares. ⁽¹⁾

Al observarla en plano frontal es rectilínea y en plano sagital presenta cuatro curvaturas. Estas curvaturas son influenciadas por el ángulo lumbo-sacro; el cual es muy importante pues la mayoría de las lumbalgias son ocasionadas por el incremento de este ángulo. ⁽¹³⁾

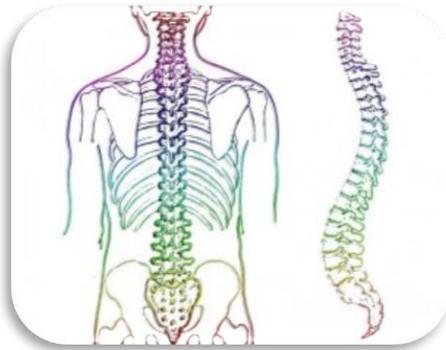


Figura 37 Columna vertebral. ⁽³⁹⁾

Cualquier alteración en la columna vertebral provoca un desequilibrio el cual es compensado por la contracción de algunos músculos o por apoyos externos.; esto genera sobrecarga ligamentosa o muscular que puede repercutir en los elementos del segmento móvil. ^{(1) (7)}

- ALTERACIONES DEL SISTEMA NERVIOSO

La patología más frecuente que se presenta es el síndrome del túnel carpiano, la cual es una patología caracterizada por la compresión neuropática del nervio mediano de la muñeca. ^{(8) (40)}

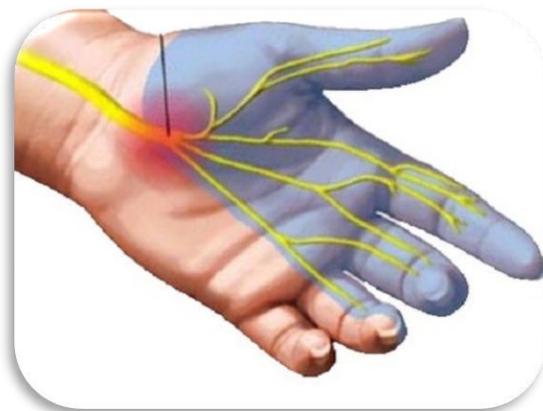


Figura 38 Síndrome del túnel carpiano. ⁽⁴¹⁾

7. MEDIDAS PREVENTIVAS

Existen muchos factores biomecánicos y ergonómicos que se consideran como situaciones protectoras.

Una de estas situaciones es el mantener posturas ergonómicas adecuadas como mantener los codos en postura de descanso durante el trabajo.

El uso de algún sistema de aumento de visión (Fig. 39) y el uso de la visión indirecta con el espejo facilita y armoniza los movimientos, disminuyendo el dolor del cuello. ⁽¹⁴⁾



Figura 39 Uso de sistema de aumento de visión. ⁽⁴²⁾

Realizar procedimientos complicados a cuatro manos, colocar la luz operatoria de una forma correcta para tratamientos sobretodo en el maxilar superior son factores que ayudan a disminuir el riesgo de alguna lesión músculo esquelética.

Para evitar factores predisponentes individuales se sugiere evitar el sobrepeso teniendo buena alimentación, evitar el tabaco y abuso de alcohol, así como ingerir cantidades adecuadas de agua. ⁽¹⁴⁾

Se debe evitar que cualquier prenda ajustada, incluyendo los guantes los cuales no deben estar ajustados. Evitar el uso de zapatos de tacón alto o de plataforma, se sugiere que sea el zapato cumpla con algunos requisitos para protección y seguridad del usuario: (Fig. 40) ^{(8) (14) (43)}

- Proporcionar estabilidad y comodidad
- Permitir movimientos del pie
- Suela lisa y que permita evitar posibles fricciones
- El ancho de la parte posterior del zapato y la del tacón que se encuentra en contacto con el suelo, deben ser iguales para proporcionar un apoyo estable. ⁽⁴⁴⁾



Figura 40 Zapato ideal para uso en clínica. ⁽⁴⁵⁾

También se sugiere realizar ejercicio aeróbico el cual puede prevenir o mejorar el dolor; tiene 2 objetivos: fortalecimiento de musculatura y estiramiento de grupos musculares que sufren sobrecarga. ^{(5) (14)}

Cuando el dentista ya presenta síntomas de TME se recomienda dormir en un colchón adecuado, de preferencia en decúbito supino y lateral ⁽¹⁴⁾

Durante el trabajo en clínica se recomienda el descanso cada cierto tiempo, se consideran tres tipos de descanso:

- a) Descansos frecuentes acompañados de relajación y ejercicios de sacudida de los brazos durante 15 segundos, estos nos ayudan a mejorar el flujo sanguíneo.
- b) Descanso de dos a tres minutos entre cada paciente para realizar movimientos opuestos a los mantenidos durante el procedimiento.
- c) Descanso de recuperación en periodos de 10 a 15 minutos cada dos a tres horas. ⁽¹⁴⁾

Algunos autores recomiendan el descanso de por lo menos seis minutos cada hora. ^{(14) (15)}

7.1 ESTIRAMIENTOS RECOMENDADOS

Hay una serie de estiramientos recomendados en los descansos y al final de la jornada:

- ESTIRAMIENTO DE ESPALDA

La espalda es una de las zonas más afectadas, con éste ejercicio de estiramiento se busca la relajación los músculos de la espalda y que se aumente el flujo sanguíneo.

Para realizarlo se debe sentar con la espalda recta, se estiran las piernas lo más posible con los pies en el suelo. Después se estira el cuerpo con los brazos hacia arriba, se aprietan los glúteos y se extiende el abdomen. (Fig. 41)

Mantener la posición unos segundos, relajar y repetir. ⁽⁴⁶⁾



Figura 41 Estiramiento de espalda.

Para estirar la zona lumbar se debe colocar de pie con las rodillas estiradas y los pies separados. Las manos se colocan en la cintura y los dedos hacia la columna como en la Figura 42.



Figura 42 Estiramiento de zona lumbar. Elaboración propia.

Inclinar el tronco hacia atrás, volver a la posición original y repetir por lo menos 10 veces intentando inclinarse más en cada repetición. ⁽⁴⁷⁾

- RELAJACIÓN DEL CUELLO

Mantener una misma postura durante un largo tiempo genera que los músculos del cuello se tensen ocasionando dolor.

El ejercicio de relajación del cuello consiste en estirar el cuello y mover la cabeza de derecha a izquierda, la mano contraria debe colocarse en la cabeza para estirar, en la Figura 43 se muestra el estiramiento hacia el lado izquierdo. ^{(46) (47)}



Figura 43 Estiramiento de cuello. Elaboración propia.

Para estirar la zona cervical se mantiene la cabeza inclinada hacia adelante y hacia abajo, hasta sentir tensión en la nuca, como se muestra en la Figura 44. ⁽⁴⁷⁾



Figura 44 Estiramiento para zona cervical. Elaboración propia.

- ESTIRAMIENTO DE LA MUSCULATURA DE LAS MUÑECAS

Para realizar el estiramiento se juntan las palmas de las manos con los dedos mirando hacia arriba. Se elevan los codos manteniendo la misma posición y después se llevan los dedos hacia adelante como se muestra en la figura 45.

(46)



Figura 45 Estiramiento de muñecas. Elaboración propia.

- ESTIRAMIENTO DE MUÑECA Y ANTEBRAZO

Para realizarlo se debe levantar el brazo con el codo extendido hacia adelante y la palma hacia arriba. Con ayuda de la otra mano, se tira de los dedos hacia abajo y hacia atrás durante unos segundos. (Fig. 46)

Relajar y repetir con el otro brazo. ⁽⁴⁶⁾



Figura 46 Estiramiento de muñeca y antebrazo. Elaboración propia.

- ESTIRAMIENTO DE LA ZONA BAJA DE LA ESPALDA

Este estiramiento se realiza sentado en una silla, cruzando una pierna sobre la otra, colocando el tobillo de un pie encima de la rodilla del otro. Con ayuda del brazo opuesto se empuja la rodilla hacia abajo mientras el cuerpo se inclina hacia adelante. (Fig. 47)

Se descansa y se repite con la otra pierna; repetir 5 veces de cada lado. ⁽³¹⁾⁽⁴⁶⁾



Figura 47 Estiramiento de la zona baja de la espalda.

CONCLUSIONES

Es necesario que los dentistas, los estudiantes de la profesión y los asistentes dentales tengan conocimiento sobre las ventajas de la aplicación de la ergonomía en su práctica diaria con la finalidad de que se promueva la concientización de trabajar en condiciones óptimas de salud.

Es importante generar una conducta social para la prevención de los trastornos músculo esqueléticos, ya que éstos son generados muchos problemas a los trabajadores del área odontológica, desde dolores pasajeros hasta incapacidad de realizar actividades cotidianas.

Estas consecuencias suelen ser prevenibles si se adoptan de manera eficiente las medidas ergonómicas, ya que la mayoría de los trastornos músculo esqueléticos son resultado de mantener posturas inadecuadas y forzadas, de realizar movimientos repetitivos, de no tener una buena organización durante los procedimientos, y de no contar con un diseño adecuado del consultorio ni utilizar mobiliario específico para la práctica odontológica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vega del Barrio JM. Ergonomía y odontología Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2010.
2. Gobierno de México. Historia Gráfica Institucional. [Online]. <http://www.innsz.mx/opencms/contenido/cronologia/1946.html>.
3. Adas Saliba T, Peña Téllez ME, Iper Garbin J, Saliba Garbin CA. Evolución del sillón dental con la incorporación de elementos ergónomicos. Revista Cubana de Estomatología. 2018; 4(55).
4. Sanz Serrulla J. Notas Históricas sobre la Evolución de la Ergonomía Odontológica en España: el Sillón del Dentista. Protagonistas de la Odontología. 2002 Enero.
5. Mendoza Chambre MH. Nivel de conocimiento sobre posturas ergonómicas y las posturas de trabajo en los estudiantes de clínica de la escuela académico profesional de Odontología de la UNJBG Tacná: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann; 2016.
6. Talledo Acaro JD, Asmat Abanto AS. Conocimiento sobre Posturas Ergonómicas en Relación a la Percepción de Dolor Postural Durante la Atención Clínica en Alumnos de Odontología. Int. J. Odontostomat. 2014; 1(8).
7. Moreno MV. Ergonomía en la práctica odontológica. Revisión de literatura. Revistas Venezolanas de Ciencia y Tecnología. 2016 May; 4(1).
8. Angarita A, Castañeda A, Villegas E, Soto M. Revisión sistemática sobre enfermedades laborales en odontología. Acta Bioclínica. 2014.
9. Romero HJ, Barrionuevo ME. Ergonomía, una ciencia que aporta al bienestar odontológico. UNCuyo. 2017; 11(1).
10. Marín C. Ergonomía y lesiones músculo-esqueléticas en alumnos de odontología. Revista ADM Estudiantil. 2012;; p. 38-42.
11. Laguerre J. La tendinitis laboral, riesgos ergónomicos en Odontología. 2019 diciembre.
12. Iper Garbin AJ, Antoniuk Presta A, Saliba Garbin CA, Saliba O, Coelho de Lima D. Prevalencia de sintomatología dolorosa recurrente del ejercicio

profesional en cirujanos dentistas. Acta Odontológica Venezolana. 2009 marzo; 47(1).

13. Molina Bravo BA, Antón Cedeño AM, Bravo Cevallos DM, Carrasco Sierra M. Ergonomía y calidad de vida laboral en la prexis odontológica. Revista Arbitrada Interdisciplinaria de Ciencias de la Salud. 2019 Diciembre; 3(6).
14. Bugarín González R, Galego Feal P, García García A, Rivas Lombardero P. Los trastornos musculoesqueléticos en los odontoestomatólogos. RCOE. 2005; 10(5-6).
15. Lalumandier JA, McPhee SD, Parrot CB, Vendemia M. Musculoskeletal pain: prevalence, prevention, and differences among dental office personal. Gen Dent. 2001; 49: p. 160-6.
16. Fachal C, Motti G. La ergonomía y el ámbito laboral. [Online].; 2008 <http://laergonomiayelambitolaboral.blogspot.com/>.
17. Bustamante A. Diseño ergonómico en la prevención de la enfermedad laboral España: Ediciones Díaz de Santos; 1995.
18. Peixoto W. Waon Latam. [Online].; 2020 <https://www.wosonlatam.com.br/es/ergonomia-y-bioseguridad> .
19. AlasthorC. Colgate. [Online]. <https://www.proyectosonlineagencia.com/como-elegir-el-mejor-sillon-odontologico/>.
20. Manchi Zuloeta FR, Chávez Rimache LK, Chacón Uscamalta PR, Chumpitaz Cerrate V, Rodríguez Vargas C. Relación entre las posturas de trabajo y síntomas musculoesqueléticos en estudiantes de odontología en Lima. Revista Habanera de Ciencias Médicas. 2019 Octubre; 5(18).
21. A-dec. [Online]. <https://dental.a-dec.com/es/why-a-dec/smart-ergonomics> .
22. Carmillo Carmena P. Gaceta Dental. [Online].; 2009 <https://gacetadental.com/2009/04/posiciones-y-posturas-de-trabajo-del-odontologo-y-del-auxiliar-31008/>.
23. Ventocilla H MS. Trabajo a cuatro manos. https://zullyba.weebly.com/uploads/2/8/8/0/28805101/ergonoma_en_odontologa.pdf.

24. Correa Carrera K, Sánchez Zamora R, Villavicencio Caparó E, Granda Songor M. Posturas de trabajo y el nivel de riesgo para desarrollar una enfermedad ocupacional en los estudiantes de odontología de la Universidad Católica de Cuenca. OACTIVA UC Cuenca. 2016 Mayo-Agosto; 1(2).
25. León Martínez N, López Chagín A. Lesiones Músculo Esqueléticas en el Personal Odontológico. Acta odontol venez. 2006; 44(3).
26. Carrera Miranda MN. Prevalencia de Trastornos musculoesqueléticos en Odontólogos que adoptan posturas forzadas. 2019 Septiembre.
27. Tzu-Hsien L, Yen Chun L, Tien-Yu H, Feng-Ying H, Yi-Chen L, Chin-Shun C. Prevalence of and risk factors for musculoskeletal complaints among Taiwanese dentists. Journal of Dental Sciences. 2012; 7(1): p. 65-71.
28. Maco Rojas MM. Dolor musculoesquelético ocupacional en alumnos de Postgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Marcos [Tesis para optar el título profesional de cirujano dentista]. 2009..
29. Hoogendorn WE, Van Poppel NM, Bongers PM, Koes BW, Bouter LM. Systematic review of psychosocial factors at work and private life as risk factors for back pain. Spine. 2000; 21(25).
30. Gutiérrez C, Portal G, Tejeda N, Batista R, Tejeda I. Trastornos músculo esquelético y ergonomía en estomatólogos del municipio Sancti Spiritus 2011. Gaceta Médica Espirituana. 2013; 15(1).
31. Nutalapati R, Gaddipati R, Chitta H, Pinninti M, Boyapati R. Ergonomics in Dentistry and the Prevention of Musculoskeletal Disorders in Dentists. Internet J Occup Health. 2010; 1(1).
32. Latarjet M, Ruiz Liard A. Anatomía Humana. 5th ed. Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana; 2019.
33. Medline Plus. [Online].; 2019
<https://medlineplus.gov/spanish/varicoseveins.html> .
34. Fundación Carlos Slim. ClikiSalud.net. [Online].; 2009
<https://www.clikisalud.net/6-signos-de-que-debes-recibir-tratamiento-medico-para-las-varices/> .

35. EcuRed. [Online]. https://www.ecured.cu/Contracci%C3%B3n_muscular#Contracciones_isot.C3.B3nicas_e_isom.C3.A9tricas.
36. FISIFY. [Online]. <https://www.fisify.com/dolor-dorsal/contractura-del-trapecio/>.
37. MayoClinic. MayoClinic. [Online].; 2019 <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/tendinitis/symptoms-causes/syc-20378243>.
38. V. P. Rincondesalud.com. [Online]. <http://www.rincondesalud.com/tendinitis-sus-causas-tipos-y-sintomas/>.
39. EUSTON. [Online].; 2019 <https://www.euston96.com/columna-vertebral/>.
40. Alvayay CS, Arce A. Revisión sistemática de tratamientos fisioterapéuticos con Mejor evidencia para el síndrome del túnel carpiano. Rev. Soc. Esp. Dolor. 2008; 15(7): p. 475-480.
41. Ramos Rojas NA. MejorconSalud. [Online].; 2019 <https://mejorconsalud.com/vivir-con-sindrome-tunel-carpiano/>.
42. Q-Optics. Q-Optics. [Online]. https://www.interempresas.net/FeriaVirtual/Catalogos_y_documentos/227911/LUPAS.pdf.
43. Bendezú Aguirre NV, Valencia Tapia E, Aguilar Mendoza LA, Vélez Fonseca C. Correlación entre nivel de conocimientos sobre posturas odontológicas ergonómicas, posturas de trabajo y dolor de respuesta, durante las prácticas clínicas de estudiantes en una Facultad de Estomatología. Rev Estomatol Herediana. 2006; 16(1): p. 26-32.
44. Alvarez Quesada C. Gaceta Dental. [Online].; 2010 <https://gacetadental.com/2010/11/el-calzado-sanitario-prevencion-de-riesgos-clinicos-27565/>.
45. Flexi. [Online]. <https://www.flexi.com.mx/es/c/Zapato-Casual-Para-De-Servicio-Cl%C3%ADnico-Flexi-Para-Hombre-Estilo-50609/p/1390018116>.
46. Betancourth C. MejorconSalud. [Online].; 2019 <https://mejorconsalud.com/7-ejercicios-estiramientos-oficina-sentirte-mejor/>.

47. Bustos García ZJ. La importancia de la Ergonomía en la práctica odontológica [Tesina para optar por el título profesional de cirujano dentista]. 2019..
48. Cárdenas, A; Sánchez, F. Técnicas de ayuda Odontológica y Estomatológica. Segunda ed.: Ediciones Paraninfo; 2013.
49. Andrews N, Vigoren G. Ergonomics: muscle fatigue, posture, magnification, and illumination. *CompendContin Edu Dent*. 2002; 26(23).
50. Ratzon NZ, Yaros T, Mizlik A, Kanner T. Musculoskeletal symptoms among dentist in relation to work posture. *Work*. 2000;(15): p. 153-8.

TABLA DE ILUSTRACIONES

FIGURA 1 CONSULTORIO DE 1946. ⁽²⁾	8
FIGURA 2 SILLÓN CON APOYACABEZAS INCLUIDO. ⁽⁴⁾	10
FIGURA 3 LÍNEA DEL TIEMPO DE LA EVOLUCIÓN DEL SILLÓN DENTAL DEL SIGLO XII AL AÑO 1875. ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ . ELABORACIÓN PROPIA.	10
FIGURA 4 LÍNEA DEL TIEMPO DE LA EVOLUCIÓN DEL SILLÓN DENTAL DEL AÑO 1877 A LOS AÑOS 70. ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ ELABORACIÓN PROPIA.....	11
FIGURA 5 SILLÓN DENTAL ACTUAL. ⁽⁶⁾	11
FIGURA 6 DISEÑO ERGONÓMICO DEL CONSULTORIO DENTAL. ⁽¹⁸⁾	15
FIGURA 7 CONSULTORIO DENTAL CON BUENA ILUMINACIÓN. ⁽¹⁹⁾	16
FIGURA 8 CARACTERÍSTICAS DEL BANQUILLO. ELABORACIÓN PROPIA.	17
FIGURA 9 TRABAJO A 4 MANOS. ⁽²¹⁾	18
FIGURA 10 UNIDAD DIVIDA. ⁽²²⁾	19
FIGURA 11 CÍRCULO DE TRABAJO. ELABORACIÓN DIRECTA	20
FIGURA 12 POSICIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO RESPECTO AL PACIENTE. ⁽¹⁾	20
FIGURA 13 ZONA DEL OPERADOR. ELABORACIÓN PROPIA.	21
FIGURA 14 OPERADOR EN POSICIÓN DE HORA 12. ELABORACIÓN PROPIA.	22
FIGURA 15 OPERADOR EN POSICIÓN DE HORA 9. ELABORACIÓN PROPIA.....	22
FIGURA 16 OPERADOR EN POSICIÓN DE HORA 11. ELABORACIÓN PROPIA.	23
FIGURA 17 ZONA DEL AUXILIAR. ELABORACIÓN PROPIA	23
FIGURA 18 ZONA DE TRANSFERENCIA. ELABORACIÓN PROPIA.....	24
FIGURA 19 DISTANCIA DEL INSTRUMENTAL AL CAMPO OPERATORIO. ⁽²³⁾	25
FIGURA 20 CHAROLA CON UN JUEGO BÁSICO CON LOS MANGOS ORIENTADOS HACIA LA DERECHA. ELABORACIÓN PROPIA.	25
FIGURA 21 POSICIÓN CORRECTA DE PIE. ELABORACIÓN PROPIA.	28
FIGURA 22 POSICIÓN SENTADA. ELABORACIÓN PROPIA.....	29
FIGURA 23 POSICIÓN CORRECTA DEL ODONTÓLOGO SENTADO. ⁽²²⁾ ELABORACIÓN PROPIA.....	31
FIGURA 24 TRIÁNGULO FISIOLÓGICO DE SUSTENTACIÓN. ⁽²²⁾	32
FIGURA 25 DISTANCIA PARA VISIÓN DIRECTA. ELABORACIÓN PROPIA.	33
FIGURA 26 PACIENTE EN DECÚBITO SUPINO. ELABORACIÓN PROPIA.	34
FIGURA 27 POSICIÓN DEL PACIENTE SENTADO. ELABORACIÓN PROPIA	34
FIGURA 28 POSICIÓN DEL PACIENTE SEMI-REINCLINADO. ELABORACIÓN PROPIA.	35
FIGURA 29 TOMA DE LÁPIZ. ⁽¹¹⁾	36
FIGURA 30 PUNTO DE APOYO CON INSTRUMENTO DE ALTA VELOCIDAD. ⁽¹⁾	37
FIGURA 31 TOMA PALMAR. ELABORACIÓN PROPIA.....	38
FIGURA 32 TOMA DE POSICIÓN CORPORAL INCORRECTA. ELABORACIÓN PROPIA.	39
FIGURA 33 TORSIÓN DE CERVICALES. ELABORACIÓN PROPIA.....	42
FIGURA 34 VARICES. ⁽³⁴⁾	44
FIGURA 35 SÍNDROME DEL TRAPECIO. ⁽³⁶⁾	45
FIGURA 36 TENDINITIS. ⁽³⁸⁾	46
FIGURA 37 COLUMNA VERTEBRAL. ⁽³⁹⁾	47
FIGURA 38 SÍNDROME DEL TÚNEL CARPIANO. ⁽⁴¹⁾	47
FIGURA 39 USO DE SISTEMA DE AUMENTO DE VISIÓN. ⁽⁴²⁾	48
FIGURA 40 ZAPATO IDEAL PARA USO EN CLÍNICA. ⁽⁴⁵⁾	49
FIGURA 41 ESTIRAMIENTO DE ESPALDA.	51
FIGURA 42 ESTIRAMIENTO DE ZONA LUMBAR. ELABORACIÓN PROPIA.	51

FIGURA 43 ESTIRAMIENTO DE CUELLO. ELABORACIÓN PROPIA.....	52
FIGURA 44 ESTIRAMIENTO PARA ZONA CERVICAL. ELABORACIÓN PROPIA.	53
FIGURA 45 ESTIRAMIENTO DE MUÑECAS. ELABORACIÓN PROPIA.	53
FIGURA 46 ESTIRAMIENTO DE MUÑECA Y ANTEBRAZO. ELABORACIÓN PROPIA.	54
FIGURA 47 ESTIRAMIENTO DE LA ZONA BAJA DE LA ESPALDA.....	55