



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**FACTORES QUE DESENCADENAN EL SÍNDROME
DE TÚNEL CARPIANO EN EL CIRUJANO DENTISTA.**

T E S I N A

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
CIRUJANA DENTISTA.

P R E S E N T A:

SANDRA VIOLETA ALCÍBAR SÁNCHEZ.

**TUTORA: C.D. MARÍA EUGENIA RODRÍGUEZ
SÁNCHEZ.**

CDMX

2022



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Agradecimientos:

A mi querida madre.

A mis hermanos y sobrina.

A mí siempre fiel amor.

INDICE

1.INTRODUCCIÓN	1
2.OBJETIVO	2
3.ANTECEDENTES	3
4. ANATOMÍA DE LA MANO.	8
4.1 Túnel Carpiano.....	15
4.1.1 Movimientos del carpo.....	18
4.2 Nervio Mediano.	21
5. SÍNDROME DE TÚNEL CARPIANO.	25
5.1 Etiología.....	26
5.2 Clasificación clínico-anatómica del Síndrome de Túnel Carpiano.....	26
6. FACTORES DE RIESGO.....	28
6.1 Factores de Riesgo Predisponentes.	29
6.1.1 Genética.....	29
6.1.2 Género.	30
6.1.3 Índice de Masa Corporal.	31
6.1.4 Edad.....	31
6.2 Factores de Riesgo con Condiciones Médicas.	32
6.2.1 Embarazo.....	33
6.2.2 Menopausia.....	33
6.2.3 Cáncer de Mama.	33
6.3 Factores de Riesgo Ocupacionales en Odontología.	34
6.3.1 Lesión o Trauma.	34
6.3.2 Temperatura.....	34

6.3.3	Tiempo de Recuperación.	34
6.3.4	Vibración.	35
6.3.5	Fuerza de Agarre y Pellizco.	38
6.3.6	Ergonomía de los Instrumentos.	41
6.3.7	Ergonomía.	45
6.3.8	Guantes.	48
6.3.9	Movimientos Repetitivos.	49
6.3.10	Experiencia Laboral.	51
7.	PREVALENCIA DEL SINDROME DE TUNEL CARPIANO EN ODONTOLOGÍA.	52
8.	SÍNTOMAS.	55
9.	DIAGNÓSTICO.	61
9.1	Interrogatorio.	61
9.2	Exploración Física.	63
9.2.1	Signo De Hoffmann Tinel.	65
9.2.2	Signo De Phallen.	65
9.2.3	Signo De Flick.	66
9.2.4	Signo Del Círculo.	67
9.2.5	Signo De Paley y Mc Murphy.	67
9.2.6	Signo De Compresión con Muñeca Flexionada.	67
9.3	AUXILIARES DE DIAGNÓSTICO.	70
9.3.1	Electromiografía (EMG).	70
9.3.2	Electroneuromiografía (ENMG).	71
9.3.3	Ecografía.	71

9.3.4 Imágenes por Resonancia Magnética (IRM).....	72
9.3.5 Electrodiagnóstico.	73
9.3.6 Percepción Vibrotáctil.....	76
10. TRATAMIENTO.	78
10.1 Tratamiento Conservador.	78
10.1.1 Medicamentos.....	78
10.1.2 Terapia Física.....	80
10.1.3 Férula.....	81
10.1.4 Acupresión.....	82
10.1.5 Criterios de Referencia.....	82
10.2 TRATAMIENTO INVASIVO.....	83
10.2.1 Cirugía.....	83
10.3 Post-Cirugía.....	84
10.4 STC Recurrente.....	85
11. RECOMENDACIONES.....	86
12. PRONÓSTICO.....	87
13. CONCLUSIONES:	88
14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	89

LISTA DE IMÁGENES.

Imagen 1.- Huesos de la Mano.

Imagen 2.- Músculos de la Mano.

Imagen 3.- Flexión y Extensión de las Articulaciones.

Imagen 4.- Principales Arterias de la Mano.

Imagen 5.- Arco del Carpo.

Imagen 6.- Retináculo Flexor.

Imagen 7.- Túnel Carpiano.

Imagen 8.- Tendones de la Mano.

Imagen 9.- Flexión y Extensión del Carpo.

Imagen 10.- Eje de Rotación para Movimientos de Flexión y Extensión.

Imagen 11.- Abducción y Aducción del Carpo.

Imagen 13.- Trayectoria del Nervio Mediano.

Imagen 14.- Inervación del Nervio Mediano.

Imagen 15.- Ramo Palmar del Nervio Mediano.

Imagen 16.- Función Motora del Nervio Mediano, Flexión, Extensión y Agarre.

Imagen 17.- Síndrome del Túnel Carpiano.

Imagen 18.- Síndrome de Túnel Carpiano en el Cirujano Dentista.

Imagen 19.- Anatomía del Túnel Carpiano.

Imagen 20.- Herramientas Vibratorias.

Imagen 21.- Escariadores Dentales.

Imagen 22.- Eliminación de Calculo.

Imagen 23.- Las Tres Posiciones de Descanso para los Dedos.

Imagen 24.- Herramientas de Endodoncia.

Imagen 25.- Tipos de Pieza de Mano de Alta Velocidad.

Imagen 26.- Cabeza Cónica de la Pieza de Mano.

Imagen 27.- Contra ángulo Convencional.

Imagen 28.- Contra ángulo Desechable.

Imagen 29.- Ergonomía en Odontología.

Imagen 30.- Tipos de Guantes.

Imagen 31.- Síntomas del Síndrome de Túnel Carpiano.

Imagen 32.- Signo de Tinel.

Imagen 33.- Signo de Phallen.

Imagen 34.-Signo de Flick.

Imagen 35.- Signo de Círculo.

Imagen 36.- Signo de Compresión con Muñeca Flexionada.

Imagen 37.- Electromiografía de la Mano.

Imagen 38.- Electroneuromiografía de la Mano.

Imagen 39.- Ecografía de la Mano.

Imagen 40.- Resonancia Magnética.

Imagen 41.- Electrodiagnóstico de la Mano.

Imagen 42.- Clasificación Anatómica de las Regiones de la Mano.

Imagen 43.- Esteroides Inyectados en la Mano.

Imagen 44.- Terapia Física.

Imagen 45.- Férula.

Imagen 46.- Descompresión del Nervio Mediano.

1.INTRODUCCIÓN

El 90% de todas las neuropatías por atrapamiento del nervio mediano afecta a millones de estadounidenses. Una de cada cinco visitas a la clínica ambulatoria es por Síndrome de Túnel Carpiano, tiene una alta incidencia y prevalencia reportadas no solo en los estados unidos también en otros países.

En los últimos 20 años el número de casos notificados de síndrome de túnel carpiano ha aumentado en dentistas. El 19% de los dentistas diagnosticados por un médico con algún trastorno de movimiento repetitivo requirió cirugía y más del 40% acorto sus horas de trabajo.

El síndrome de túnel carpiano se caracteriza por el entumecimiento, hormigueo o dolor en la distribución del nervio mediano de la mano, así como en la superficie palmar del pulgar, índice y dedo medio siendo las primeras áreas involucradas. Cuando los síntomas son más graves y con más frecuencia los dentistas prefieren dejar el trabajo para no adquirir una lesión del nervio más degenerativa que solo pueda tratarse con cirugía.

2. OBJETIVO

Identificar, describir y prevenir los factores de riesgo que desencadenan el Síndrome de Túnel Carpiano en el Cirujano Dentista.

3.ANTECEDENTES

Los Cirujanos Dentistas enfrentan un sin número de problemas de salud profesional que incluyen problemas químicos, físicos, biológicos, oftálmicos, psicológicos, dermatológicos; así como problemas ergonómicos que pueden desencadenar trastornos musculoesqueléticos. ⁽¹⁾

La OMS define a los trastornos musculoesqueléticos (TME) como lesiones en el sistema de soporte humano (músculos, ligamentos, tendones, nervios, vasos sanguíneos, huesos y articulaciones) que no resulten directamente de un evento agudo o instantáneo. ^(2,3)

En el 2009 se reportó la prevalencia de TME en Cirujanos Dentistas activos del 64% a 93%, documentando un aumento del 96% en la prevalencia de dolor y trastornos musculoesqueléticos. ⁽¹⁾

El dolor que causan los TME se atribuye a numerosos factores de riesgo como la estática prolongada, movimientos repetitivos, iluminación subóptima, mal posicionamiento ergonómico, predisposición genética, estrés mental, condición física, artritis reumatoide, embarazo y años laborados. ⁽²⁾

El riesgo que tienen los Cirujanos Dentistas de adquirir TME es elevado. Cada Cirujano Dentista está predispuesto al dolor o lesiones en áreas ligeramente diferentes del cuerpo, dependiendo de su área de trabajo y posicionamiento en relación con el paciente; así como a las posturas incómodas que adoptan (posición de manos y procedimientos largos en los que permanecen por un largo periodo de tiempo). ^(2,4)

Los Cirujanos Dentistas asumen posturas estáticas que requieren más del 50% de los músculos para mantener el cuerpo inmóvil. La tensión que reciben los músculos del cuello, los hombros, brazo/mano, espalda y articulaciones eleva el riesgo de adquirir TME. ^(2,4)

Incluso con la mejor ergonomía los dentistas pueden adoptar posturas incómodas sostenidas. Un estudio reveló que un 78% de los Cirujanos Dentistas trabajan en condiciones inconvenientes, el 64% aplicó la ergonomía en la práctica odontológica y el 83% piensan que la ergonomía puede mejorar su rendimiento.⁽⁴⁾

Un estudio de Canadá encontró una prevalencia del 83% de TME entre los Cirujanos Dentistas. Esta tasa se encuentra dentro de los rangos informados por estudios previos de TME de Cirujanos Dentistas de diferentes países. Se les pidió al 83% que indicarán la ubicación de la lesión; todas las regiones indicadas aumentan con los años de práctica en un 10%. (tabla 1)⁽⁴⁾

Prevalencia de Trastornos Musculoesqueléticos	
REGION DEL CUERPO	%
Cuello	60%
Parte superior de la espalda	38.5%
Muñeca mano/derecha	36.59%
Zona lumbar	36.2%

Tabla 1. Prevalence de trastornos musculoesqueléticos.

Un estudio reportó la intensidad de dolor informado en 271 estudiantes de los cuatro años en el Universidad de California San Francisco de la carrera de Odontología. Los resultados muestran los dolores más frecuentes informados por Dentistas.⁽⁵⁾ (tabla 2)⁽⁵⁾

Otro estudio se basó en 4 tareas realizadas por Cirujanos Dentistas: 1) sondeo, 2) raspado, 3) pulido y 4) uso de hilo dental; en el cual se mide la postura de la muñeca colocando alambres sensores a través de la articulación de interés.⁽⁶⁾

La exposición de mano/muñeca se encontró en las categorías bajas a moderadas, sin embargo, se identificaron movimientos de mano de alta frecuencia de la mano derecha en comparación con la mano izquierda durante el raspado, pulido y uso de hilo dental (Tabla 3).^(6,5)

Distribución de los dolores corporales más intensos, por año.							
		Distribución del dolor corporal.					
Año	Sexo	#	Cuello/hombro (%)	Espalda media (%)	Espalda baja (%)	Brazo/mano izquierda (%)	Brazo/mano derecha (%)
1	Masculino	34	20.59	5.88	11.76	2.94	8.82
	Femenino	28	25.00	7.14	14.29	3.54	10.71
2	Masculino	38	18.42	5.26	10.53	2.63	7.89
	Femenino	39	17.95	5.13	10.26	2.56	7.69
3	Masculino	31	22.58	6.45	12.90	3.23	9.68
	Femenino	23	30.43	8.70	17.39	4.35	13.04
4	Masculino	41	17.07	4.88	9.76	2.44	7.32
	Femenino	28	25.00	7.14	14.29	3.57	10.71

Tabla 2. Distribución de los dolores corporales más intensos.

El músculo conduce las contracciones nerviosas; las amplitudes de estas señales eléctricas se recuperan mediante electrodos, lo que revela el nivel de actividad muscular. Si las fuerzas de la muñeca son de 0-10% se colocan en la categoría de menor riesgo, si van de 11-20% son de riesgo medio y si son más de 21% son de mayor riesgo. ⁽⁶⁾

Las fuerzas elevadas al 20% por la velocidad de contracción muscular (MVC) son indicativos de mayor riesgo; esto ocurre en las flexiones del antebrazo derecho durante el uso de hilo dental y la extensión de la mano derecha durante el pulido. ⁽⁶⁾

La fatiga localizada puede ocurrir a un ritmo rápido cuando los músculos están activos a más de 20%, esta fatiga provoca dolor y daño tisular si se mantiene durante largos periodos de tiempo. ⁽⁶⁾

Posturas de la muñeca en dentistas para la Mano Izquierda y Derecha (flexión y Extensión).								
Tratamiento dental	Flexión de Muñeca				Extensión de Muñeca.			
	Mano Izquierda		Mano Derecha		Mano izquierda		Mano Derecha	
	Grados	Riesgo	Grados	Riesgo	Grados	Riesgo	Grados	Riesgo
Sondeo	9.51	Bajo	6.25	Bajo	18.92	Medio	19.57	Medio
Eliminación de cálculo	13.16	Bajo	13.67	Bajo	15.11	Medio	20.01	Medio
Pulido	16.78	Medio	12.76	Bajo	15.77	Medio	16.80	Medio
Uso de hilo dental	16.89	Medio	14.33	Bajo	11.61	Medio	13.82	Medio

Tabla 3. Posturas de la muñeca para la mano izquierda y derecha (flexión y extensión).

Los principales nervios del brazo corren detrás de ciertos músculos y pueden ocurrir síndromes de atrapamiento de nervios como resultado de la presión sobre estos músculos. Los músculos se deben contraer con más fuerza para mantener una postura de trabajo, lo cual con lleva a la fatiga del músculo ocasionando isquemia muscular.⁽²⁾

Las áreas isquémicas son susceptibles al desarrollo de puntos gatillo, que son fibras musculares que están en constante estado de contracción dentro de una banda muscular apretada. Estos puntos pueden ser activos (dolorosos), o latentes (causando rigidez y restricción del rango de movimiento). Sin embargo, las tareas repetitivas también son motivo de preocupación si se realizan más de 20 horas por semana ^(.2,6)

El movimiento mano/muñeca en odontología ocurre más de 30 veces por minuto durante el raspado, pulido y uso de hilo dental; este tipo de repeticiones mayores a 30 movimientos por minuto por largos periodos de tiempo excede la tasa de reparación debido a periodos de descanso insuficientes. ^(2,6)

Las lesiones reportadas en una investigación de Cirujanos Dentistas son: tendinitis (27.5%), pericapsulitis de hombro (27.5%), Síndrome de Túnel Carpiano (27.5%) y Síndrome Cervical por tensión (60.8%).

De los Cirujanos Dentistas encuestados en Canadá 184 indicaron que habían recibido un diagnóstico médico; entre los diagnósticos más frecuentes se encontró el síndrome de túnel carpiano (18.4%) y tendinitis (17.3%).^(1,8)

En los procedimientos dentales clínicos se aplican habilidades motoras precisas para completar una serie de tareas orientadas a un área limitada como la cavidad oral. Estas habilidades son aprendidas en gran parte por la observación e implican una coordinación intensa de ojo-mano.⁽⁵⁾

La herramienta básica principal en el ejercicio de la odontología es la función motora y sensitiva de la mano, cualquier trabajo clínico dental necesita el adecuado funcionamiento de la mano para realizar una labor eficiente. El síndrome de túnel es un desorden por una compresión nerviosa, entre sus principales factores de riesgo se encuentran muchas de las actividades de trabajo a los que un odontólogo se somete en el día a día.⁽⁷⁾

4. ANATOMÍA DE LA MANO.

La mano es una herramienta mecánica y sensitiva, está compuesta por tres grupos de huesos. ⁽²⁸⁾ (Imagen 1)

- Los ocho huesos del carpo
- Los cinco metacarpianos
- Las falanges

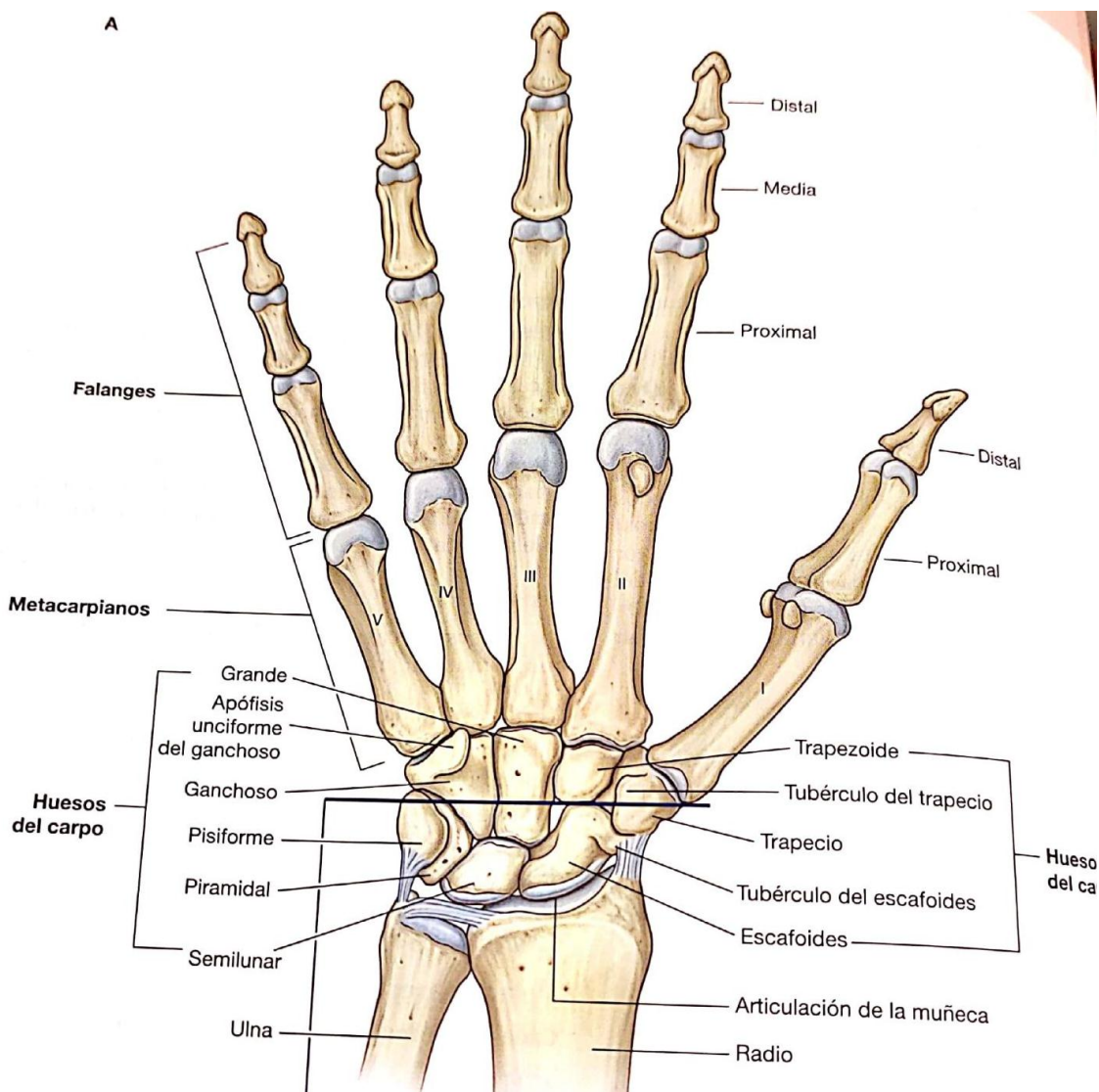


Imagen 1. Huesos de la mano.

Los músculos intrínsecos de la mano son el palmar corto, intraóseos, abductor del pulgar, músculos de la eminencia tenar, de la eminencia hipotenar y los lumbricales. estos músculos realizan principalmente movimientos de precisión (agarre preciso) entre los dedos y el pulgar. (Imagen 2,3) ⁽²⁸⁾

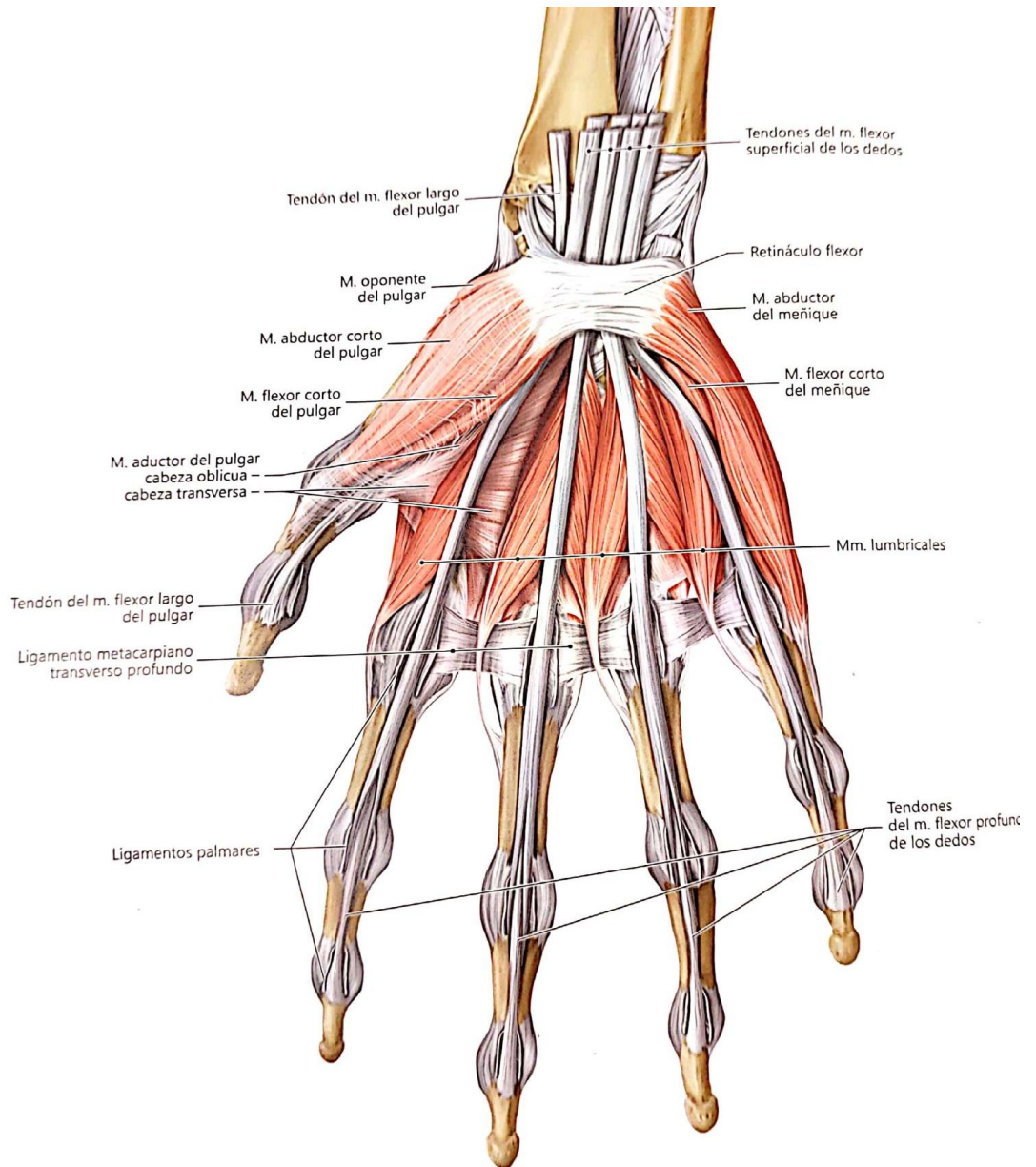


Imagen 2. Músculos de la mano.

Los músculos intrínsecos están inervados por el ramo profundo del nervio ulnar, excepto los tres músculos de la eminencia tenar y los dos lumbricales laterales que están inervados por el nervio mediano. ⁽²⁸⁾

(Cuadro 1)

Músculos intrínsecos de la mano.				
Músculo	Origen	Inserción	Inervación	Función
Palmar corto	Aponeurosis palmar y retináculo flexor.	Dermis de la piel del borde medial de la mano.	Ramo superficial del nervio ulnar.	Mejora el agarre.
Interóseos dorsales (cuatro músculos)	Caras adyacentes de los metacarpianos.	Capuchón extensor y base de las falanges proximales de los dedos índice, medio y anular.	Ramo profundo del nervio ulnar.	Abducción de los dedos índice, medio y anular en las articulaciones metacarpofalángicas.
Interóseos palmares (cuatro músculos)	Lados de los metacarpianos	Capuchones extensores de los dedos, pulgar, índice, anular y meñique así como la falange proximal del pulgar.	Ramo profundo del nervio ulnar.	Aducción de los dedos pulgar, índice, anular y meñique en las articulaciones metacarpofalángicas.

Aductor del pulgar	Cabeza transversa III: metacarpiano; cabeza oblicua: cabeza y bases del II y III metacarpianos.	Base de la falange proximal y capuchón extensor del pulgar.	Ramo profundo del nervio ulnar.	Abduce el pulgar.
Lumbricales (cuatro músculos)	Tendones del flexor profundo de los dedos	Capuchones extensores de los dedos, índice, anular, medio y meñique.	Los dos mediales por el ramo profundo del nervio ulnar, los dos laterales por los ramos digitales del nervio mediano.	Flexionan las articulaciones metacarpofalángicas a la vez que extienden las interfalángicas.
MÚSCULOS DE LA EMINENCIA TENAR.				
Oponente del pulgar	Tubérculo del trapecio y retináculo flexor.	Borde lateral y superficie palmar adyacente del I metacarpiano.	Ramo recurrente del nervio mediano.	Rotación medial del pulgar.

Abductor corto del pulgar	Tubérculo del escafoides y del trapecio así como el retináculo flexor adyacente.	Falange proximal y capuchón extensor del pulgar.	Ramo recurrente del nervio mediano.	Abduce el pulgar en la articulación metecarpofalangica.
Flexor corto del pulgar	Tubérculo del trapecio y retináculo flexor.	Falange proximal del pulgar	Ramo recurrente del nervio mediano.	Flexione el pulgar en la articulación metecarpofalangica.
MÚSCULOS DE LA EMINENCIA HIPOTENAR.				
Oponente del meñique	Gancho del ganchoso y retináculo flexor.	Cara medial del V metacarpiano.	Ramo profundo del nervio ulnar.	Rota lateralmente el V metacarpiano.
Abductor del meñique	Ligamento pisiforme, psiganchoso y tendón del flexor ulnar del carpo.	Falange proximal del meñique.	Ramo profundo del nervio ulnar.	Abduce el meñique en la articulación metecarpofalangica.
Flexor corto del meñique	Gancho del ganchoso y retináculo flexor.	Falange proximal del meñique	Ramo profundo del nervio ulnar.	Flexiona el meñique en la articulación metecarpofalangica.

Cuadro 1. Músculos intrínsecos de la mano.

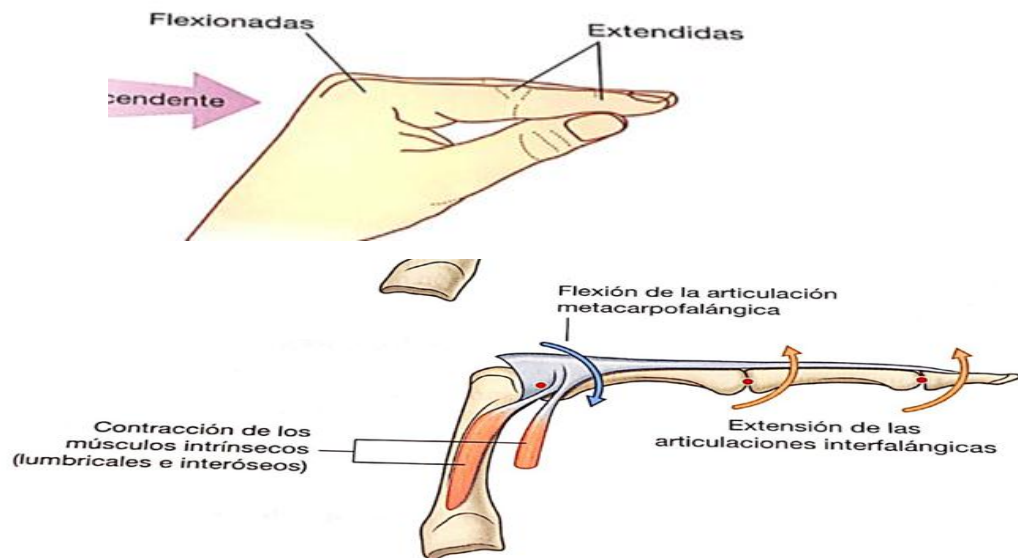


Imagen 3. Flexión y extensión de articulaciones.

La irrigación de la mano depende de las arterias radial y ulnar, que forman en la palma dos arcos vasculares interconectados (superficial y profundo). (Imagen 4) Los vasos para la irrigación de los dedos, músculos y articulaciones se originan de dos arcos. ⁽²⁸⁾

El arco palmar profundo cruza la palma en sentido medial, entre los huesos metacarpianos y los tendones flexores largos de los dedos. Antes de abandonar el dorso de la mano la arteria radial emite la rama dorsal del carpo, cruza la muñeca y a su vez emergen tres arterias metacarpianas dorsales que se dividen para convertirse en arterias digitales dorsales para dirigirse a los dedos. ⁽²⁸⁾

- Arteria metacarpiana dorsal: irriga las zonas adyacentes del dedo índice y pulgar.
- Arteria principal del pulgar: irrigación al pulgar.
- Arteria radial del índice: irriga la zona lateral del índice.

El arco palmar superficial se forma por la anastomosis de la arteria ulnar con la rama palmar superficial de la radial. De su convexidad salen las cuatro arterias digitales comunes que divergen y se sitúan entre los tendones flexores. ⁽²⁸⁾

El segmento del nervio mediano que viaja dentro del túnel carpiano entre los niveles de flexión de la muñeca distal y la metáfisis proximal tiene un alto riesgo de quedar atrapado y lesionado. ⁽²⁹⁾

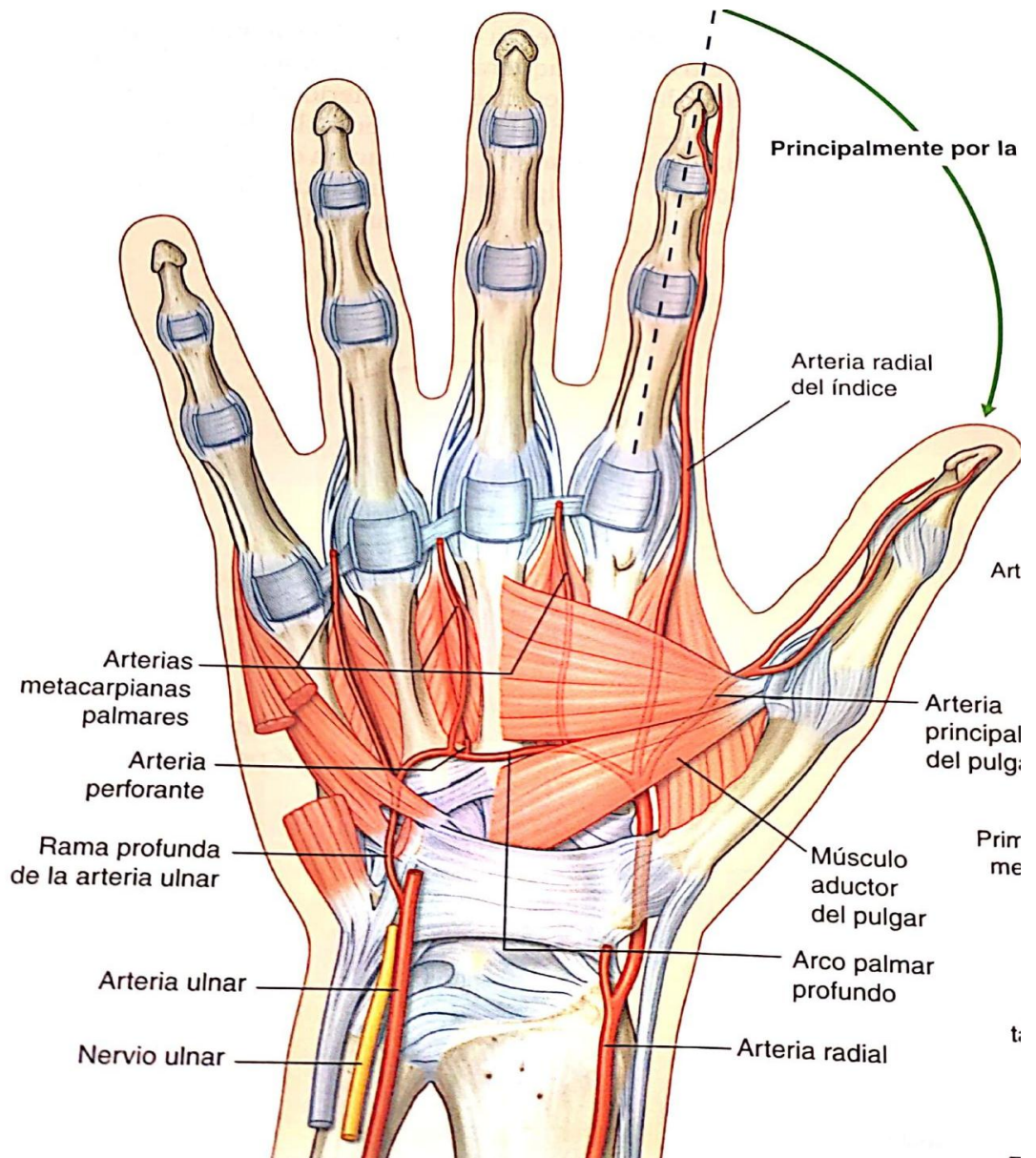


Imagen 4. Principales arterias de la mano.

4.1 Túnel Carpiano.

El túnel carpiano se ubica en la parte anterior de la muñeca y está formado por un arco profundo, constituido por los huesos del carpo y por el retináculo flexor. Los huesos del carpo no se disponen en un plano, sino que forman un arco cuya base se dirige en sentido anterior. La parte lateral de la base está formada por los tubérculos de los huesos escafoides y trapecio; la parte medial está formada por el pisiforme y el gancho del ganchoso.^(9,28) (Imagen 5)

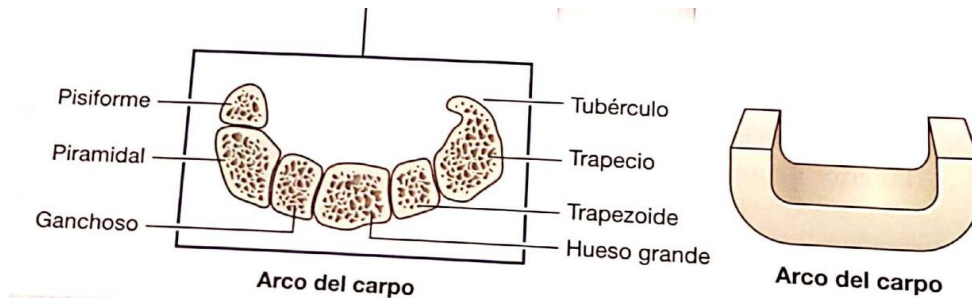


Imagen 5. Arco del carpo.

El retináculo flexor es un grueso ligamento de tejido conjuntivo que cubre el espacio entre los extremos medial y lateral de la base del arco.⁽⁹⁾ (Imagen 6)

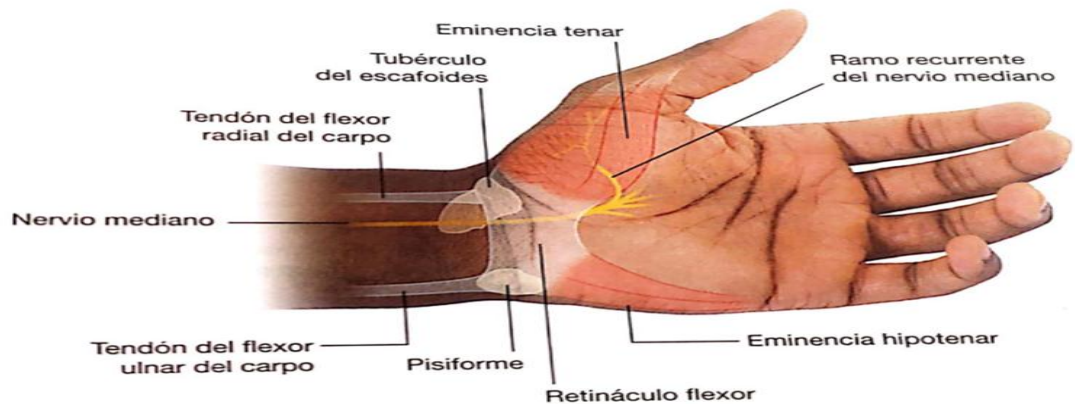


Imagen 6. Retináculo flexor.

El túnel carpiano es un canal óseo poco profundo en forma de “U” formado por el arco de los huesos del carpo, ligamento transverso (retináculo flexor) y 9 tendones flexores que viajan desde el antebrazo hasta la muñeca. (Imagen 7) El túnel carpiano tiene una ligera forma de mancuerna de 20-25mm. (28,29)

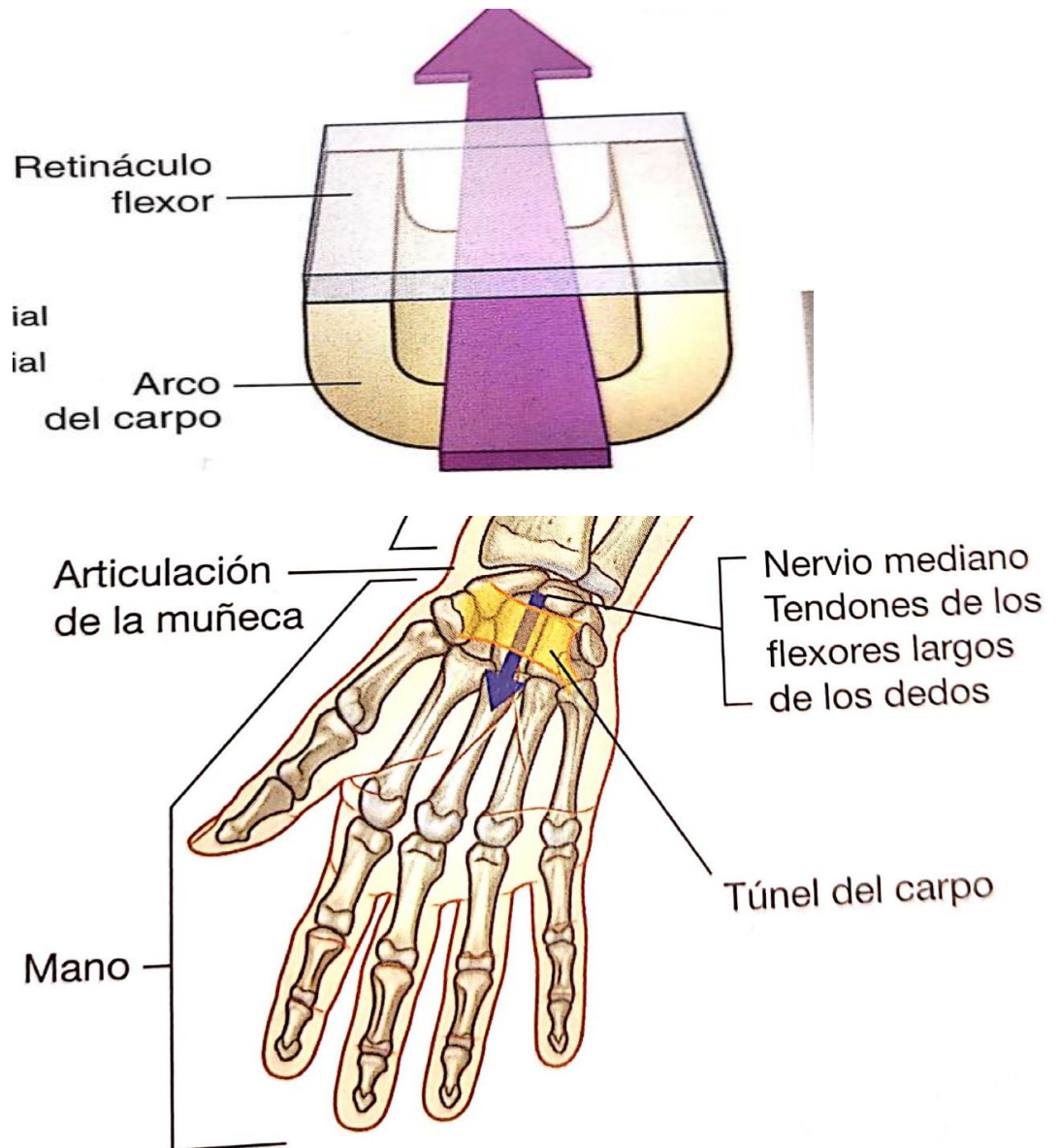


Imagen 7. Túnel carpiano.

Por el túnel carpiano pasan los cuatro tendones del flexor profundo de los dedos, los cuatro tendones del flexor superficial de los dedos, el tendón del flexor largo del pulgar y el nervio mediano. (Imagen 8) (9)

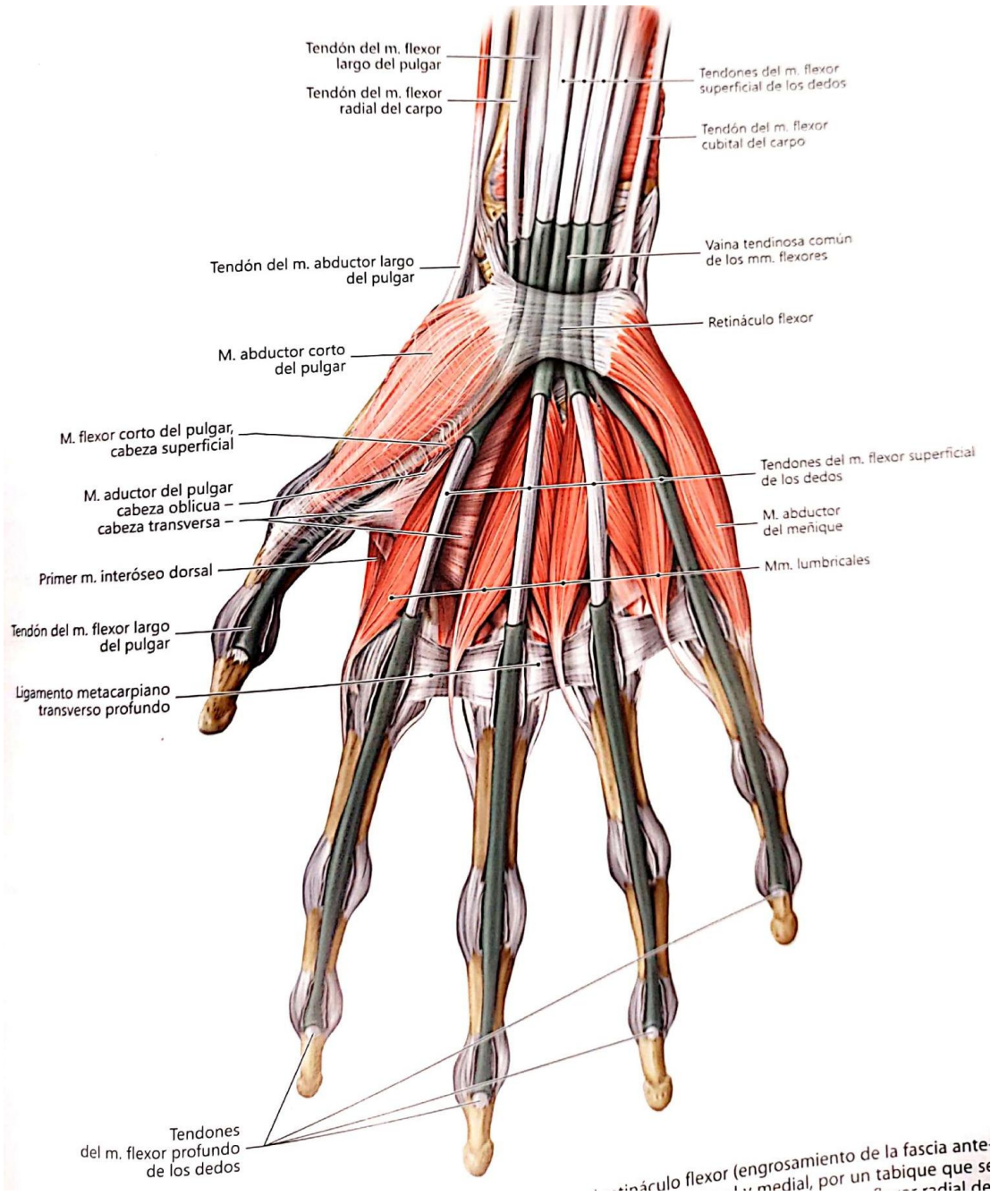


Imagen 8. Tendones de la mano.

4.1.1 Movimientos del carpo.

Flexión (flexión palmar) y extensión (flexión dorsal) del carpo. (Imagen 9) ⁽²⁹⁾

Flexión (flexión palmar) y extensión (flexión dorsal) del carpo

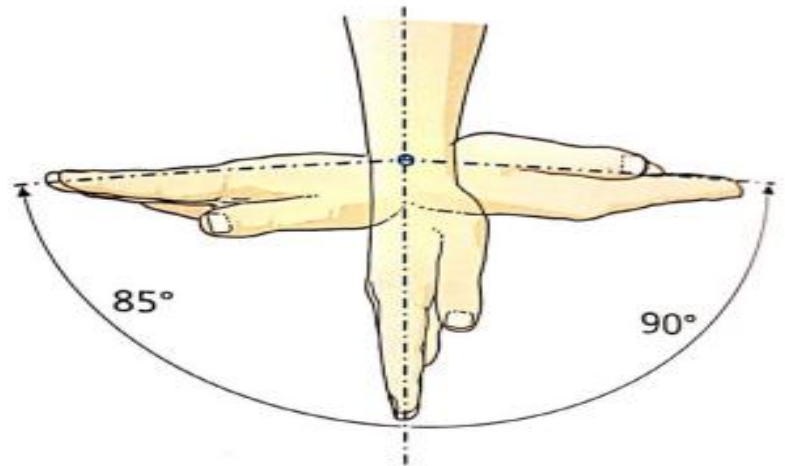


Imagen 9. Flexión y extensión del carpo.

Amplitud:

- La flexión radiocarpiana tiene una flexión palmar de 85° a 90°.
- La articulación mediocarpiana de 35° a 40°.
- La articulación radiocarpiana tiene una flexión dorsal de 85°.

Amplitud máxima de movimiento:

- Palmar, se puede lograr al extender los dedos de la mano.
- Dorsal, se puede lograr al flexionar los dedos de la mano.

Eje de rotación alrededor del cual ocurren los movimientos de flexión-extensión. (Imagen 10)

- La línea que une las apófisis del radio y la ulna.

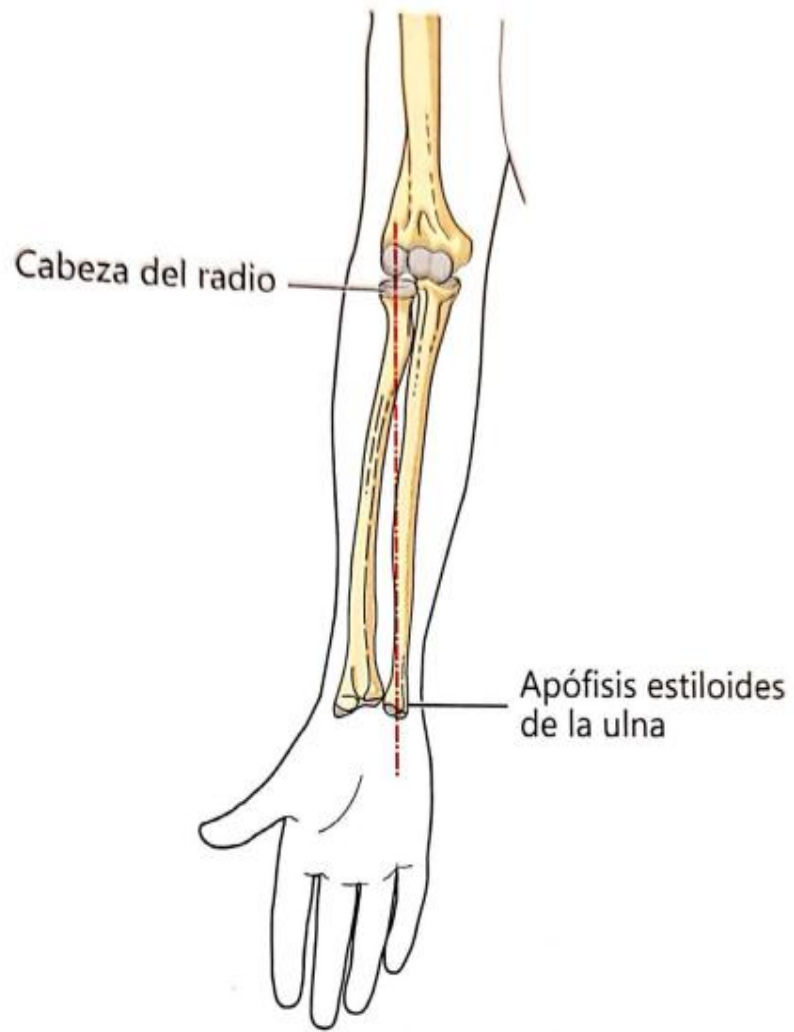


Imagen 10. Eje de rotación para los movimientos de flexión y extensión.

Abducción radial (abducción verdadera) y abducción ulnar (aducción del carpo). (Imagen 11)

**Abducción radial (abducción verdadera)
y abducción ulnar (aducción) del carpo**

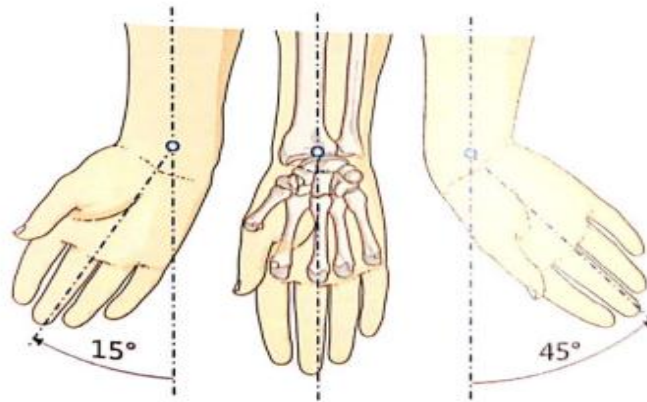


Imagen 11. Abducción y Aducción del carpo.

Amplitud:

- 15° abducción radial.
- 45° abducción ulnar.

El total 60° de abducción de los cuales 37° relativos a la articulación radiocarpiana y 23° a la articulación mediocarpiana; esta última es la suma de 15° de abducción ulnar y 8° de abducción radial.²⁹

El eje de rotación alrededor del cual se producen los movimientos de abducción:

- La línea sagital que, desde el punto más distal del eje del antebrazo, atraviesa los huesos grande y semilunar. (Imagen 12)

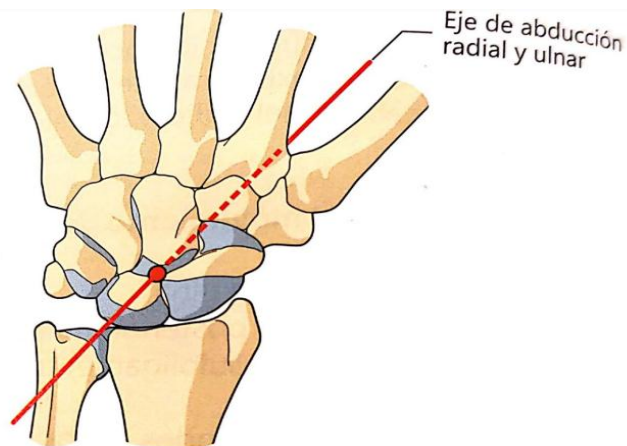


Imagen 12. Eje de rotación para el movimiento de abducción.

4.2 Nervio Mediano.

El nervio mediano se sitúa dorsalmente en relación con el músculo palmar largo, en posición neutra de la muñeca por delante del flexor superficial del dedo índice. En la parte distal del túnel, el nervio se divide en seis ramas: Motora o tenar, tres nervios digitales palmares específicos (radial, cubital del pulgar y radial del índice), dos nervios digitales palmares comunes (segundo y tercer espacio). (Imagen 13) ⁽¹⁰⁾

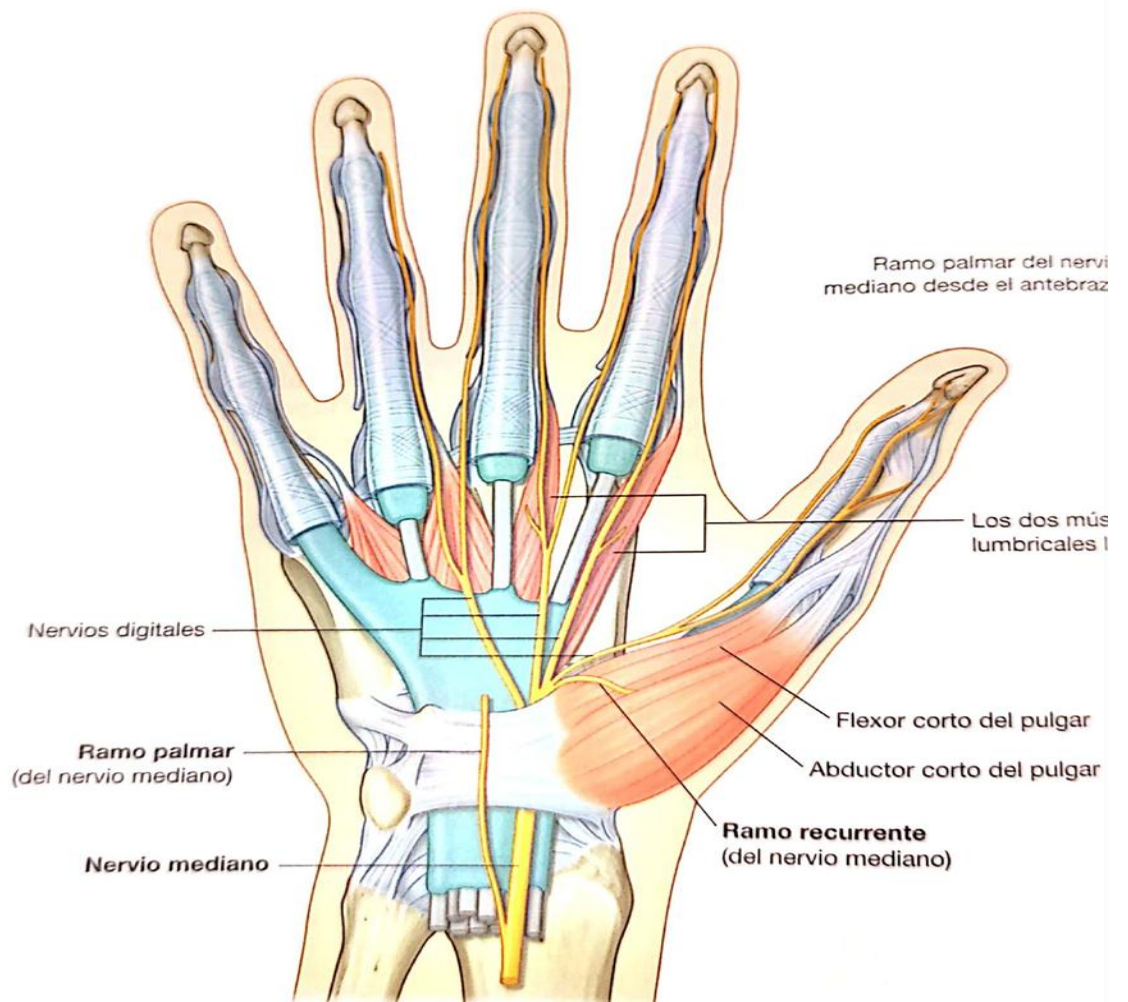


Imagen 13 Trayecto del Nervio Mediano.

El nervio mediano es el principal nervio sensitivo de la mano; inerva la piel de los dedos pulgar índice y medio, así como la zona lateral de anular. Las dos últimas falanges de los tres primeros dedos y la mitad radial del cuarto dedo. (Imagen 14) ^(9,10)

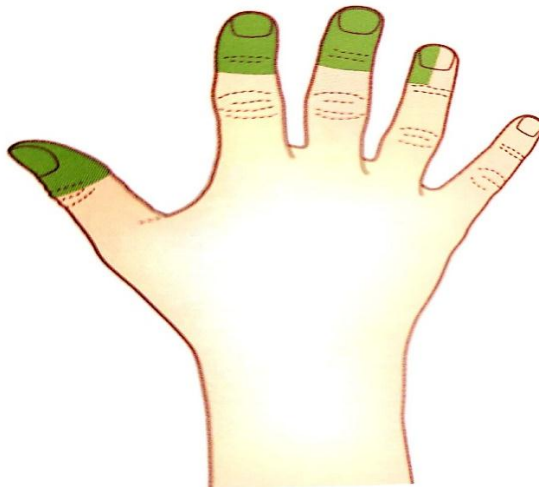


Imagen 14. Inervación del nervio mediano.

La información sensitiva de los tres dedos laterales y la mitad del índice permite situar a los dedos con la cantidad adecuada de fuerza durante el agarre de precisión. El nervio mediano entra en la mano pasando por el túnel del carpo y se divide en un ramo recurrente y en los ramos digitales palmares (Imagen 15).^(9,10)



Imagen 15. Ramo palmar del nervio mediano.

La función motora del nervio mediano tiene la capacidad de agarrar un objeto entre la yema del pulgar y la yema de otro de los tres dedos, dicha función depende de los músculos de la eminencia tenar, que están inervados por el ramo recurrente del nervio mediano. (Imagen 16)⁽⁹⁾

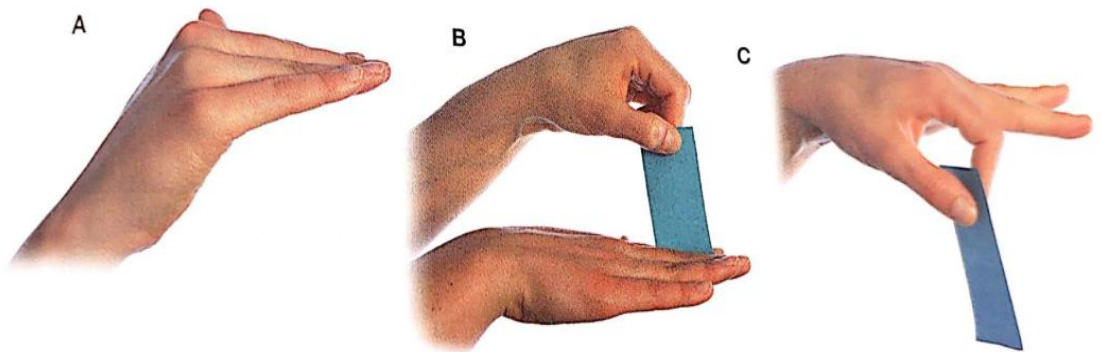
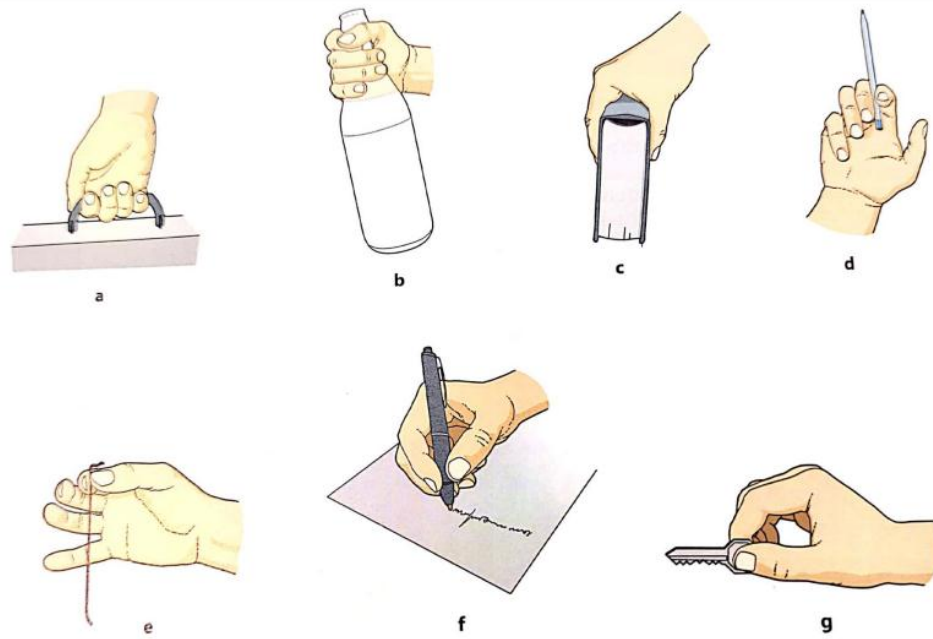


Imagen 16. Funcion motora del nervio mediano, flexion, extension y agarre.

5. SÍNDROME DE TÚNEL CARPIANO.

El síndrome de túnel carpiano (CTS) por sus siglas en inglés se define por la compresión y/o tracción del nervio mediano a nivel de la muñeca (Imagen 17). Paget describió el primer caso de compresión del nervio mediano como consecuencia de una fractura del radio distal. ^(10,11)

La prevalencia estimada del CTS en la población está entre el 4% y el 5%, afectando especialmente a individuos entre 40 y 60 años. El CTS es la neuropatía por atrapamiento más diagnosticada y se asocia con una gran carga de enfermedades en los sistemas de compresión para trabajadores. ⁽¹⁰⁾

El CTS combina los fenómenos de compresión y tensión; existen dos sitios de compresión del nervio mediano:

- A nivel del límite proximal del túnel carpiano, causado por la flexión de la muñeca.
- A nivel de la parte más angosta cerca del gancho ganchoso.

La compresión y la tracción del nervio pueden crear problemas secuenciales con la microcirculación sanguínea intraneural, lesiones a nivel de la vaina de mielina y cambios de tejido conectivo de soporte. ⁽¹⁰⁾



Imagen 17. Síndrome de túnel carpiano.

5.1 Etiología.

La etiología de esta enfermedad es desconocida, aunque varios estudios han determinado que la lesión del nervio puede ser consecuencia directa del aumento de la presión en el nervio mediano a un sobreesfuerzo, a la inflamación de los tendones y de las vainas sinoviales (artritis reumatoide).⁽⁹⁾

El CTS es originado por movimientos repetitivos de extensión y flexión de la muñeca, junto con la flexión de los dedos y la supinación del antebrazo; que puede dar lugar a un aumento en la presión del túnel del carpo que produce congestión venosa, que induce la aparición de edema en el nervio y aumento de volumen del tejido en el túnel carpiano por lo consecuente un aumento en la presión sobre el nervio mediano. ^(9,12)

El CTS está estrechamente relacionado en condiciones patológicas con el trabajo manual. En el 2001 el CTS ocupaba el sexto lugar entre las enfermedades profesionales reconocidas en la Unión Europea mientras que, en Alemania se hizo posible dicho reconocimiento hasta el 2009.¹²

5.2 Clasificación clínico-anatómica del Síndrome de Túnel Carpiano.

Lundborg realizó una clasificación clínico-anatómica basada en tres etapas:

Etapa temprana: caracterizada por síntomas intermitentes que solo ocurren durante la noche, varios factores pueden originar el aumento de la presión intratúnel nocturna:

- Redistribución de líquidos a las extremidades superiores.
- Falta de un mecanismo de bombeo muscular que puedan contribuir al drenaje de líquidos.
- Tendencia a mantener la muñeca en una posición flexionada, aumentando así la presión intratúnel.

- Aumento de la presión arterial durante la segunda mitad de la noche.

Una vez que se ha aliviado la compresión los síntomas mejoran rápidamente. Sin embargo, si la presión supera los 40-50mg interferirá en el retorno venoso de la microcirculación. ⁽¹⁰⁾

Etapas intermedia: los síntomas son tanto diurnos como nocturnos. La reparación requiere de semanas a meses.

Etapas avanzada: los síntomas están constantemente presentes, especialmente signos de déficit sensorial o motor; en los casos crónicos la regeneración del nervio lleva varios meses y puede ser incompleta. ⁽¹⁰⁾

6. FACTORES DE RIESGO.

El CTS es una afección neuropática ocasionada por el atrapamiento y presión del nervio mediano dentro del túnel carpiano, este síndrome afecta del 1-2% de la población en general. Un factor sistémico o bioquímico podría ser un componente adicional que incluso sin ningún motivo repetitivo, puede provocar una condición inflamatoria. ⁽¹³⁾

Una serie de estudios reportó que el CTS es multifactorial. Los factores de riesgo asociados con el CTS incluyen el estrés mecánico, esfuerzo forzado, monotonía del trabajo, postura y cierre prolongado de la mano, estrés por contacto, flexión de los hombros durante el trabajo, uso repetitivo del mano combinado con algún elemento de fuerza especialmente durante periodos prolongados, agarre constante y firme de objetos, mover o usar la mano contra resistencia o con fuerza, exponer la mano/muñeca a fuertes vibraciones regulares, diseño de instrumentos y equipos utilizados. ^(2,11,14)

El conjunto de factores de riesgo mencionados anteriormente se consideran factores ocupacionales; existen factores predisponentes (edad, genero, traumas o fracturas previas, condiciones médicas y estilo de vida); que pueden afectar el buen estado de salud de una persona, el balance entre los factores de riesgo puede proporcionar una oportunidad de recuperación y descanso volviendo al estado inicial de salud. ⁽⁷⁾

Estudios indicaron que cierto grupo de profesiones, como aquellas que requieren el uso de instrumentos vibratorios, flexiones, extensiones frecuentes, movimientos enérgicos y repetitivos de la muñeca/mano favorecen la aparición de CTS. La mayoría de estos factores de riesgo están presentes en el trabajo del Cirujano Dentista (Imagen 18) el sujetar instrumentos dentales puede requerir un alto nivel de fuerza de pellizco, así como la posición incómoda de muñecas durante periodos prolongados. ^(14,15)



Imagen 18. Síndrome del Túnel Carpiano en el Cirujano Dentista.

6.1 Factores de Riesgo Predisponentes.

6.1.1 Genética.

El túnel carpiano puede ser más pequeño que en otras personas. La estrechez congénita del canal óseo ocasiona la proliferación inespecífica de líquido sinovial que rodea los tendones flexores digitales adyacentes al nervio mediano. (Imagen 19) ^(7.13)

La causa del CTS más frecuente ha sido la compresión y daño isquémico al segmento corto del nervio mediano dentro del túnel carpiano. Cuando el nervio mediano se estresa más allá de su tolerancia fisiológica se desarrollan síntomas de CTS. ⁽²⁸⁾

Esto se ocasiona debido al aumento de la presión dentro del túnel. La presión normal del túnel es inferior a 5mm Hg con la muñeca en posición neutra; la actividad, flexión y extensión prolongada aumenta la presión de 20-30mm Hg. ⁽²⁸⁾

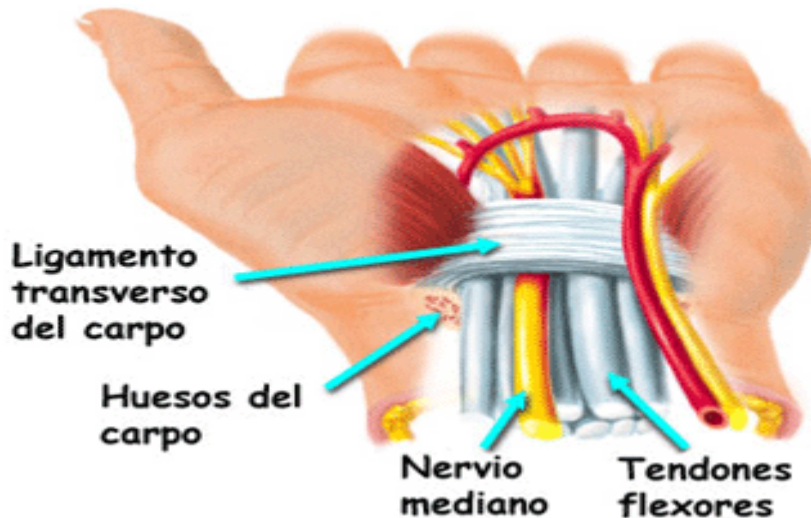


Imagen 19. Anatomía del túnel carpiano.

6.1.2 Género.

Las mujeres tienen mayor riesgo de desarrollar CTS, se ha demostrado que las mujeres tienen la muñeca y el carpo más pequeño para el volumen del canal. Un estudio confirmó que la tasa de prevalencia entre las mujeres fue de 3% frente a 2.1% en hombres. La tasa de incidencia era de tres veces mayor en las mujeres especialmente de 50 a 70 años. ⁽²²⁾

La prevalencia de STC en dentistas menores de 40 años fue de 1.9%, en dentistas de 40-60 años fue de 2.9% y el 3.4% en dentistas mayores de 60 años. ⁽²²⁾

6.1.3 Índice de Masa Corporal.

La obesidad juega un significativo rol en la prevalencia de CTS, el IMC se relaciona con el tejido adiposo dentro del túnel carpiano y la presión hidrostática. Lloyd señaló que in IMC mayor de 25 incrementaba la susceptibilidad de CTS en 200% comparado con trabajadores más delgados.⁽⁷⁾

6.1.4 Edad.

El riesgo de la prevalencia de CTS se incrementa 3% anualmente. Categóricamente los trabajadores activos sobre los 40 años están 20% más en riesgo que los más jóvenes. La edad avanzada es usualmente correlacionada con el incremento del número de años trabajando, lo cual puede ser expresado como duración de la exposición a estresantes físicos.⁽⁷⁾

Entre los dentistas que cumplieron los criterios para CTS 12% eran hombres y el 28% eran mujeres la prevalencia total de CTS de ambos fue del 16.7%. el 16.2% de los hombres y el 17.9% de las mujeres fueron diagnosticados con CTS.⁽²⁴⁾

Los odontólogos fueron clasificados según el rango de edad en cuatro grupos, la frecuencia total de los grupos fue de 45,135,51 y 9 respectivamente. En este estudio la prevalencia de CTS aumento el 6.6% paro en el rango de edad de 25 a 34 años y del 22% para dentistas mayores de 55 años.⁽²⁴⁾ (Tabla 4)⁽²⁴⁾

Prevalencia de STC en dentistas encuestados según sus diferentes grupos de edad.						
Resultados de la prueba grupos de edad (años)	CTS positivo.		CTS negativo.		Total.	
	Frecuencia	Frecuencia (%).	Frecuencia	Frecuencia (%).	Frecuencia	Frecuencia (%).
25-34	3	6.6	42	93.4	45	18.8
35-44	25	18.5	110	81.5	135	56.2
45-54	10	19.5	41	80.5	51	21.2
>55	2	22.2	7	77.8	9	3.8
Total.	40	16.7	200	83.3	240	100

Tabla 4. Prevalencia de CTS en dentistas encuestados según sus diferentes grupos de edad.

6.2 Factores de Riesgo con Condiciones Médicas.

Más de un tercio de los casos de CTS ocurre en asociación con alguna condición médica, cerca del 6% de pacientes tienen diabetes. Se ha demostrado un aumento de tres veces en CTS entre los diabéticos tanto el lugar de trabajo como en la población en general. Muchas condiciones pueden afectar o exacerbar este síndrome. ⁽⁷⁾

6.2.1 Embarazo.

Las mujeres embarazadas en los últimos meses, están en mayor riesgo de contraer CTS debido a cambios hormonales, al aumento del volumen de plasma y a la retención de líquidos que elevan la presión dentro del túnel carpiano. La mayoría de los médicos tratan el CTS en mujeres embarazadas como fracturas de muñeca o descanso en lugar de cirugía, el CTS casi siempre desaparece después del parto. ^(11,13)

6.2.2 Menopausia.

Los cambios hormonales pueden poner a las mujeres en mayor riesgo de contraer CTS. Las estructuras se agrandan en algunas mujeres posmenopáusicas que pueden presionar el nervio mediano de la muñeca. ⁽¹³⁾

6.2.3 Cáncer de Mama.

Algunas mujeres que se someten a mastectomía pueden tener linfedema donde la acumulación de líquidos va más allá de la capacidad del sistema linfático para drenarlo esto ocasiona dolor e inflamación en el brazo. ⁽¹³⁾

Otras condiciones médicas son diabetes, hipotiroidismo, lupus, artritis reumatoide; son más propensos a contraer CTS. Los fumadores con CTS suelen tener peores síntomas y se recuperan más lentamente que los no fumadores. ⁽¹³⁾

La artritis reumatoide, diabetes y obesidad son factores de riesgo adicionales en los dentistas evaluados por CTS. Entre los 12 dentistas que tenían antecedentes de artritis reumatoide aumentaron las probabilidades en comparación a los que no tenían el trastorno del 42% contra 12%. De los 22 dentistas que tenían diabetes, el 36% fue diagnosticado con CTS. ⁽²²⁾

6.3 Factores de Riesgo Ocupacionales en Odontología.

Existe una clara relación entre la prevalencia de trastornos musculoesqueléticos, CTS y el manejo del trabajo.

6.3.1 Lesión o Trauma.

La hinchazón y la presión sobre el nervio puede ser causada por un esguince o fractura de muñeca ya que aumenta el riesgo de adquirir CTS. ⁽¹³⁾

6.3.2 Temperatura.

La exposición a bajas temperaturas produce deterioro circulatorio, sensorial y motor. Un control motor deteriorado puede conducir a incrementar fuerzas compensatorias. Los guantes usados en ambientes fríos pueden reducir sensibilidad táctil; se aplica un gran aumento en la fuerza de compensación para sostener o manipular un instrumento. ⁽⁷⁾

6.3.3Tiempo de Recuperación.

Al trabajar largas jornadas el músculo no tiene el tiempo suficiente para regenerarse, al no recuperarse pueden ocurrir trastornos musculoesqueléticos. Las fuerzas estáticas han demostrado ser mucho más exigentes que las fuerzas dinámicas (en movimiento). ^(7,13)

Los músculos requieren periodos de descanso ya que no están adaptados para contracciones continuas de larga duración. Durante una contracción muscular estática sostenida, el tendón estira y comprime el suministro vascular al músculo y a los tejidos circundantes agotando así el suministro de nutrientes y oxígeno. ⁽¹³⁾

6.3.4 Vibración.

Los Cirujanos Dentistas están expuestos a vibraciones oscilatorias de alta frecuencia, el trabajo con herramientas vibratorias de pieza de mano rotatorias o escariadores ultrasónicos se asocia con la disfunción sensorial en la yema de los dedos (imagen 20). ⁽¹⁶⁾



Imagen 20. Herramientas vibratorias.

Las consecuencias ultraestructurales por vibraciones desarrollan problemas de compresión microcirculatoria y edema intraneural después de la lesión de mielina y de los axones; la exposición a vibraciones es uno de los factores menores predisponentes al CTS. ⁽¹⁰⁾

Catorce Cirujanos Dentistas diagnosticados con CTS tenían el doble del uso semanal promedio de instrumentos vibratorios de 8.3 horas frente a 4.5 horas. El 44.7% de los Cirujanos Dentistas reportaron parestesias crónicas de la mano. ⁽¹⁶⁾

En una encuesta realizada por la Asociación Dental Americana (ADA) en 1994, se registraron dos de las tres tareas más representativas de los Cirujanos Dentistas que consisten en el uso de instrumentos ultrasónicos, como raspado manual o alisado radicular (31.3%), raspado ultrasónico (18.5%) y pulido dental (10.5%). ⁽¹⁶⁾ (imagen 21). ⁽¹⁶⁾

Los dispositivos de ultrasonido usados en la Odontología moderna pueden causar síntomas similares a los del síndrome de vibración mano-brazo, así como CTS. Se encontró que los Cirujanos Dentistas tienen un umbral de percepción ligeramente más alto en su mano dominante que está expuesta la vibración de alta frecuencia, que en la mano no dominante. ⁽¹⁹⁾

Cualquier efecto de vibración de alta frecuencia debe ser limitado a los tres primeros dedos de la mano dominante, ya que estos tres dedos son utilizados para agarrar la pieza de mano. Se midió la temperatura de la superficie palmar de la piel que oscila generalmente entre 31°C y 34°C, sin tener diferencia entre la piel de los dedos. ⁽¹⁹⁾

Los umbrales de percepción a la vibración son de 100 ondas por segundo (Hz). Los dentistas sostienen piezas de mano giratorias de alta velocidad con un agarre que involucra solo los tres primeros dedos de la mano dominante; usando una vibración con frecuencia de más de 100 Hz. ⁽¹⁹⁾



Imagen 21. Escariadores dentales.

La vibración a frecuencias superiores a 150-200 Hz son asociadas a las áreas de la mano y dedos directamente en contacto con la herramienta vibratoria. La diferencia en el umbral de vibración a 100 Hz se incrementa entre el segundo y quinto dedo de la mano dominante y no dominante. ⁽¹⁹⁾

Los dispositivos ultrasónicos operan con frecuencias altas de 6000 a 40000 Hz produciendo una exposición de las manos que se presume excede el límite fisiológico de frecuencia superior de daño tisular potencial. La experiencia laboral acumulada se asoció con una fuerza de pellizco calibrada más alta en las situaciones de trabajo. ⁽¹⁶⁾

Los Cirujanos Dentistas expuestos a piezas de mano giratorias de alta velocidad durante muchos años tienen una alta frecuencia de desarrollar síntomas neurológicos. Un dentista con exposición a corto plazo y nueve a largo plazo se quejaron de síntomas neurológicos de la mano dominante, siete dentistas tenían síntomas exclusivamente en la mano dominante y solo tres tenían síntomas bilaterales; ninguno presentó síntomas únicos en la mano no dominante. ⁽¹⁹⁾

En si la vibración no es un factor para desarrollar CTS ya que existen hallazgos que indican que los síntomas neurológicos de los dentistas tienen algún otro antecedente patogénico además de la exposición a herramientas vibratorias de alta frecuencia; al menos que estas sean acompañadas por movimientos repetitivos, exigiendo una alta precisión con los codos doblados, hombros abducidos, columna cervical flexionada y girada. Lo que caracteriza el trabajo del Cirujano Dentista. ⁽¹⁹⁾

6.3.5 Fuerza de Agarre y Pellizco.

Uno de los factores asociados con la alta prevalencia de trastornos musculoesqueléticos de las extremidades superiores como el síndrome de túnel carpiano entre los cirujanos dentistas es la fuerza de agarre repetida y alta aplicada durante el raspado periodontal.¹⁷

La actividad durante el raspado dental fue del 15% a 18% de la máxima contracción voluntaria debido al número de horas realizando eliminación de cálculo, raspado y alisado radicular. En la práctica dental, el agarre del tripoide es comúnmente utilizado por los dentistas para manipular los instrumentos, aunque debido a la falta de dientes o incapacidad de abertura algunos profesionales prefieren otra técnica de agarre. (Imagen 22)¹⁵



Imagen 22. Eliminación de cálculo.

Se midió la fuerza máxima de agarre y pellizco voluntario de tres dedos con un calibrador de presión estándar (dinamómetro) de 30 lb. Posteriormente se realizó un estudio con 77 Cirujanos Dentistas de los cuales el 80% tenía una fuerza de pellizco que excedía las 30 lb siendo mayor a la fuerza máxima de pellizco voluntaria que fue menos de 30 lb en todos los casos. ⁽¹⁶⁾

Se midió la actividad muscular durante el raspado dental; se registraron las contracciones máximas voluntarias (MVC) de los cuatro músculos extrínsecos de la mano que experimentan altas cargas durante el pellizco sostenido (flexor digitorum superficialis, el flexor pollicis longus, el extensor digitorum communis y extensor carpi radialis) y se registraron en dos posturas. ⁽¹⁵⁾

1.- Postura típica de pellizco y muñeca utilizada durante la eliminación de cálculo.

2.- Postura de extensión de muñeca con todos los dedos excepto el pulgar, realizando máxima extensión.

Los sujetos realizaron la contracción por 3 a 5 segundos repitiendo cada maniobra MVC tres veces (Imagen 23). Los Cirujanos Dentistas fueron instruidos para realizar procedimiento de eliminación de cálculo, se les impartió el agarre del tripoide para sostener los instrumentos, y tres tipos de posiciones de descanso para los dedos.¹⁵

- F0: sin descanso para los dedos.
- F1: Descanso para un dedo.
- F2: Dos apoyos para los dedos.
- Se practicaron las posiciones durante 15 minutos aproximadamente.



Imagen 23. Las tres posiciones de descanso para los dedos.

La fuerza de pellizco fluctúa entre 5 y 18N y cada fluctuación corresponde a una carrera del movimiento en la siguiente escala:

- Diferencia entre F1 y F2, no son estadísticamente significativas.
- Diferencia entre F0 y F2, fueron significativas.

- Diferencia entre F0 y F1, fueron estadísticamente significativas en la mayoría de los casos.

El objetivo principal de la estabilización de los dedos durante la eliminación de cálculo es mejorar la presión de la escala, la cual reduce la actividad muscular de la mano y la fuerza de pellizco.

El uso de los apoyos para los dedos (F2) siempre se asoció con una reducción del pellizco del pulgar fuerza y actividad muscular, en comparación con no usar apoyos para los dedos (F0). El uso de un apoyo para los dedos (F) reduciendo la fuerza de pellizco del pulgar y actividad muscular en la mayoría de los casos. ⁽¹⁵⁾

6.3.6 Ergonomía de los Instrumentos.

Los factores de riesgos relacionados con el trabajo incluyen pellizcos o agarres forzados repetitivos, posiciones de muñeca no neutrales sostenidas, el uso de vibraciones y herramientas de raspado periodontal, así como el alisado radicular puede presentar un riesgo elevado de desarrollar CTS. ⁽¹⁷⁾

La eliminación de cálculo dental requiere movimientos manuales diferentes de los utilizados en el tratamiento de endodoncia. La conformación biomecánica de los conductos radiculares durante largas horas requiere el uso repetido de limas manuales que pueden predisponer al Cirujano Dentista a adquirir CTS (Imagen 24). ^(13,17)

Sin embargo, ambos tipos de instrumentos requieren una alta precisión y un tipo similar de agarre/pellizco. La literatura sobre el diseño ergonómico de los instrumentos dentales no motorizados es limitada. ⁽¹⁷⁾



Imagen 24. Herramientas de endodoncia.

El peso del instrumento tuvo menos influencia en TME. Un instrumento con un diámetro más pequeño (7mm) se asocia con una mayor actividad del músculo y su fuerza de pellizco fue 35% más alta que la de un instrumento con el diámetro 10mm. ⁽¹⁷⁾

Los instrumentos con un diámetro de 10mm y peso ligero (18g-15g) recibieron la calificación con más alta productividad. Los instrumentos más ligeros requirieron menos actividad del músculo, así como menos fuerza de pellizco en el desempeño de eliminación de cálculo. ⁽¹⁷⁾

Durante la extracción del diente; músculos, tendones, ligamentos, nervios de las manos y antebrazos están sobrecargados y estresados por el trabajo repetitivo debido al uso de piezas de mano más antiguas y de baja velocidad. Estos instrumentos fueron diseñados con motores muy pesados además que se requiere un palanqueo innecesario para controlar el peso desequilibrado durante cada procedimiento. ⁽¹³⁾

Las piezas de mano moderna son mejores para manejar y usar, debido a que son más cortas y fabricadas con materiales duraderos más livianos. Estos distribuyen uniformemente por toda la longitud de la pieza de la mano en lugar de concentrarse en la conexión del extremo de la manguera. (Imagen 25) ⁽¹³⁾

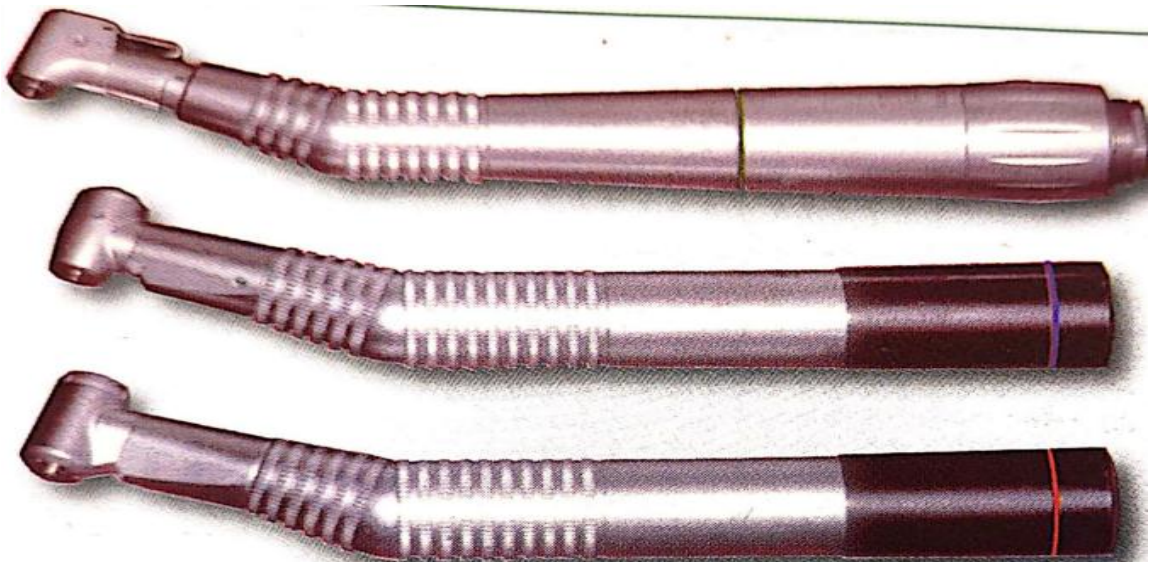


Imagen 25. Tipos de pieza de mano de alta velocidad.

Diferentes tipos de perfil de piezas de mano como rectas, cilíndricas o cónicas (más ancho en la conexión del extremo de la manguera), reducen la fuerza de pellizco/agarre. Los mecanismos giratorios reducen la torsión innecesaria en la mano, muñeca, antebrazo y codo. (imagen 26) ⁽¹³⁾

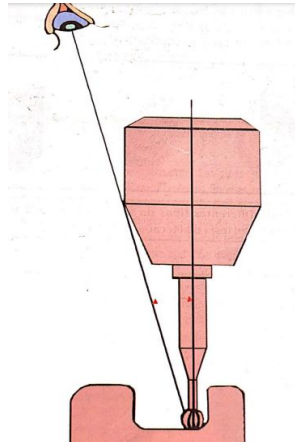


Imagen 26. Cabeza cónica de la pieza de mano.

Un ángulo recto en la pieza de mano requiere más flexión y extensión de la muñeca para llegar a la superficie de los dientes (Imagen 27). Al igual que la curvatura de una pieza de mano de alta velocidad; los ángulos profilácticos, (contra-ángulos) tienen un pequeño doblado de 4mm en el eje. ⁽¹³⁾



Imagen 27. Contra ángulo convencional.

El Cirujano Dentista puede mantener su muñeca en una posición neutral ya que esto reduce el estrés en la muñeca y el antebrazo. Un ángulo de profilaxis desechable con contra-ángulo es ideal para usar con una pieza de mano no giratoria. La comodidad de la mano es directamente afectada por la estabilidad de la copa en contraste con las copas a presión que crean una tensión innecesaria en la mano. (Imagen 28) ⁽¹³⁾



Imagen 28. Contra ángulo desechable.

6.3.7 Ergonomía.

La Organización Internacional de Estandarización define a la ergonomía como la ciencia de los trabajos y su ajuste, dependiendo de la adaptación a su entorno y condiciones de trabajo. La ergonómica requiere de condiciones necesarias para el mejor desempeño laboral, evitando problemas de salud, mejorando la eficiencia y la productividad de la persona-entorno. ^(6,8)

En 1992 la OSHA emitió un aviso por adelantado de la reglamentación propuesta con respecto a un estándar de ergonomía que probablemente cubriría la identificación, capacitación y educación del trabajador. El estándar de la ergonomía se basaría en objetivos, presentándolos de la siguiente manera: ^(6,8)

- Mejorar las condiciones y evitar que los trabajadores se adapten a las malas condiciones laborales, los cuales a través del tiempo provocarían lesiones musculo esqueléticas y una baja calidad de vida.

- Mejorar la relación del trabajador, lugar de trabajo y diseño de puesto.
- Hacer que el trabajo se adapte al trabajador.

La ergonomía en la Odontología consiste de varios propositivos:

- Economizar tiempo y movimientos.
- Simplificación de tareas.
- Racionalizar los procedimientos.
- Mejorar la seguridad y ambiente físico en el consultorio.
- Dar comodidad al odontólogo y al asistente dental (físico, psicológico y social).

El Cirujano Dentista durante su desempeño laboral, se ve expuesto a tensiones emocionales y físicas, que afectan su estabilidad. Ciertas posturas de la muñeca pueden ser estresantes debido a la alta tensión sobre el tendón. La tensión en los tendones flexores de los dedos combinadas con flexión de la muñeca causa compresión del nervio mediano. (Imagen 29) ^(7,8)



Imagen 29. Ergonomía en odontología.

Se encontró que la posición preferida del Cirujano Dentista más común fue la de sentarse (65%), mientras que el 87% trabajaba con asistente dental y el 48% trabajaban de 5-10 horas atendiendo de 5 a 8 pacientes al día. ⁽⁴⁾

Los investigadores realizaron un estudio de dos fases para evaluar los factores de riesgo y peligros ergonómicos del consultorio dental tomando en cuenta nueve áreas de cuerpo, (mano izquierda, muñeca izquierda, mano derecha, muñeca derecha, cuello, hombros, codos, espalda, piernas). ⁽⁶⁾

- La fase uno: Fue una evaluación de riesgo ergonómico inicial utilizada para identificar tareas de riesgo ergonómico.
- Fase dos: Se investigó a detalle las tareas de higiene dental que puntuaron más alto como factores de riesgo ergonómico en la fase uno.

Los resultados de la fase uno: tuvieron un alto riesgo ergonómico para las tareas de preparación de coronas, preparaciones de restauraciones y realización de higiene dental. En la fase dos se buscó medir las fuerzas, posturas y frecuencias de ciertas tareas realizadas por Cirujanos Dentistas. ⁽⁶⁾

El pellizco o agarre es de 15-20% de las fuerzas de agarre de potencia, convirtiendo a un pellizco máximo en las tareas de:

- Sondeo 10%
- Eliminación de cálculo 50%
- Pulido 25%
- Uso de hilo dental 15%

6.3.8 Guantes.

El sustento de los Cirujanos dentistas cada vez está más amenazado por los trastornos musculoesqueléticos particularmente de la mano y muñeca. Se ha optado por usar guantes ambidiestros en lugar de quirúrgicos ajustados ya que estos podrían contribuir a la incomodidad reportada por los Cirujanos Dentistas. ⁽¹⁸⁾

La gran mayoría de los dentistas usan guantes ambidiestros (87%). El tipo de guantes ambidiestros contra quirúrgicos o específicos (derecha/izquierda) no influye significativamente en la presencia de una mononeuropatía mediana sin embargo menos del 4% de dentistas que usaron guantes específicos tenían menos síntomas de dolor en las manos y dedos. ⁽²²⁾

Los guantes ambidiestros se adaptan a la configuración natural de la mano, están diseñados con el pulgar en una posición neutra alineado con los otros dedos; los guantes ambidiestros no fueron diseñados para un uso prolongado sin embargo los guantes específicos están diseñados para reducir el estrés mecánico. ⁽¹⁸⁾

Los guantes ambidiestros pueden contribuir tanto a la hipoxia como a la compresión nerviosa, el apretado agrupamiento de los tejidos de la mano podría restringir el flujo sanguíneo. Los nervios que inervan al músculo son más susceptibles a la compresión que los nervios cutáneos con el tiempo la presión constante del guante puede comprimir la rama motora del nervio mediano. ⁽¹⁸⁾

Los guantes ambidiestros ejercieron en promedio aproximado de 33% más de fuerza que el guante específico. Cuando se combina con el uso prolongado, la flexión, extensión y movimientos repetitivos puede ser suficiente para desencadenar lesiones como el CTS. (Imagen 30) ⁽¹⁸⁾



Imagen 30. Tipos de guantes.

6.3.9 Movimientos Repetitivos.

Una característica común de todas las tareas de los Cirujanos Dentistas son los movimientos repetitivos de las manos que dan lugar a un aumento de volumen del tejido en el túnel carpiano y por lo tanto a un aumento en la presión sobre el nervio mediano. ⁽¹²⁾

La carga acumulada de movimientos repetitivos incluye tendinitis, tensinovitis, atrapamiento del nervio cubital, atrapamiento del nervio radial, síndrome de túnel carpiano y síndrome opérculo torácico. Siendo el STC el trastorno más comúnmente diagnosticado vinculado por movimientos crónicos repetitivos de manos y muñecas. ⁽²³⁾

En odontología existe un gran riesgo de pérdida de habilidades técnicas como resultado de lesiones por movimientos repetitivos, han sido reportados con más frecuencia en el ambiente de trabajo. Se han hecho varios estudios para determinar la prevalencia de CTS en Odontología. ⁽²³⁾

Se pidió a 95 Cirujanos Dentistas que calificaran en una escala de 0 a 10, tomando 0 como ningún problema, y 10 como un problema mayor. La tabla 5 muestra los resultados de la encuesta de factores laborales que los dentistas calificaron con mayores probabilidades de contribuir a las actividades relacionadas con el trabajo. ⁽²⁵⁾

Entre los factores más problemáticos incluían trabajar en la misma posición durante periodos largos con una media de 6.9-2.9; doblar o torcer la espalda de forma incomoda y realizar la misma tarea repetidamente. ⁽²⁵⁾

Factores laborales clasificados por dentistas, como los más propensos a contribuir al dolor relacionado con el trabajo (0 = ningún problema; 10 = problema mayor; N = 95).	
	Media (SD)
Entrenamiento	1.4 (2.0)
Uso de herramientas	4.6 (3.1)
Horario de trabajo	4.2 (3.0)
Manejo de materiales pesados	1.1 (2.2)
Trabajar estando lesionado	3.9 (3.4)
Medio ambiente	2.2 (2.6)
Trabajar por encima de la cabeza/lejos del cuerpo.	4.2 (3.3)
Trabajo cerca de límites físicos.	4.3 (3.4)
Doblar/girar hacia atrás	6.6 (2.9)
Puestos continuos	6.9 (2.9)
Posiciones incomodas	6 (3.1)
Descansos insuficientes	5.8 (3.2)
Agarrar objetos pequeños	5.9 (3.3)
Trabajar rápido	4.7 (3.3)
Movimientos repetitivos.	6.4 (3.2)

Tabla 5.- Factores laborales clasificados por dentistas.

6.3.10 Experiencia Laboral.

Las posibilidades de adquirir CTS se acompaña de la latencia distal del nervio sensorial mediano; de 40 participantes el 17.5% fueron diagnosticados con latencia distal del nervio sensorial mediano, el 85.7% trabajaron más de 20 horas a la semana y solo el 14.2% menos de 20 horas. (14)

En cuanto a los años de experiencia laboral el 14.2% reporto de 3-9 años, el 14.2% reporto de 10-16 años y el 71.4% reportaron de 17-23 años de experiencia laboral. Solo 4 casos (57.1%) fueron sintomáticos a CTS todos trabajaban más de 20 horas a la semana. (14)

De acuerdo con la experiencia laboral, los dentistas se clasificaron en seis grupos. La prevalencia de CTS en el grupo de 10 a 14 años de experiencia laboral fue del 21%, en el grupo con más de 15 años de experiencia, se mostró una reducción. Y solo en dos grupos de 25-29 y más de 30 años de experiencia laboral, no se encontraron casos de CTS (Diagrama 1). (24)

La prevalencia del CTS aumenta hasta los 15 años de experiencia laboral, sin embargo, la prevalencia se reduce al aumentar más de los 15 años de experiencia laboral. La razón puede ser que en este estudio hubo un menor número de dentistas cuya experiencia es de más de 15 años. (24)

Prevalencia de STC en odontólogos según diferentes años de experiencia laboral.

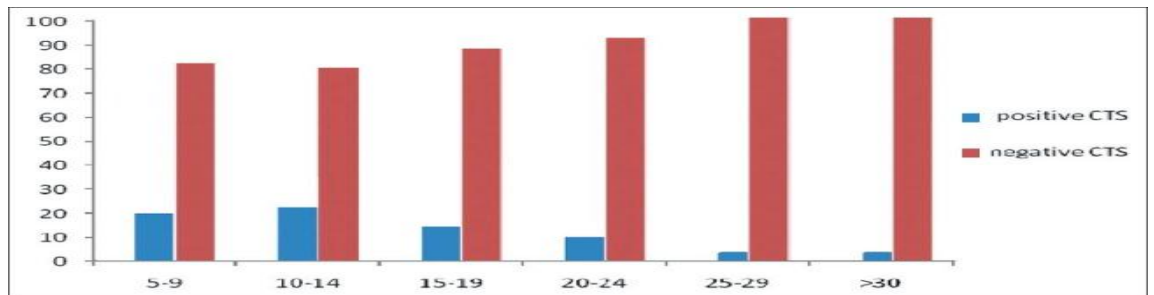


Diagrama 1. Prevalencia de STC en odontólogos según la experiencia laboral.

7. PREVALENCIA DEL SÍNDROME DE TÚNEL CARPIANO EN ODONTOLOGÍA.

PREVALENCIA DEL SÍNDROME DE TÚNEL CARPIANO EN ODONTOLOGÍA		
Autor	Investigación.	Prevalencia
Lalumandier JA, McPhee y col	Síndrome de túnel carpal: efecto en el personal dental del ejército. (2000)	El 25.4% de los dentistas del ejército en Cleveland indicaron síntomas que señalaban CTS altamente probable. Los asistentes e higienistas dentales tenían una alta prevalencia de CTS (73% y 57%). Concluyeron que los dentistas del ejército están en mayor riesgo de desarrollar CTS que el público en general. Especialmente mujeres mayores. ⁽⁷⁾
Hamann C; Werner RA y col	Prevalencia del síndrome del túnel carpal y la mononeuropatía del nervio mediano en dentistas.(2001)	El 13% de los dentistas fueron diagnosticados con mononeuropatía del nervio mediano según estudios electrodiagnósticos, pero solo el (4.8%) tenían síntomas consistentes con CTS. El 28% de los dentistas reportaron síntomas de mano y muñeca consistentes con CTS. ⁽⁷⁾
Michelin, CF; Loureiro, CA.	Disturbios musculoesqueléticos y ergonómicos en cirujanos dentistas. (2000)	Existe una alta prevalencia de disturbios osteomusculares y una estrecha relación entre los disturbios que sufren los profesionales y su rutina de actividades, dentro de estos se identificó una alta prevalencia de CTS. ⁽⁷⁾
Osborn JB y col.	Síndrome de túnel carpal en higienistas dentales de Minnesota. (1990)	El 7% de 493 cirujanos dentistas fueron diagnosticados de CTS. Sin embargo, el 63% habían experimentado uno o más síntomas. El 6% reportó que el CTS había afectado su práctica clínica, disminuyendo su fuerza manual y forzándolos a dejar la profesión. ⁽⁷⁾

Lalumandier JA y col.	Prevalencia y factores de riesgo de problemas de mano y CTS en higienistas dentales.(2001)	El 75% de cirujanos dentistas reportaron haber tenido problemas de mano, y 56% presentaron síntomas de CTS. Se reveló que los higienistas dentales cuya práctica comprendió mayor número más del 50% con alta cantidad de cálculo fueron 2.3 veces más probables de desarrollar problemas de mano que los que atendieron menos pacientes con alta cantidad de cálculo. Los que habían ejercido más de 10 años fueron 1.9 más probables de manifestar síntomas de CTS que los que ejercieron menos años. ⁽⁷⁾
Liss GM; Jesin E. y col.	Problemas musculoesqueléticos en higienistas dentales de Ontario .(1995)	Desde que comenzaron a trabajar un 7% de cirujanos dentistas se les diagnosticó STC. Comparados con los asistentes dentales los Cirujanos Dentistas eran 5.2 veces más probable de haber sido notificados con STC y 3.7 veces más probable de tener STC definitivo. ⁷
Conrad JC, Conrad KJ, Osborn JB, Jetzer TC.	Disfunción de los nervios periféricos en la práctica de higienistas dentales. (1990)	58 cirujanos dentistas fueron evaluados para la disfunción del nervio mediano. Se obtuvo que 15 (23.9%) reportó síntomas de CTS, mientras que siete (12%) resultaron positivos para la disfunción leve del nervio mediano. ⁽⁷⁾
Anton D, Rosecrance J, Merlino L, Cook T.	Prevalencia de síntomas musculoesqueléticos y síndrome del túnel carpiano entre higienistas dentales. (2002)	La prevalencia de CTS fue de 8.4% utilizando una definición de casos con síntomas y examen de conducción nerviosa. El 42% fue definido solo por los síntomas. ⁽⁷⁾

Portillo R, Salazar M, Huertas MA.	Síndrome del túnel carpo: correlación clínica y neurofisiológicas. (2004)	El 81% de los casos tenía entre 30 y 60 años, del cual el sexo femenino predominó con el 53%. La lesión manual de los profesionistas fue de 50% y un riesgo elevado de lesiones en la mano derecha (85%). ⁽⁷⁾
Atroschi I, Gummensson C y col	Prevalencia del síndrome del túnel carpiano en la población en general. (1997)	De las 2.466 personas que fueron encuestadas 354 reportaron dolor y/o hormigueo en la distribución manual del nervio mediano. En el examen clínico el 3.8% de los cirujanos dentistas fueron diagnosticados con CTS. Con la prueba de conducción nerviosa (CN) se demostró que el 4.9% de los dentistas presentaron neuropatía del nervio mediano y el 2.7% fueron confirmados clínica y fisiológicamente con CTS. Concluyendo que uno de cada cinco dentistas podrían adquirir CTS. ⁽⁷⁾

Cuadro 2. Prevalencia del STC en odontología.

8. SÍNTOMAS.

Generalmente, el tipo de movimientos y la posición de las manos son repetitivas en la práctica dental, los dentistas utilizan el dedo anular como punto de apoyo y mantienen los dedos con fuerza cuando realizan la eliminación de cálculo, extracciones, limpieza dental y tratamientos restaurativos. ⁽²⁴⁾

Los síntomas de CTS incluyen calambres irritativos como parestesias nocturnas y dolores espontáneos, caracterizados por radiación proximal “signo del temblor”. Los síntomas tienden a desaparecer después de un vigoroso aleteo de las manos. ⁽¹²⁾

Los dentistas han mencionado varios síntomas (Imagen 31): ⁽¹³⁾

- Piquetes en la distribución del nervio mediano.
- Pérdida del sentido del tacto
- Hormigueo y entumecimiento en manos y dedos.
- Pérdida de fuerza en el agarre de la mano.
- Dolor en el hombro por la noche, dolor en el codo o hinchazón en el área de la muñeca.
- Dolor en la muñeca al hacer extensión y flexión extrema (doblar la muñeca, señalar con los dedos el piso)
- Sensación de ardor en el área de la muñeca y mano.
- Sensibilidad en el área de la muñeca.

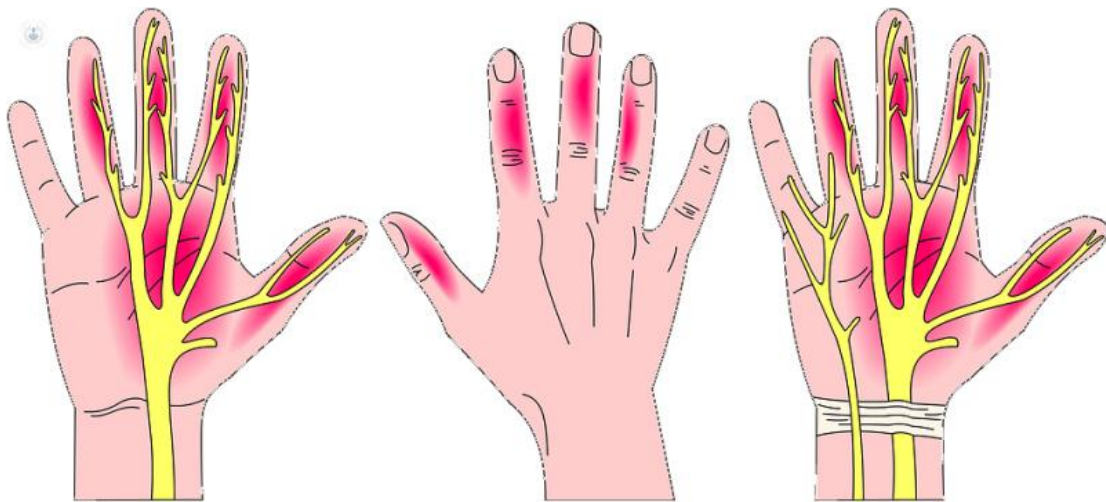


Imagen 31. Síntomas del síndrome de túnel carpiano.

Los síntomas más comunes de CTS observados en el dentista es dolor (27.5%), entumecimiento y parestesia en los dedos en el 70% de los casos. De los 1016 dentistas encuestados de Nebraska 294 categorizaron los síntomas por su aparición, el dolor fue el principal síntoma (25%) seguido de entumecimiento (17%), hormigueo (15%) y pérdida de control muscular (3%). (Diagrama 2) ^(23,24)

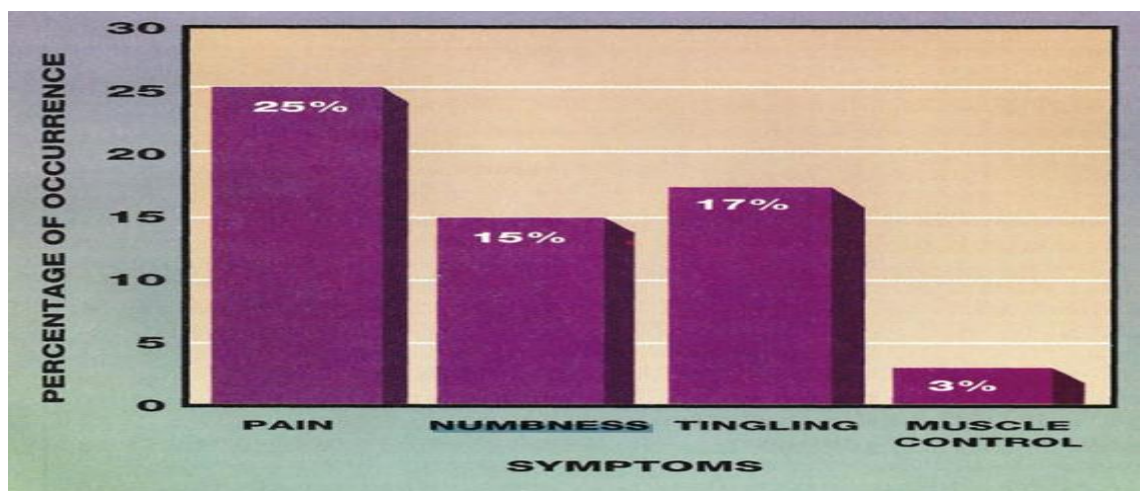


Diagrama 2. Síntomas y porcentajes reportados por dentistas de Nebraska.

Se les pidió que reportaran el área específica de los síntomas más frecuentes (TABLA 6).⁽²³⁾

ÁREAS MAS FRECUENTES DE LOS SÍNTOMAS.	
LOCALIZACIÓN.	(%)
Cervical.	45.7%
Brazo (lado no especificado).	24.3%
Brazo izquierdo.	11.4%
Brazo derecho.	13.3%
Antebrazo (lado no especificado)	26.4%
Antebrazo izquierdo.	12.7%
Antebrazo derecho.	19.4%
Codo (lado no especificado).	11.4%
Codo izquierdo.	4.9%
Codo derecho.	7.6%
Manos (sin especificar)	55.8%
Mano izquierda.	32.0%
Mano derecha.	44.2%
Pulgar.	30.2%
Dedo índice.	25.6%
Dedo medio.	22.8%
Dedo anular.	22.3%
Dedo meñique.	19.8%

Tabla 6. Síntomas más frecuentes en diferentes áreas del miembro superior.

Los síntomas difieren de la mano dominante. El 4.8% de los dentistas eran zurdos sintomáticos en comparación con el 11.2% de los no sintomáticos. La probabilidad del riesgo de síntomas en dentistas diestros es de un 95%, teniendo 2.5 veces más probabilidades de reportar síntomas de neuropatías por CTS. ⁽²³⁾ (Tabla 7) ⁽²³⁾

SÍNTOMAS REPORTADOS EN MANOS DOMINANTES.			
Dentistas con síntomas.	Mano dominante		Total
	Mano izquierda.	Mano derecha.	
SI (N)	14	275	289
%	(4.84%)	95.16%	100%
NO (N)	80	636	716
%	11.17%	88.83%	100%
Total (N)	94	911	1005
%	9.35%	90.65%	100%

Tabla 7. Síntomas reportados en las manos dominantes.

La frecuencia de los síntomas fue asociada positivamente con la pregunta ¿Qué procedimiento aumenta la frecuencia, intensidad y/o duración de estas sensaciones alteradas? Entre los síntomas más frecuentes respondidos fueron los tratamientos de “corona y puente”. ⁽²³⁾

La prevalencia de CTS es mayor entre la actividad de endodoncia y terapia quirúrgica (22.4%), ya que los dentistas fueron menos afectados en otros procedimientos. Las prácticas de terapia de conductos radicular están relacionadas con movimientos repetitivos de la muñeca en una posición especial que está en mayor riesgo de adquirir CTS. ⁽²⁴⁾ (Tabla 8) ⁽²⁴⁾

PROCEDIMIENTOS REALIZADOS Y REACCIONES EN FRECUENCIA, INTENSIDAD Y DURACIÓN.		
Procedimientos realizados	N	(%)
Corona y puente	144	49
Operatoria	17	6
Endodoncia	19	6.4
Profilaxis, eliminación de cálculo.	11	4
Cirugía oral.	10	3.4
Ortodoncia.	6	2
Periodoncia.	8	2.7
Odontopediatria.	0	0
Misceláneas procedimientos	28	9.5
No aplica	31	10.5
Frecuencia, intensidad y duración de las reacciones		
	N	(%)
Corona y puente	144	49
Operatoria	17	6
Endodoncia	18	6.1
Profilaxis y eliminación de cálculo.	11	4
Cirugía oral.	15	5.1
Ortodoncia	4	1.3
Periodoncia	12	4
Odontopediatria	0	0
Miscelánea procedimientos	21	7.1
No aplicable.	53	18

Tabla 8. Frecuencia de procedimientos realizados por los Cirujano Dentistas.

La tabla 9 se reporta la información a la pregunta ¿cómo aliviaron o redujeron los síntomas en el procedimiento dental?²³

PROCEDIMIENTOS PARA REDUCIR LOS SÍNTOMAS.	
Procedimientos	(%)
Descansos	59%
Medicación antiinflamatoria	34%
Cambio de postura	43%
Cirugía	7%
Terapia física	21%
No hicieron nada para resolver los síntomas	14%

Tabla 9. Procedimientos para reducir los síntomas.

9. DIAGNÓSTICO.

Es CTS es la neuropatía por atrapamiento del nervio mediano. El diagnóstico dependerá de una historia clínica (interrogatorio y exploración física), así como los resultados anormales de diferentes síntomas y signos específicos. ⁽²⁶⁾

La exploración física de la muñeca se diagnostica por medio de la sensibilidad, calidez, decoloración e hinchazón. Los músculos de la base de la mano deben examinarse por fuerza y signos de atrofia; cada dedo debe ser probado durante un minuto dependiendo del grado de sensibilidad y si presenta uno o más síntomas, como hormigueo o aumento del entumecimiento y calambres, si excede el minuto se diagnosticará CTS. ⁽¹³⁾

Un diagrama de mano sobre el entumecimiento informado por el paciente u otros síntomas sensoriales pueden ayudar a documentar la especificidad de la distribución del nervio mediano. Tiene el propósito de ayudar al departamento médico y al personal de enfermería a interpretar los estudios requeridos para evaluar a un paciente con CTS. ⁽¹¹⁾

9.1 Interrogatorio.

La primera consulta ante la presencia de síntomas a nivel de túnel carpiano debe ser con el médico de primer nivel de atención. En el interrogatorio se investigarán antecedentes como: ⁽²⁶⁾

- Alteraciones anatómicas
- Factores inflamatorios
- Causas que incrementan el volumen del canal
- Infecciones
- Alteraciones metabólicas
- Actividades que por la mecánica del movimiento indican síntomas sobre el túnel carpiano.

- Antecedentes de trauma previo (golpe, presión o carga), contusión, luxación o fractura.

El interrogatorio consta de los síntomas presentes parestesias, hormigueos, dolor y disfunción muscular. Se debe hacer una anamnesis de estos que incluyen: ⁽²⁶⁾

- **Duración**

- ¿Desde hace cuánto tiempo presenta los síntomas?
- ¿Con que frecuencia presenta los síntomas?

- **Características de los síntomas**

- ¿Qué tan graves son los síntomas? (predominio nocturno)

- **Describir las características de los síntomas.**

- Calambres.
- Entumecimiento
- Sensación quemante
- Muñeca en flexión.
- ¿Existe adormecimiento y/o calambres persistente o intermitente?
- ¿Los síntomas se presentan en reposo o con alguna actividad específica?
- ¿Qué lo mejora? (ejemplo: sacudida de mano, mantener la mano hacia abajo y sumergir la mano en agua templada).
- ¿Que los exacerba? (ejemplo: manejar, mantener el teléfono, sostener aparatos que vibren.)

- **Localización e irradiación**

- ¿Dónde se localiza el dolor y el entumecimiento?
- ¿Están los síntomas en la distribución del nervio mediano o en la mano?
- ¿La sintomatología es localizada o se irradia a un aparte específica del cuerpo?
- ¿Hay alguna otra sintomatología asociada? (entumecimientos de los pies, síntomas en el cuello, debilidad en hombro, torpeza, soltar objetos)

- **Fases de la enfermedad**
 - ¿Presenta mejoría, está incrementando la sintomatología o se mantiene igual?
 - Si hay algún cambio ¿Cuál es?
 - ¿Cuál es el rango del cambio?
- **Tratamientos previos**
 - ¿Qué tratamientos ha tenido y cuál ha sido lo mejor? (ejemplo: inmovilizaciones, infiltraciones, terapia)
- **Estilos de vida y actividad**
 - ¿Cuál es la actividad más común de la mano del paciente? (ejemplo: entretenimientos, ocupación, en la actualidad el uso del mouse, quienes trabajan periodos prolongados con la computadora, etc.)
 - ¿Hay alguna limitación funcional debido a estos síntomas?

También se debe investigar:

- Estado de gravedad en mujeres
- Estadio de la enfermedad
- Tratamientos previos

9.2 Exploración Física.

La exploración física del paciente debe incluir:²⁶

- Características personales: edad, género, peso, talla, hábitos, etc.
- Tipo de actividad física que realiza en el trabajo o en el hogar.
- La exploración física debe ser comparativa en ambas manos.
- Rangos de movilidad de la muñeca y mano. Comparándolos con la mano contralateral.
- Observación de deformidades, inflamaciones, atrofia y cambios atróficos en la piel.
- Medición de la fuerza de presión

- Examen de la sensibilidad: prueba de monofilamentos, vibrometría, discriminación de textura.
- El examen discriminatorio para un diagnóstico alternativo (anormalidades vasculares, etc.) radiculopatías, neuropatías, síndrome doloroso, artritis, tendinitis).
- Estudios de la musculatura de la mano o de la extremidad superior, examen de músculos y atrofas de la región tenar.
- Así como signos específicos que se describen a continuación.
 - Signo de Hoffmann Tinel.
 - Signo de Phallen.
 - Signo de Flick.
 - Signo del Circulo.
 - Signo de Paley y Mc Murphy.
 - Signo de compresión con muñeca flexionada.

Los signos presentes en el examen físico con frecuencia están ausentes o son inespecíficos. Se puede acceder al nervio mediano por delante del pliegue de flexión de la muñeca y por detrás del tendón palmar largo o en el medio de la muñeca. ^(10,11)

9.2.1 Signo De Hoffmann Tinel.

Los síntomas diagnosticados son parestesias que se irradian en la distribución del nervio mediano. La prueba es positiva si el paciente percibe parestesias durante la percusión del ligamento anular en la cara palmar de la muñeca a la altura del nervio mediano; si existe compromiso del canal, se produce una sensación de calambre sobre los dedos (primero, segundo y tercero). La sensibilidad es de 26 y 29% y la especificidad entre 40 y 100%. (Imagen 32) ^(10,11,26)



Imagen 32. Signo de Tinel.

9.2.2 Signo De Phallen.

Se presenta dolor característico cuando se realiza flexión palmar de la muñeca a 90 grados. La prueba es positiva si durante la máxima flexión activa de la mano durante un minuto (codo en extensión) aparece parestesia en el nervio mediano debido a que se reduce el espacio del túnel del carpo; se debe anotar el tiempo en el que aparecen los síntomas (segundos). La sensibilidad esta entre el 67 y 83% y la especificidad entre 47 y 100%. ^(11,26)

Las señales que ocurren a medida que el CTS se vuelve más severo, incluye disminución de la sensación de pinchar o toque ligero en los primeros tres dígitos, debilidad o atrofia de los músculos de la eminencia tenar. A diferencia de los signos de Tinel o Phallen, la presencia de la atrofia tenar o la debilidad pueden sugerir una lesión nerviosa más aguda o avanzada y un tratamiento más agresivo. (Imagen 33) ⁽¹¹⁾



Imagen 33. Signo de Phallen.

9.2.3 Signo De Flick.

Es el signo con mayor valor predictivo. Es positivo cuando el paciente al ser interrogado menciona que los síntomas empeoran por la noche y mejora agitando la mano de la misma manera que lo hace para bajar en un termómetro de mercurio el indicador de temperatura (Imagen 34). ⁽²⁶⁾



Imagen 34. Signo de Flick.

9.2.4 Signo Del Círculo.

Cuando el paciente intenta oponer el primero dedo al segundo (como ejecutar la figura de un círculo), no es capaz de flexionar correctamente las falanges. ⁽²⁶⁾ (Imagen 35)



Imagen 35. Signo de circulo.

9.2.5 Signo De Paley y Mc Murphy.

El signo es positivo si la presión manual está cerca del Nervio Mediano (entre 1 y 2 centímetros proximal al pliegue de flexión de la muñeca) la cual desencadena el dolor y la parestesia. La sensibilidad es del 89% y la especificidad del 45%. ⁽¹⁰⁾

9.2.6 Signo De Compresión Con Muñeca Flexionada.

Se aplicó presión con dedos en la región media del túnel carpiano, con la muñeca flexionada a 60°, el codo extendido y el antebrazo en supinación (Imagen 36). La prueba es positiva si aparece parestesia en la zona del nervio mediano. Sensibilidad 82% y especificidad 99%. ⁽¹⁰⁾

La existencia de acroparestesias nocturnas es el síntoma más sensible (96%). El test con mayor sensibilidad es de la compresión directa (Paley y Mc Murphy) con el 89%. La forma típica que adopta la acroparestesia nocturna comprende hormigueo, entumecimiento, hinchazón, con o sin dolor que alcanza al menos dos de los tres primeros dedos, sin incluir la palma y el dorso de la mano. ⁽¹⁰⁾



Imagen 36. Signo de compresión con muñeca flexionada.

El médico de primer nivel deberá solicitar una radiografía anteroposterior y lateral de columna cervical, dorso palmar y oblicua. Ante la sospecha de una patología diferente al Síndrome del Túnel Carpiano se deberán solicitar auxiliares de diagnósticos básicos de acuerdo a la sospecha diagnóstica (Cuadro 3).⁽²⁶⁾

ENFERMEDADES CON LAS QUE SE HACE DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL ANTE LA SOSPECHA DE SÍNDROME DEL TÚNEL CARPIANO.

- Radiculopatía cervical.
- Fenómeno de Raynaud.
- Osteoartritis de la articulación metecarpofalángica.
- Tendinitis.
- Neuropatía periférica generalizada.
- Enfermedad de neurona motora.
- Siringomielia.
- Esclerosis múltiple.
- Artritis reumatoide.
- Plexopatía braquial.
- Quiste ganglionar de la muñeca.
- Síndrome de la salida torácica.
- Tendinitis de la muñeca.
- Tenosinovitis del flexor del pulgar.
- Trastornos del disco cervical.
- Tumor.
- Síndrome del pronador redondo.
- Fibromialgia.

Cuadro 3. Diagnósticos diferenciales del Síndrome de túnel Carpiano.

9.3 AUXILIARES DE DIAGNÓSTICO.

9.3.1 Electromiografía (EMG).

En el caso de tener un diagnóstico diferencial distinto a CTS podemos hacer un electromiograma para verificar si hay daño muscular (Imagen 37). Cuando existen antecedentes de una lesión aguda por aplastamiento u otro traumatismo importante en la parte superior distal. ⁽¹¹⁾

En este estudio se inserta una aguja en el músculo para registrar actividad eléctrica en el músculo en reposo y contraído. Cuando los resultados son anormales indican CTS y el paciente muestra desgaste de los músculos de la eminencia tenar, ausencia de abducción del pulgar en la articulación metacarpofaríngea y ausencia de oposición del pulgar. ^(11,13)

En casos más severos, la sensibilidad puede perderse permanentemente y los músculos en la base del pulgar se encogen lentamente (tenaratrofia) causando dificultad en el pellizco. se recomienda EMG antes de tomar decisiones quirúrgicas. ^(10,13)



Imagen 37. Electromiografía de la mano.

9.3.2 Electroneuromiografía (ENMG).

La ENMG consta de una etapa de estimulación y detección, permitiendo estudiar la conducción nerviosa sensitiva y motora del nervio mediano, así como evidenciar el debilitamiento en su paso por el túnel carpiano permitiendo el análisis de amplitud y duración de las respuestas sensoriales y motoras. (Imagen 38) ⁽¹⁰⁾

La anormalidad eléctrica más temprana y más sensible es una disminución en la velocidad de conducción sensorial entre la palma de la mano, los dedos y la muñeca. Se puede aceptar una mediana de velocidad transtúnel < 45 m/s en casos patológicos, frente a valores normales ≥ 50 m/s. La temperatura de la piel y edad influyen en los resultados de la ENMG, puede ser positiva en 0-46% de los sujetos asintomáticos y negativa en 16-24% de los pacientes con diagnóstico clínico de CTS. ⁽¹⁰⁾



Imagen 38. Electroneuromiografía.

9.3.3 Ecografía.

El área del nervio mediano se determina mejor en la ecografía a nivel del radio distal o del hueso pisiforme, se considera el sitio del túnel carpiano proximal y la ubicación esperada para el máximo edema del nervio. El área del nervio en el túnel carpiano proximal no debe ser mayor a 10mm. (Imagen 39) ⁽¹⁰⁾



Imagen .39. Ecografía del túnel carpiano.

9.3.4 Imágenes Por Resonancia Magnética (IRM).

La resonancia magnética rara vez está indicada, puede ser útil para el diagnóstico etiológico como parte del diagnóstico de CTS en niños o adultos mayores y jóvenes, con el objetivo de detectar anomalías musculares intratúnel particularmente en casos de CTS que se producen por esfuerzo o tumores intratúnel. (Imagen 40) ⁽¹⁰⁾

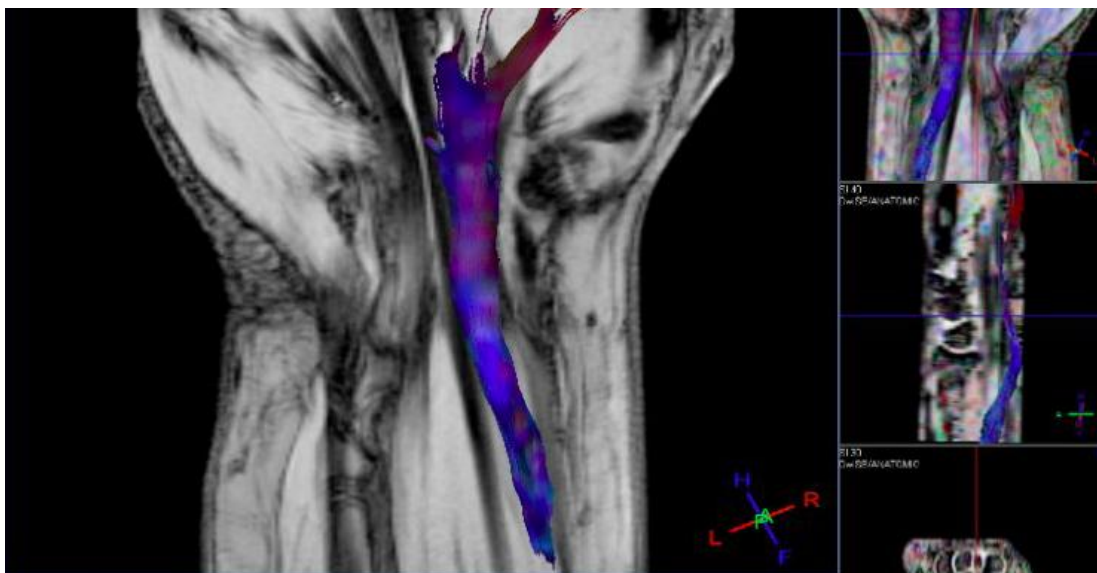


Imagen 40. Resonancia magnética del nervio mediano.

9.3.5 Electrodiagnóstico.

Estudio de conducción nerviosa (CNV) los electrodos se colocan en la mano y la muñeca aplicando pequeñas descargas eléctricas para medir la velocidad con la que los nervios transmiten impulsos. se realizaron pruebas de conducción nerviosa sensorial y motora por un médico o fisiológico clínico capacitado en neurofisiología clínico para buscar evidencia de CTS. (Imagen 41) ⁽²⁷⁾

Se realizaron mediciones de la conducción del nervio sensorial ortodrómico (SNC) desde los dedos índice, medio y meñique hasta la muñeca, con registros superficiales realizados sobre los nervios mediano o cubital proximales al pliegue distal de la muñeca. ⁽²⁷⁾

En el CTS la anomalía de conducción nerviosa sensorial, se observa antes que la anomalía de la conducción nerviosa motora centrándonos en la primera:

- Velocidad se SNC en el dedo índice.
- Velocidad de SNC en el dedo medio.
- Y la diferencia entre las velocidades de SNC en los dedos meñiques e índice.



Imagen 41. Electrodiagnóstico de la mano.

Se utilizaron diagramas de manos completas para caracterizar la distribución de entumecimiento/hormigueo y el dolor en cada mano, según las 30 regiones anatómicas que se veía afectadas. (Imagen 42) ⁽²⁷⁾

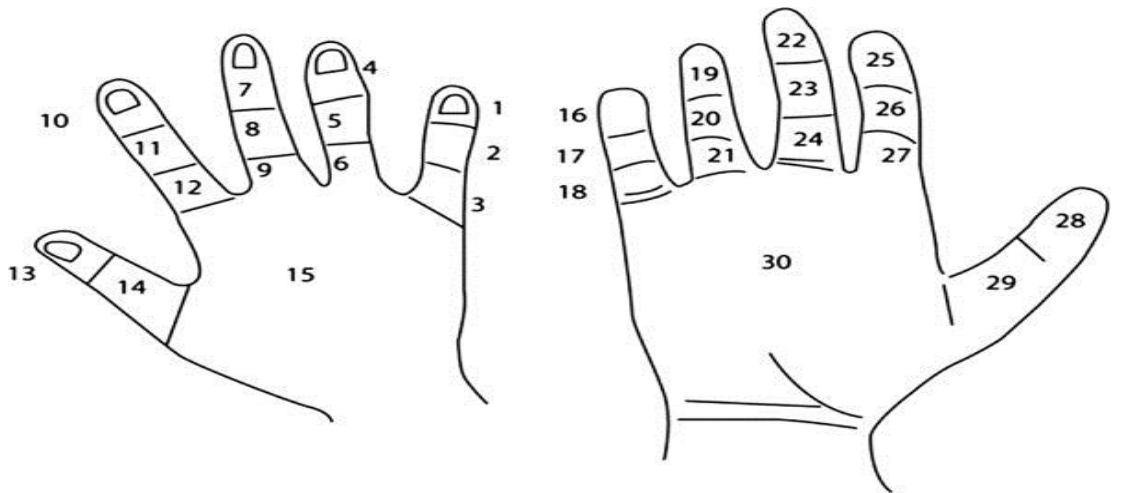


Imagen 42. Clasificación anatómica de las regiones de la mano.

Cada una de las 30 regiones se clasificó de acuerdo: (Cuadro 3)

Clasificaciones de regiones anatómicas de la mano		Categorías.
Si cae exclusivamente dentro de la distribución sensorial del nervio mediano.	Regiones 22-29	Mediana.
En parte de su distribución.	Regiones. 7,10,19,21 y 30.	Parcialmente mediana.
Completamente fuera de su distribución	Regiones 1-6, 8,9,11-18.	No mediana.

Cuadro 4. Regiones anatómicas de la mano.

De las 1806 manos 87% proporcionaron mediciones satisfactorias de SNC para el dedo índice, 72% para el dedo medio y 90% para el meñique. (Tabla 10) ⁽²⁷⁾

Distribución de síntomas de sensibilidad en la mano (entumecimiento/hormigueo y el dolor.)						
Regiones afectadas de la mano.			Entumecimiento u hormigueo.		Dolor.	
Mediana	Parcialmente mediana	No mediana	Numero de manos.	Grupo	Numero de manos.	Grupo
No	No	No	347	0	913	0
No	No	Si	31	1	91	1
No	Si	No	11	2	53	2
No	Si	Si	126	2	127	2
Limitado	No	No	32	3	12	3
Limitado	No	Si	11	4	26	3
Limitado	Si	No	63	5	65	3
Limitado	Si	Si	286	4	215	3
Extensivo	No	No	14	7	1	4
Extensivo	No	Si	2	6	1	4
Extensivo	Si	No	96	7	23	4
Extensivo	Si	Si	787	6	279	4

Tabla 10. distribución de los síntomas de la mano.

Las diferencias en las velocidades de SNC aumentaron materialmente solo cuando las pruebas de Tinel o Phallen fueron positivas, la diferencia más alta en las velocidades se encontró en manos con entumecimiento/hormigueo mediano a extenso. ⁽²⁷⁾

Los hallazgos sugieren que cuando la información se limita a los síntomas (entumecimiento/hormigueo) con una distribución mediana extensa y que afecta a regiones mediana parciales de la mano, pero sin participación de regiones no mediana. ⁽²⁷⁾

La velocidad media del SNC era más baja cuando los síntomas sensoriales ocurrían en al menos tres de los cuatro dedos radiales en comparación cuando hay solo uno o dos de estos dígitos afectados. ⁽²⁷⁾

Cuando ambas pruebas son positivas es más probable que se encuentre un SNC anormal. En ausencia de un examen físico, el predictor más fuerte de SNC anormal en el nervio mediano fue la aparición de entumecimiento y hormigueo en una distribución mediana extensa sin afectación de partes no mediana de la mano. ⁽²⁷⁾

El punto corte es de 8 m/s en la distribución de la diferencia entre las velocidades SNC del dedo meñique e índice, definiéndolo como una anomalía de la función del nervio mediano. ⁽²⁷⁾

9.3.6 Percepción Vibrotactil.

La exposición o los riesgos intrínsecos presuntos, como la edad y el hábito corporal podría predisponer a un sujeto a una elevada percepción vibrotactil elevada (TVP), se probaron una serie de factores de riesgo para su asociación con VTP. Estos incluyeron la edad, la circunferencia del dedo de prueba, altura, índice de masa corporal (IMC) y uso semanal actual de herramientas manuales y vibratorias y ultrasónicas. ⁽¹⁶⁾

El STC en la mano dominante, determinado por examen físico y diagnóstico estructurado definió al CTS ser significativamente más común en sujetos con autoinforme de parestesias en comparación con sujetos sin parestesias (23,8% frente a 7,7%). (Cuadro 5) ⁽¹⁶⁾

Criterios y Diagnósticos comunes en Cirujanos Dentistas.		
	Diagnóstico	Criterio
Mano y muñeca	Síndrome de Túnel Carpiano	Parestesias en una distribución del nervio mediano y prueba de Tinel positiva, Phalen positiva o prueba de compresión positiva.
	Síndrome del canal de Guyon	Parestesias en una distribución del nervio cubital y Tinel positivo sobre el canal de Guyon.
Hombro	Tendinitis del manguito rotador	Dolor deltoides con trabajo por encima de la cabeza y debilidad con la elevación Dolor en la abducción resistida, rotación externa o rotación interna del hombro o flexión del codo resistida, o arco doloroso en activo Elevación de la parte superior del brazo
	Síndrome de pinzamiento	Tendinitis excluyente del manguito rotador Arco doloroso y flexión o abducción < 150°
	Inestabilidad escapular	Dependencia de strap muscles para abducción y flexión > 90°, y aleteo en Abducción/endorotación o hombro bloqueado postura hacia adelante con incapacidad para rotar internamente
Cuello y pared torácica	Compresión del plexo braquial/medial	Dolor irradiado y parestesias de pectorales a la palpación
	supra escapular profunda Compresión del plexo braquial/lateral	Dolor irradiado y parestesias de pectorales a la palpación subescapular profunda
	Postura de la cabeza hacia adelante	Registre si el cuello está flexionado > 10° y la articulación AC redondeada más allá de la línea media clavicular

Cuadro 5. Diagnósticos comunes en el Cirujano Dentista.

10. TRATAMIENTO.

El tratamiento debe brindar alivio satisfactorio del dolor y protección al nervio mediano para así contrarrestar un mayor deterioro. ⁽²⁹⁾

10.1 Tratamiento Conservador.

10.1.1 Medicamentos.

Un elemento crítico para la intervención de STC es documentar mejoras en la función y capacidad para volver a trabajar. Las latencias que no obtienen una mejora funcional significativa y sostenible dentro de las 6 a 8 semanas de cualquier intervención conservadora debe ser derivada a un especialista. ⁽¹¹⁾

A pesar de no existir evidencia estadísticamente significativa se recomienda el uso de anti-inflamatorios no esteroideos solo en la fase aguda del dolor y por tiempo corto (4-6 semanas máximo), ya que en la práctica clínica sea observado mejoría con el uso de medicamentos. ⁽²⁷⁾

Los esteroides inyectados en el túnel carpiano reducen la inflamación alrededor del nervio (Imagen 43). Sin embargo, la cirugía puede ser necesaria para hacer más espacio para el nervio cuando los síntomas son graves. En casos de inyección puede reducirse los síntomas con la ayuda de una inyección de cortisona o con corticoesteroides en forma de píldora; sin embargo, estos tratamientos solo alivian los síntomas temporalmente. ^(11,13)

Los siguientes tratamientos no se recomiendan para CTS porque no existe evidencia con respecto a su efectividad:

- Vitamina B6 200mg cada 24 horas por tres a seis meses.
- En pacientes alérgicos al complejo B iniciar manejo de gabapentina una tableta cada 24 horas, por tres a seis meses.
- Diuréticos orales
- Imanes (no cubiertos por WAC)

- Láseres no cubiertos
- El uso a corto plazo de medicamentos antiinflamatorios no esteroideos (NSAID), aspirina e ibuprofeno.
- Inyecciones de toxina botulínica (no cubierta por WAC)
- El WAC 9296-20-03002 no está aprobado por la administración de drogas y alimentos de EE. UU para el STC.
- Iontoforesis (no cubiertos por WAC)
- Piridoxina

Si otra enfermedad está causando el CTS como por ejemplo (diabetes, hipertiroidismo, artritis reumatoide, gota) deberán recibir un tratamiento específico hay que tener en cuenta el uso de corticoesteroides a largo plazo, el uso puede dificultar el control de los niveles de insulina. ^(13,27)

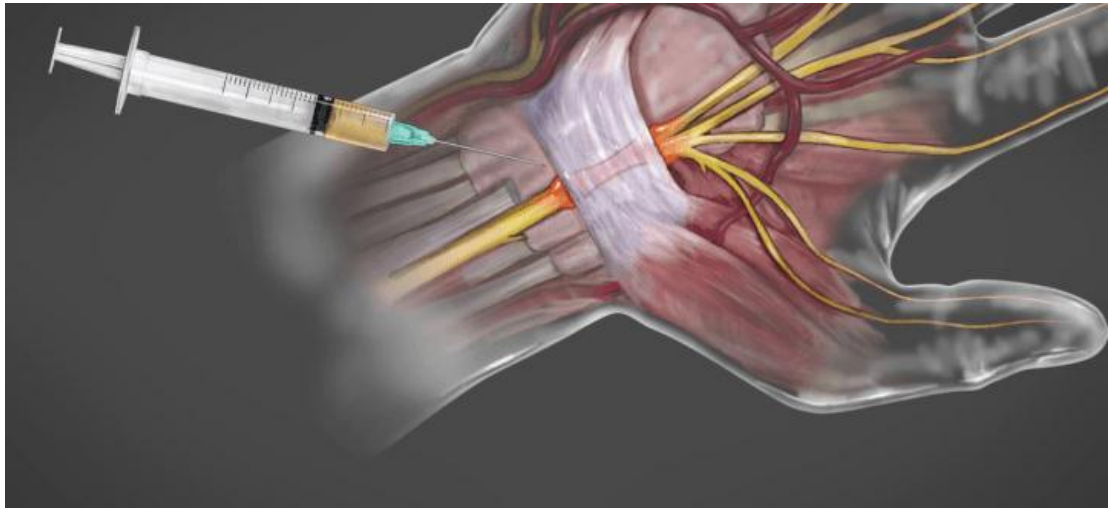


Imagen 43. Esteroides inyectados en la mano.

10.1.2 Terapia Física.

Los fisioterapeutas pueden ayudar con ejercicios especiales para fortalecer las muñecas y manos. (Imagen 44) ⁽¹³⁾

- Masajes, yoga, ultrasonido, manipulación, quiroprácticos y acupuntura.
- El tratamiento de masajes consiste en cargas moderadas desde la yema del dedo hasta la región del codo.
- Técnica acariciando la muñeca hasta el codo y la espalda hacia abajo a ambos lados del antebrazo.
- Movimiento escurrido aplicado a la misma área (técnicas de Petrissage).
- Acariciar con el pulgar y dedo índice en un movimiento circular hacia adelante y hacia atrás cubriendo todo el antebrazo y la mano enrollando la piel entre el pulgar, el dedo índice a través de la mano hacia arriba a ambos lados del antebrazo. ⁽¹³⁾



Imagen 44. Terapia física.

10.1.3 Férula.

Varias intervenciones conservadoras han demostrado utilidad en la reducción de los síntomas y mejorar la función a corto plazo. Se ha demostrado que inmovilizar con férula de descarga la muñeca en posición neutral utilizadas de forma nocturna e intermitente durante las exposiciones laborales son efectivas para reducir los síntomas y aumentar el agarre y la fuerza en la mejor de velocidad de conducción nerviosa. (Imagen 45) ^(11,27)

Usar termoterapia: inmersión en agua caliente a tolerancia de la mano afectada por 20 minutos tres veces al día hasta remisión de la sintomatología. Evitar la flexión y extensión forzada de muñeca, evitando la actividad física que exacerba el dolor. ⁽²⁷⁾

Se recomienda en amas de casa, evitar rotación externa intensa de la muñeca (exprimir, barrer, tender la cama, lavar a mano). las mujeres que durante el embarazo presentan CTS deberán recibir tratamiento conservador y se les deberá informar que por lo general los síntomas desaparecen en forma espontánea después del parto, entre la semana 6 y 12. ⁽²⁷⁾



Imagen 45. Férula.

10.1.4 Acupresión.

Se basa en los mismos principios de la acupuntura. Se aplica presión en lugar de agujas para puntos de acupuntura que estimula el flujo de sangre a las muñecas y las manos para aliviar el entumecimiento e hinchazón de la zona. ⁽¹³⁾

10.1.5 Criterios De Referencia.

Se puede remitir al paciente con diagnóstico clínico de CTS a diferentes áreas cuando existan las siguientes características:

Rehabilitación.

- Persistencia del dolor a pesar del uso de termo- hidroterapia, AINES y férula de reposo.
- Pacientes post infiltración con persistencia del dolor
- Pacientes post operados del túnel carpiano.

Ortopedia.

- En casos crónicos avanzados resistentes a tratamiento conservador
- Indicación quirúrgica.
 - de acuerdo al reporte electrofisiológico
 - Existencia de déficit sensitivo y/o motor
 - Más de tres a seis meses de evolución con persistencia o incremento de la sintomatología funcional y dolorosa.

Reumatología.

- Pacientes con antecedentes o cuadro clínico de enfermedad reumática

10.2 TRATAMIENTO INVASIVO.

10.2.1 Cirugía.

La descompresión del túnel carpiano es una de las intervenciones quirúrgicas realizadas con frecuencia (Imagen 46). En Alemania cada año se realizan unas 300000 operaciones, alrededor del 90% de ella como cirugía ambulatoria. En EE. UU en un año dado 35 de cada 10000 personas sanas eran afectadas por primera vez por CTS. ⁽¹²⁾

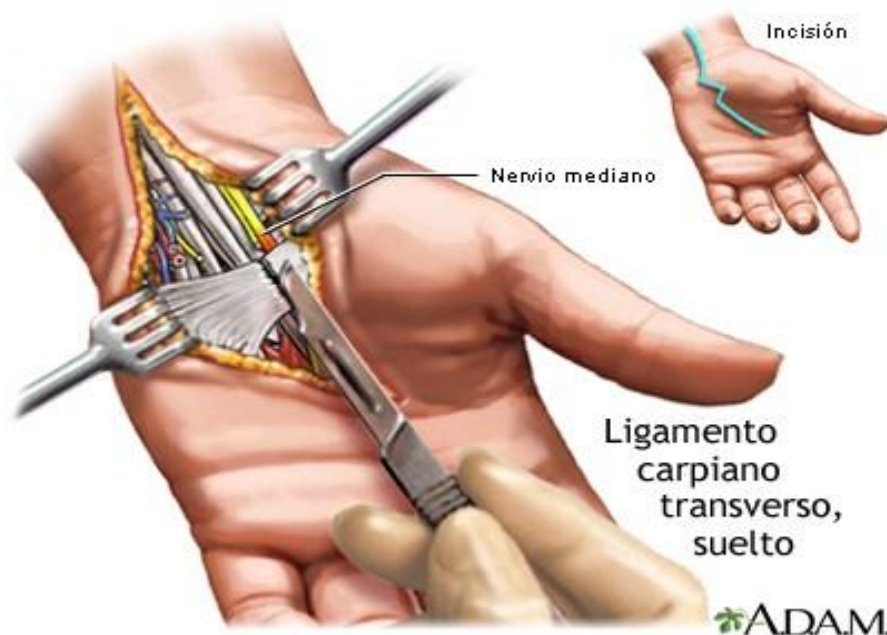


Imagen 46. Descompresión del nervio mediano.

La cirugía es una opción para los casos severos de CTS y/o después de otros tratamientos han fracasado durante un periodo de al menos 6 meses. Es un procedimiento ambulatorio bajo anestesia local para adormecer el área de la muñeca y la mano. El abordaje quirúrgico consiste en hacer una pequeña incisión en la muñeca o la palma y cortar el ligamento para agrandar el túnel carpiano. ⁽¹³⁾

El 50% de los pacientes después de un año de recibir el tratamiento conservador requieren cirugía. Las tasas más altas de la operación de CTS en la población en general se registró en Ontario (Canadá) en 1988, 37 por cada 10000 mujeres de 50 a 55 años y 24 por cada 10000 de hombres de 75 a 80 años. ^(12,13)

La tasa más alta de CTS en mujeres se debe en parte a factores hormonales, ya sea de origen natural o de anticonceptivos. No es correcto atribuir el mayor riesgo de CTS en mujeres únicamente es por diferencias hormonales entre los sexos. ⁽¹²⁾

La descompresión por cirugía es más eficaz que las medidas conservadoras, pero con más complicaciones y efectos secundarios. Esta consiste en la liberación del ligamento carpiano transversal, puede ser realizado por abordajes abiertos o endoscópicos. El 60-90% de los casos postquirúrgicos, el dolor ardiente asociado a CTS se alivian. ^(11,13)

Los criterios para la autorización de la cirugía son:

- La presentación clínica es compatible con CTS.
- Se han cumplido los criterios de diagnósticos para CTS
- El paciente no ha respondido al tratamiento conservador que incluía entablillado de la muñeca y/o inyección.

10.3 Post-Cirugía.

- Tomar el analgésico recetado y un antibiótico según lo indicado por su médico.
- Mantener elevada la mano por encima del nivel del corazón tanto como sea posible las primeras 48 horas después de la cirugía, (reduce la inflamación y el dolor).
- Mantenga limpio el vendaje sobre la incisión y séquela hasta la cita de seguimiento.

- No levantar nada pesado con la mano que se sometió a cirugía hasta que su médico le diga que puede ser uso. Mueva los dedos regularmente para evitar rigidez y disminuir la inflamación. ⁽¹³⁾

10.4 STC Recurrente.

El CTS recurrente es poco común, para determinar si el paciente que ha tenido una cirugía previa de CTS es apropiado o no para la cirugía de revisión, se debe cumplir al menos uno de los siguientes criterios:

- Los signos y síntomas deben ser al menos tan graves como los preoperatorios.
- Existen signos de empeoramiento del nervio mediano en el electrodiagnóstico.
- Se debe esperar al menos seis meses de la cirugía inicial se considerará antes una cirugía de revisión, a menos que haya signos de una complicación quirúrgica significativa.
- Este periodo de tiempo es el adecuado para la cicatrización y maduración de la cicatriz, así como la rehabilitación y una mejoría clínica.

11. RECOMENDACIONES.

- Mantenga la muñeca en una posición media relajada sin doblarla completamente hacia arriba o hacia abajo.
- Use un agarre relajado.
- Use menos fuerza con las manos y los dedos al realizar tareas.
- Mantenga una buena postura para que los músculos del cuello y los hombros no compriman los nervios en el cuello, que afecta la muñeca y las manos.
- Se debe tener un descanso, parar o hacer un movimiento menos repetitivo.
- Se debe hacer un estiramiento, doblar la mano y las muñecas a intervalos de 20 minutos alternando tareas y cambiando de posición de trabajo con frecuencia.
- La presión directa del instrumento sobre el túnel del carpiano se puede reducir mediante el uso de grandes mangos que distribuyen la presión sobre un área más grande.
- Evitar posturas incómodas de la muñeca durante procedimientos reduce la tensión en el nervio mediano.
- El ritmo de la actividad laboral puede ser útil ya que la flexión o extensión máxima extendida de la muñeca puede colocar al nervio mediano en riesgo.

12. PRONÓSTICO.

Malo para la función a mediano plazo, bueno para la vida. Modificable con cambios de hábitos, de trabajo y estilo de vida. Existen muchos dentistas con deterioro del nervio mediano que son asintomáticos, pero pueden tener mayor riesgo de experimentar CTS en el futuro. La intervención temprana es importante ya que el CTS se puede manejar de manera efectiva con tratamiento conservador y no invasivo.

13. CONCLUSIONES:

El reconocimiento temprano de síntomas, así como la educación sobre los factores de riesgo (médicos, predisponentes y ocupacionales) es importante para la prevención de CTS. Es recomendable investigar sobre factores psicosociales, así como una intervención educativa ergonómica en la carrera del Cirujano Dentista, la modificación de instrumental para disminuir la probabilidad de desarrollo del síndrome de túnel carpiano ocupacional.

El Cirujano Dentista puede hacer cambios en los movimientos repetitivos y en los tratamientos de larga duración, así como tomar un descanso con la finalidad de evitar lesiones de la mano/muñeca que podría desencadenar Síndrome de Túnel Carpiano (CTS).

14.REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1.-Harris ML, Sentner SM, Doucette HJ, Brillant MGS. Musculoskeletal disorders among dental hygienists in Canada. Can J Dent Hyg. 2020;54(2):61–7.

2.-Valachi B, Valachi K. Mechanisms leading to musculoskeletal disorders in dentistry. J Am Dent Assoc [Internet]. 2003;134(10):1344–50. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.14219/jada.archive.2003.0048>

3.-Hayes M, Cockrell D, Smith DR. A systematic review of musculoskeletal disorders among dental professionals. Int J Dent Hyg [Internet]. 2009;7(3):159–65. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1601-5037.2009.00395.x>

4.- Kumar, M., Mishra, G., Vaibhav, R., Priyadarshini, S., Simran, & Turagam, N. (2021). Assessment of Knowledge about Ergonomics and Determining Musculoskeletal Disorders in Dentists: An Original Research. Journal of pharmacy & bioallied sciences, 13(Suppl 1), S391–S394. https://doi.org/10.4103/jpbs.JPBS_591_20

5.- Rising DW, Bennett BC, Hursh K, Plesh O. Reports of body pain in a dental student population. J Am Dent Assoc [Internet]. 2005;136(1):81–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.14219/jada.archive.2005.0032>

6.- Bramson JB, Smith S, Romagnoli G. Evaluating dental office ergonomic risk factors and hazards. J Am Dent Assoc [Internet]. 1998;129(2):174–83. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.14219/jada.archive.1998.0174>

7.-Torres AEB. Sintomatología del síndrome del túnel carpal en odontólogos. [Lima-Perú]: UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS; 2007.

8.-Rodríguez DC. Posturas forzadas y movimientos repetitivos de extremidades superiores asociados a molestias musculoesqueléticas en estudiantes y profesores Cirujano Dentista. [Facultad de Estudios Superiores Zaragoza]: Universidad Nacional Autónoma de México; Febrero- julio 2019.

9.-Drake RL, Mitchell AMW, Vogl AW. Gray. Anatomía Para Estudiantes. 4a ed. Elsevier; 2020.

10.-Chammas M, Boretto J, Burmann LM, Ramos RM, Dos Santos Neto FC, Silva JB. Carpal tunnel syndrome - Part I (anatomy, physiology, etiology and diagnosis). Rev Bras Ortop [Internet]. 2014;49(5):429–36. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rboe.2014.08.001>

11.-Franklin GM, Friedman AS. Work-related carpal tunnel syndrome: Diagnosis and treatment guideline. Phys Med Rehabil Clin N Am [Internet]. 2015;26(3):523–37. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pmr.2015.04.003>

12.-Giersiepen K, Spallek M. Carpal tunnel syndrome as an occupational disease. Dtsch Arztebl Int [Internet]. 2011 [citado el 18 de noviembre de 2022];108(14):238–42. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3238/arztebl.2011.0238>

13.-Abichandani S, Shaikh S, Nadiger R. Carpal tunnel syndrome - an occupational hazard facing dentistry. Int Dent J [Internet]. 2013;63(5):230–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/idj.12037>

14.-Borhan Haghighi A, Khosropanah H, Vahidnia F, Esmailzadeh S, Emami Z. Association of dental practice as a risk factor in the development of carpal tunnel syndrome. J Dent (Shiraz). 2013;14(1):37–40.

15.-Dong H, Barr A, Loomer P, Rempel D. The effects of finger rest positions on hand muscle load and pinch force in simulated dental hygiene work. J Dent Educ [Internet]. 2005;69(4):453–60. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/j.0022-0337.2005.69.4.tb03933.x>

16.-Cherniack M, Brammer AJ, Nilsson T, Lundstrom R, Meyer JD, Morse T, et al. Nerve conduction and sensorineural function in dental hygienists using high frequency ultrasound handpieces. Am J Ind Med [Internet]. 2006;49(5):313–26. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/ajim.20288>

17.- Villanueva A, Dong H, Rempel D. A biomechanical analysis of applied pinch force during periodontal scaling. J Biomech [Internet]. 2007;40(9):1910–5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbiomech.2006.09.001>

18.- Powell BJ, Winkley GP, Brown JO, Etersque S. Evaluating the fit of ambidextrous and fitted gloves: implications for hand discomfort. J Am Dent Assoc [Internet]. 1994;125(9):1235–42. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.14219/jada.archive.1994.0165>

19.-Ekenvall L, Nilsson BY, Falconer C. Sensory perception in the hands of dentists. Scand J Work Environ Health [Internet]. 1990;16(5):334–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5271/sjweh.1775>

20.- Dong H, Barr A, Loomer P, Laroche C, Young E, Rempel D. The effects of periodontal instrument handle design on hand muscle load and pinch force. J Am Dent Assoc [Internet]. 2006;137(8):1123–30; quiz 1170. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.14219/jada.archive.2006.0352>

21.-Maghsoudipour M, Moghimi S, Dehghaan F, Rahimpanah A. Association of occupational and non-occupational risk factors with the prevalence of work related carpal tunnel syndrome. J Occup Rehabil [Internet]. 2008;18(2):152–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s10926-008-9125-4>

22.-Hamann C, Werner RA, Franzblau A, Rodgers PA, Siew C, Gruninger S. Prevalence of carpal tunnel syndrome and median mononeuropathy among dentists. J Am Dent Assoc [Internet]. 2001;132(2):163–70; quiz 223–4. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.14219/jada.archive.2001.0150>

23.-Stockstill JW, Harn SD, Strickland D, Hruska R. Prevalence of upper extremity neuropathy in a clinical dentist population. J Am Dent Assoc [Internet]. 1993;124(8):67–72. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.14219/jada.archive.1993.0155>

24.-Haghighat A, Khosrawi S, Kelishadi A, Sajadieh S, Badrian H. Prevalence of clinical findings of carpal tunnel syndrome in Isfahanian dentists. Adv Biomed Res [Internet]. 2012 [citado el 18 de noviembre de 2022];1(1):13. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4103/2277-9175.96069>

25.-Anton D, Rosecrance J, Merlino L, Cook T. Prevalence of musculoskeletal symptoms and carpal tunnel syndrome among dental hygienists. Am J Ind Med [Internet]. 2002;42(3):248–57. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/ajim.10110>

26.-Diagnóstico y Tratamiento de Síndrome de Túnel del Carpo en Primer Nivel de Atención [Internet]. Gob.mx. [citado el 18 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/043GRR.pdf>

27.- Ntani G, Palmer KT, Linaker C, Harris EC, Van der Star R, Cooper C, et al. Symptoms, signs and nerve conduction velocities in patients with suspected carpal tunnel syndrome. BMC Musculoskelet Disord [Internet]. 2013 [citado el 18 de noviembre de 2022];14(1):242. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2474-14-242>

28.-De Caro R, Macchiarelli G, Rende M, et al. Atlas de Anatomía Humana. ergon; 2018.

29.-Wang L. Guiding treatment for carpal tunnel syndrome. Phys Med Rehabil Clin N Am [Internet]. 2018;29(4):751–60. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pmr.2018.06.009>