

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA

(UNAN –MANAGUA)

HOSPITAL MILITAR ESCUELA DR. ALEJANDRO DÁVILA BOLAÑOS



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA



Tesis monográfica para optar al título de especialista en Radiología

Desempeño diagnóstico de la medición ecográfica del área de sección transversal *Delta* versus área de sección transversal del nervio mediano a nivel del túnel carpiano proximal, en el estudio del síndrome del túnel del carpo en pacientes sintomáticos atendidos en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el 2018

Autor:

Dr. Roger Josué Cruz Báez

Residente de la especialidad de radiología

Tutor:

Dr. Alder Camilo Brenes López

Especialista en Radiología

Managua, Febrero de 2019.

DEDICATORIA

A Dios, mi familia y mis maestros...

Su esfuerzo incondicional ha sido invaluable para alcanzar este sueño,

He aquí el fruto de su lucha....

AGRADECIMIENTOS.

Al Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” por permitir mi formación en esta institución.

A todo el personal del servicio de Imagenología por su apoyo en cada una de las etapas de realización de este trabajo.

A los servicios de Pruebas especiales y Fisioterapia y rehabilitación por su pronta respuesta y aidez al brindar información vital para este estudio.

A todos los pacientes que formaron parte de este estudio, por su colaboración voluntaria, sin la cual no hubiese sido posible.

Opinión del tutor

Tengo el enorme agrado de presentarles este trabajo investigativo cuyo autor es una de las personas más responsable, emprendedora, participativa y colaboradora, con la cual he tenido el gusto de trabajar en estos últimos años.

Ahora bien, como todos conocemos, la ecografía es una herramienta de mucha importancia en el ejercicio médico, por su amplio campo de aplicación, gran disponibilidad y bajo costo, no utilización de radiaciones ionizantes, gran sensibilidad y especificidad, entre otras ventajas; cabe mencionar que dentro de los principales campos de aplicación podemos mencionar el sistema músculo-esquelético.

Con el interés de mejorar la eficacia de nuestros medios diagnósticos, en el presente estudio decidimos evaluar el desempeño diagnóstico de la ecografía al valorar la severidad del síndrome del túnel del carpo, para ello se comparó la medición del área de sección transversal del nervio mediano a nivel del túnel proximal (medida tradicional) contra el área de sección transversal delta del mismo nervio, teniendo como directriz la severidad encontrada en la electromiografía, que constituye en la actualidad el estándar de oro.

Sin lugar a duda el presente estudio constituye un importante aporte en la evaluación de nuestro desempeño, así como en la calidad diagnóstica que ofrecemos a nuestros usuarios en este centro asistencial.

Solo me resta felicitar al autor, **Dr. Roger Josué Cruz Báez**, agradecerle grandemente por brindarme la oportunidad de participar en tan novedosa investigación así como desearle todo el éxito en su labor profesional.

Dr. Alder Camilo Brenes López
Médico Radiólogo

Resumen

El presente estudio se realizó con el propósito de evaluar el desempeño diagnóstico de la medición ecográfica del área de sección transversal (AST) Delta versus área del segmento proximal del túnel del carpo, en el estudio del síndrome del túnel del carpo en pacientes sintomáticos atendidos en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el 2018. Para tal efecto se llevó a cabo un estudio analítico transversal, investigándose una muestra de 55 pacientes sintomáticos (en quienes se realizó ultrasonido del nervio mediano y velocidades de conducción nerviosa) y 65 pacientes asintomáticos (en quienes solo se realizó ultrasonido). Entre los principales hallazgos se encontró que tanto la medición ecográfica del área de sección transversal a nivel del túnel carpiano (TC) proximal como el área de sección transversal Delta, presentaron un desempeño diagnóstico moderado con respecto a la discriminación de la presencia y severidad del síndrome del túnel del carpo. La medición ecográfica del área de sección transversal Delta mostró un desempeño superior a la medición del área de sección transversal a nivel del TC proximal con respecto a la discriminación de la presencia y severidad del síndrome del túnel del carpo. El trade-off o balance entre la sensibilidad, especificidad y valores predictivos sugieren mayor utilidad en nuestro medio del AST-Delta. Los datos sugieren que la edad y el sexo del paciente influyen en los resultados de las correlaciones observadas y del desempeño de los puntos de corte evaluados, que a su vez podrían sugerir que existen cambios con la edad y el sexo que podrían influir en los valores de referencia utilizados en nuestra población.

INDICE

Introducción	1
Antecedentes	3
Justificación	6
Planteamiento del problema	7
Objetivos	8
Objetivo general	8
Objetivos específicos	8
Marco teórico	9
Generalidades	9
Diagnóstico de STC	10
<i>Historia clínica y examen</i>	10
Utilidad del ultrasonido	12
Diseño metodológico	16
<i>Tipo de estudio</i>	16
<i>Área y periodo de estudio</i>	16
<i>Población de estudio (población fuente)</i>	16
<i>Muestra</i>	16
Criterios de selección	18
Técnicas y procedimientos para recolectar la información	18
Operacionalización de variables	20
Técnicas y procedimientos para procesar y analizar la información	21
Resultados	25

Analisis de los Resultados	29
Recomendaciones	34
Bibliografía	35
Anexos.....	41
Ficha de recolección.....	41
Cuadros y gráficos	42

INTRODUCCIÓN

El síndrome del túnel carpiano (STC) es el síndrome de atrapamiento más frecuente de la extremidad superior; surge debido a la compresión del nervio mediano en la muñeca, lo que conduce a un agrandamiento del área de la sección transversal del nervio mediano (AST) [1].

Un diagnóstico temprano basado en los hallazgos clínicos y de electro diagnóstico es esencial para prevenir el daño nervioso permanente y las secuelas funcionales [1].

La ecografía es una herramienta valiosa para confirmar el diagnóstico de STC porque permite detectar cambios en la forma del nervio y excluir variantes anatómicas y alteraciones que ocupan espacio como quistes de ganglio y tenosinovitis [2,3]. El STC se asocia típicamente con un signo de muesca o un signo de muesca invertida, y se manifiesta como un cambio abrupto en el calibre del nervio mediano en el túnel carpiano [4]

En este sentido la evaluación ecográfica del estado del nervio mediano en el síndrome del túnel del carpo (STC) se ha convertido en una valiosa prueba complementaria, y algunos argumentarían que es una herramienta de diagnóstico primaria lista para ser una prueba de detección de primera línea.

Se han estudiado múltiples parámetros de ultrasonido (US) para el diagnóstico de STC, incluyendo arqueamiento retinacular, grosor retinacular, ecogenicidad del nervio mediano, relación de aplanamiento del nervio mediano y medición del área de sección transversal (AST) del nervio mediano [16, 21-23].

Entre estos parámetros, el AST del nervio mediano es el parámetro más popular para la detección de STC, aunque falta consenso sobre los valores de corte diagnósticos para STC.

Para mejorar el diagnóstico de STC basado sobre AST, otros parámetros más específicos han sido descritos, incluyendo la relación entre el AST del nervio

mediano en el túnel carpal (distal) y en el antebrazo medio (proximal), así como la relación entre el AST del nervio mediano y el túnel carpiano AST (índice nervio / túnel), y la diferencia entre AST del nervio mediano tanto distal como proximalmente. [1, 2, 8, 10].

En contraste con estudios anteriores que utilizaron la AST del nervio mediano proximalmente en el antebrazo medio [2, 9, 10], reciente estudios [17–19] han definido un hito para la medición proximal a nivel del músculo pronador cuadrado en el antebrazo distal. Esta medida fue pensada para proporcionar un hito más reproducible para el cálculo del AST proximal del nervio mediano y para compensar mejor la variabilidad interindividual en el AST del nervio mediano [17]. Sin embargo, Aunque los cálculos que se basan en esta medición proximal del nervio mediano muestran valores incrementados en detección de enfermos versus sujetos sanos, estos estudios no pudieron definir adecuadamente la severidad del STC.

En este contexto, el presente estudio pretende evaluar el desempeño diagnóstico de un parámetro alternativo, que es la medición ecográfica del área de sección transversal Delta (entendida por la diferencia entre la medición del área de sección transversal del nervio mediano en el segmento proximal del túnel y el área de sección transversal en el segmento proximal del nervio mediano a nivel del pronador cuadrado) , en el estudio del síndrome del túnel del carpo en pacientes sintomáticos atendidos en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el 2018

ANTECEDENTES

Varios estudios han examinado los parámetros del nervio mediano que son más útiles en el diagnóstico de STC. Se ha demostrado que el área de la sección transversal (AST) del nervio mediano es significativamente mayor en aquellos con STC en comparación con los controles sanos [23, 26, 35, 36].

La AST también ha demostrado una buena concordancia con los estudios de conducción nerviosa (NC) para la severidad del STC cuando los puntos de corte de US para la AST se utilizan para discriminar entre los grados.

En aquellos con estudios de NC normales, pero con un cuadro clínico de STC, la AST por US ha demostrado ser significativamente más grande que los controles normales [37].

La hipervascularidad y la hipoecogenicidad del nervio también están presentes en las personas con AST mayor, y se ha declarado que la probabilidad de tener STC es del 90% en las personas con estudios normales de electrofisiología(EP) y todas estas tres características están presentes [37].

Aunque se reconoce que el nervio mediano a menudo se vuelve hipoecoico a medida que se agranda, la precisión diagnóstica de este sigue siendo incierta [31, 38].

También se ha demostrado que el grosor del retináculo flexor (FR) y los músculos tenar se correlaciona con el STC diagnosticado por los estudios de EP, y estos parámetros se pueden usar en combinación para aumentar la sensibilidad y evaluar a los pacientes con estudios de EP normales [3537].

Otros dos aspectos de la evaluación de US han atraído mucho debate: (i) qué medida del nervio mediano es la mejor para establecer el diagnóstico y (ii) el mejor tamaño de corte para el AST del nervio mediano para diagnosticar STC. Existe una gran cantidad de evidencia que indica que la AST a nivel del hueso pisiforme o la entrada del túnel es el hallazgo más sensible y específico por US en pacientes con STC [24, 39].

La mayoría de los estudios utilizan la entrada del túnel / hueso pisiforme como el sitio para la medición de la AST. Hay mucho menos acuerdo sobre el mejor tamaño de corte para la AST, con los valores de corte recomendados que varían de 6,5 a 15 mm².

En la siguiente tabla se enumera la sensibilidad y especificidad de 22 estudios e incluye los valores de corte de AST utilizados y la ubicación donde se midió la AST.

Estos hallazgos demuestran la gran variación en la sensibilidad (de 62 a 97.9%) y la especificidad (de 57.1 a 100%) observada en estudios que comparan la evaluación clínica de US con pruebas EP. La mayoría de los estudios que utilizan la evaluación clínica como el estándar de referencia no documentan la sensibilidad y especificidad de los estudios de PE. En los tres estudios que lo hicieron, la sensibilidad se informó como 78% [44], 80% [20] y 82% [27] y la especificidad se informó como 83% [44], 84% [20] y 97% [27].

Se han llevado a cabo pocas investigaciones sobre la confiabilidad inter e intra observador del ultrasonido. La fiabilidad intraobservador para AST del nervio mediano es alta en los estudios identificados que analizaron este aspecto [22, 52].

Por lo general hay dos métodos para medir la AST del nervio mediano. El método de rastreo implica trazar una línea continua alrededor del borde hiperecoico interno del nervio mediano, luego se usa el software de la máquina para calcular la AST. El segundo método consiste en medir las distancias anteroposterior y transversal del nervio mediano, que luego se ingresan en la fórmula de la elipse para calcular la AST. A continuación, se detallan los resultados de la aplicación de ambos métodos.

Estudios sobre utilidad del US en el diagnóstico de STC

Study	Estandar de referencia	Punto de corte para el área (mm ²)	Lugar de medición	Pacientes con STC (muñeca), n	Controles (wrists), n	Sensibilidad, %	Especificidad, %
Ghasemi-Esfe <i>et al.</i> [20]	Clinical	10.5	Pisiform (vascularity and wrist to forearm ratio)	85	49	86	84
Mohammadi <i>et al.</i> [40]	NC studies	8.5	Tunnel inlet/pisiform and outlet (hamate)	82 (132)	32 wrists	97/100 (outlet)	98/100 (outlet)
Klauser <i>et al.</i> [41]	Clinical	12	Carpal tunnel-level of greatest shape change	68	100	94	95
Pastare <i>et al.</i> [42]	Clinical	9	Tunnel inlet, distal wrist crease, distal forearm	66 (97)	0	62.1	100
Padua <i>et al.</i> [43]	Clinical	10	Tunnel inlet	54	0	70.4	
Pinilla <i>et al.</i> [21]	Clinical	6.5	Tunnel inlet	27 (40)	15 (30)	89.5	93.3
Visser <i>et al.</i> [27]	Clinical	10	Tunnel inlet	168 (265)	137	78	91
Kwon <i>et al.</i> [44]	Clinical	10.7	Pisiform	29 (41)	29 (41)	65.9	63.4
Altinok <i>et al.</i> [45]	Clinical and NC studies	9	Pisiform	26 (40)	20 (40)	65/100 (NC studies)	92.5/92.5 (NC studies)
El Miedany <i>et al.</i> [22]	Clinical	10	Tunnel inlet	78 (96)	78 (156)	97.9	100
Kele <i>et al.</i> [46]	Clinical	11	Tunnel inlet	77 (110)	33 (55)	73.6	98
Nakamichi <i>et al.</i> [39]	Clinical	12	Proximal, mid and distal tunnel (mean of these)	275 (414)	408 (408)	67	97
Duncan <i>et al.</i> [23]	Clinical	9	Pisiform	68 (102)	36 (68)	82.4	97.1
Swen <i>et al.</i> [47]	Improvement after surgery	10	Tunnel inlet	63	20 (20)	70	63
Ashraf <i>et al.</i> [48]	EP studies	9.3	Mid carpal tunnel	52 (70)	80 (80)	80	77.5
Moran <i>et al.</i> [53]	EP studies	12.3	Tunnel inlet	46 (72)	0	62	95
Wiesler <i>et al.</i> [24]	EP studies	11	Pisiform	26 (44)	43 (86)	91	83.7
Ziswiler <i>et al.</i> [49]	EP studies	10	Largest AST inlet to outlet	71 (101)	0	82	87
Wong <i>et al.</i> [50]	EP studies	10	Immediately proximal to inlet	120 (195)	0	86	74
Yesildag <i>et al.</i> [25]	EP studies	10.5 ²	Pisiform	86 (148)	45 (76)	89	94.7
Sarria <i>et al.</i> [51]	EP studies	11	Proximal, middle and distal	40 (64)	24 (42)	75	57.1
Lee <i>et al.</i> [26]	EP studies	15	Within carpal tunnel	50 (100)	28 (56)	88	96

STC: síndrome del túnel carpiano; NC: conducción nerviosa; EP: electrofisiológico.

JUSTIFICACIÓN

El uso de US como complemento del diagnóstico de STC es una tendencia creciente. Ya no es suficiente contar con la tecnología más avanzada sin pensar en el valor incremental de agregar una nueva prueba al paradigma de diagnóstico. Las ventajas del US incluyen el bajo costo, la comodidad y la preferencia del paciente por esta tecnología. Ya sea que el tratamiento con STC sea con una inyección de esteroides, un tratamiento médico, una terapia física o incluso una cirugía en una estructura objetivo, los exámenes seriales de US proporcionan un elemento de seguimiento constante que es difícil de lograr con otras formas de prueba.

Las limitaciones más citadas del US siguen siendo la dependencia del operador y las variaciones en la calidad de imagen entre los dispositivos. A medida que los protocolos se vuelven más familiares para un número cada vez mayor de profesionales, y los programas de capacitación se vuelven más abundantes para satisfacer el creciente interés, se verá crecer la proliferación de aplicaciones musculoesqueléticas del US.

En la valoración del síndrome del túnel carpiano se han descrito numerosas técnicas de medición y pruebas diagnósticas, no existe consenso aún sobre cuál de ellas constituye la de mejor desempeño y relación con el STC. En nuestro medio, tradicionalmente se ha empleado al área de sección transversal del nervio mediano en el túnel carpiano proximal como la principal prueba complementaria para el diagnóstico ecográfico de STC, sin embargo, la literatura ha demostrado que carece de correlación con la severidad del STC y muestra mayor variabilidad que otras medidas. Es por ello que el presente estudio pretende demostrar que el área de sección transversal Delta, es una prueba de mayor desempeño diagnóstico y correlación con la severidad del STC por estudios de velocidad de conducción nerviosa, por lo que debería ser usada como método de evaluación complementaria en los pacientes con sospecha diagnóstica de STC.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál es el desempeño diagnóstico de la medición ecográfica del área de sección transversal Delta versus área del segmento proximal del túnel del carpo, en el estudio del síndrome del túnel del carpo en pacientes sintomáticos atendidos en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el 2018?

OBJETIVOS

Objetivo general

Evaluar el desempeño diagnóstico de la medición ecográfica del área de sección transversal Delta versus área del segmento proximal del túnel del carpo, en el estudio del síndrome del túnel del carpo en pacientes sintomáticos atendidos en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el 2018.

Objetivos específicos

1. Identificar las características generales de los pacientes en estudio.
2. Describir los hallazgos de la medición ecográfica del área de sección transversal Delta y del área de sección transversal proximal del túnel del carpo y los resultados de la evaluación por estudio de velocidades de conducción nerviosa, en los pacientes en estudio.
3. Determinar la seguridad diagnóstica de la medición ecográfica del área de sección transversal Delta con respecto al área del segmento proximal del túnel del carpo, en los pacientes en estudio.
4. Analizar qué factores relacionados con el paciente afectan el desempeño diagnóstico de la medición ecográfica del área de sección transversal Delta versus área del segmento proximal del túnel del carpo.

MARCO TEÓRICO

Generalidades

El síndrome del túnel carpiano (STC) es la neuropatía por atrapamiento más frecuente [1]. La prevalencia en la población general se estima en 9% para las mujeres y 0,6% para los hombres [2, 3].

La mayoría de los casos de STC son idiopáticos; sin embargo, puede ocurrir como resultado de un traumatismo, en particular fractura o dislocación de los huesos del carpo, así como secundaria a AR, hipotiroidismo, acromegalia, píldora anticonceptiva oral, diabetes mellitus y durante el embarazo [4].

El nervio mediano en el túnel carpiano se encuentra entre el retináculo flexor (FR) en la parte superior y los tendones flexores (flexor de los dedos profundos, flexor de la superficie del dedo y flexor pollicis longus) y los huesos del carpo (escafoides y trapecio) de manera inferior. El nervio es propenso a la compresión en este sitio.

La causa exacta de la compresión no se conoce, pero varios factores han sido implicados. Los tendones generan una considerable fuerza hacia arriba durante el movimiento del dedo [57] a medida que se mueven hacia el FR, generando así una fuerza de compresión entre los tendones y el FR [8]. Existe evidencia de que el nervio mediano se mueve de lado a lado durante estos movimientos para evitar el contacto directo con los tendones [9].

Cuando la fibrosis del tejido conjuntivo subsinovial se produce en STC, es probable que estos movimientos estén restringidos, lo que lleva a un empeoramiento de la compresión [9]. La histología de las muestras sinoviales no admite un papel importante para la inflamación, ya que solo el 10% mostró evidencia de cambio inflamatorio. Sin embargo, las muestras evidencian degeneración crónica, lo que apoya la teoría de la movilidad reducida de los tejidos [1012].

Se cree que la compresión dentro del canal altera el flujo sanguíneo y conduce a congestión venosa y edema [13]. El edema epineural prolongado provoca la invasión de fibroblastos en el tejido afectado y la formación de tejido cicatricial

alrededor del nervio mediano [14]. Se cree que el efecto sobre la circulación tiene un impacto directo en el nervio con desmielinización y pérdida axonal.

La evaluación de los factores de riesgo enfatiza el importante papel de la predisposición genética, con una heredabilidad estimada del 46% en estudios de gemelos [15]. El aumento del IMC es un factor de riesgo independiente significativo para el STC en ellos.

Diagnóstico de STC

El STC normalmente se diagnostica con una historia clínica y un examen exhaustivos y, si es necesario, estudios adicionales de electrofisiología (EP). Más recientemente, el uso de US en el diagnóstico se ha informado en varios estudios que muestran que la sensibilidad y la especificidad se están acercando a la de los estudios del PE [20,27].

El US es muy aceptable para los pacientes, es fácil de usar en la sala de consulta y proporciona una capacidad para evaluar los aspectos anatómicos del túnel carpiano y guiar el tratamiento.

Historia clínica y examen

Una historia clínica y un examen minuciosos son los elementos más cruciales en el diagnóstico de STC. Se ha criticado a los estudios por utilizar solo los criterios del EP para la inclusión, ya que no pueden excluir completamente el diagnóstico de STC [28, 29].

La opinión de consenso de los expertos en el campo es que el diagnóstico clínico debe realizarse, independientemente de los estudios de EP, tanto en la investigación como en el entorno clínico [30, 31].

La Academia Americana de Neurología (AAN, por sus siglas en inglés) ha producido parámetros de práctica para el STC con criterios de diagnóstico para la historia y el examen físico [28]

Criterios diagnósticos para el síndrome del túnel carpiano

Historia. La probabilidad de síndrome del túnel carpiano aumenta con la cantidad de síntomas estándar y factores provocadores enumerados a continuación:

- Síntomas (estándar)
 - Embotamiento, dolor en la mano, antebrazo o parte superior del brazo.
 - Parestesia en la mano
 - Debilidad o torpeza de la mano.
 - Piel seca, hinchazón o cambios de color en la mano.
 - Ocurrencia de alguno de estos síntomas en la distribución mediana.
- Factores provocativos
 - Dormir
 - Posiciones sostenidas de manos o brazos.
 - Acciones repetitivas de la mano o muñeca.
- Factores atenuantes
 - Cambios en la postura de la mano.
 - Agitando la mano

Examen físico (estándar)

- Puede ser normal
- Los síntomas provocados por el golpeteo o la presión directa sobre el nervio mediano en la muñeca (signo de Tinel) o con flexión forzada o extensión de la muñeca (signo de Phalen).
- Pérdida sensorial en la distribución del nervio mediano.
- Debilidad o atrofia en los músculos tenar.
- Piel seca en pulgar, índice y dedos medios.

Fuente: parámetro de práctica para el síndrome del túnel carpiano (resumen de la declaración) [28].

Utilidad del ultrasonido

Un informe conjunto de la Asociación Americana de Medicina de Electrodiagnóstico, la Academia Americana de Neurología y la Academia Americana de Medicina Física y Rehabilitación [30] ha establecido las pruebas de EP y los parámetros de práctica de US para la realización de pruebas de electrodiagnóstico para el STC. También realizaron una extensa revisión de la literatura e informaron una sensibilidad y especificidad de > 85% y > 95%, respectivamente, para estudios de NC sensoriales y motores medianos en comparación con el diagnóstico clínico [32]. Sin embargo, la misma revisión encontró que los estudios de EP no detectaron el diagnóstico de STC en 1634% de los pacientes con enfermedad clínicamente definida [32].

Otras revisiones más recientes colocan la sensibilidad en 85 a 90% y la especificidad en 82 a 85% y reconocen que los estudios de EP por sí solos no deben usarse como el estándar para el diagnóstico [33]. El US está ahora bien establecido como una herramienta de diagnóstico en STC [34]. Hay muchas ventajas el US, incluso porque está disponible, no es invasivo, tiene un tiempo de examen más corto y se puede usar para evaluar una serie de parámetros del nervio mediano, como el tamaño, la vascularidad (usando el Doppler de potencia) y la movilidad (utilizando imágenes dinámicas). Además, el US proporciona información sobre las variaciones anatómicas del nervio mediano y las estructuras circundantes que pueden ser un factor causal en el STC. En las imágenes de US en la muñeca, el nervio mediano se visualiza fácilmente en vista transversal como fibras nerviosas hipoeoicas con bordes hiperecoicos inmediatamente superficiales a los tendones flexores, con la FR hiperecoica que lo recubre dentro del túnel carpiano.

Existe una fuerte correlación entre estos dos métodos [35]. Cuando las mediciones del nervio mediano de una extremidad amputada obtenidas por los US utilizando ambos métodos se compararon con las mediciones directas realizadas posteriormente en la sección congelada, se encontró una correlación de 0.992 para las distancias anteroposterior y transversal y 0.982 para la medición directa [52]. La confiabilidad entre marcadores para la medición de la AST en la entrada del túnel

utilizando los métodos de rastreo y de fórmula de elipse muestra una buena confiabilidad, con coeficientes de correlación de 0.81 y 0.97, respectivamente. Sin embargo, la confiabilidad entre los lectores fue deficiente en la salida del túnel, lo que probablemente se relaciona con la orientación del nervio mediano en la salida del túnel donde se mueve más dorsalmente, lo que dificulta una buena visualización y medición [53].

Unos pocos estudios han informado datos sobre el porcentaje de pacientes con un diagnóstico clínico de STC con AST normal en los Estados Unidos, pero estudios de NC positivos. Estos estudios utilizaron criterios variables para el diagnóstico de US y no son directamente comparables. Según los criterios US aplicados, los estudios de NC fueron positivos en el 8,5% [54], el 21% [42] y el 28,2% [55] de los pacientes con diagnóstico clínico, pero con US normales en tres estudios identificados. Uno de los principales problemas con los estudios que analizan el diagnóstico de STC con US es la diferencia en los parámetros utilizados, lo que dificulta la comparación. Un panel de expertos especializados en neurología, medicina física y rehabilitación y radiología ha publicado directrices recientes basadas en pruebas científicas por la Asociación Americana de Medicina Neuromuscular y Electrodiagnóstica [56]. Llegaron a la conclusión de que, según las pruebas de clase I y II, la AST del nervio mediano en la muñeca es precisa para el diagnóstico de STC [56]. Además, encontraron que, según la evidencia de clase II, los US neuromusculares probablemente agreguen valor a los estudios de electrodiagnóstico en la evaluación del STC, ya que pueden detectar anomalías estructurales [56]. Sin embargo, otras pautas basadas en la evidencia serían útiles para establecer valores de referencia y parámetros para los US en el diagnóstico de STC. La evaluación de la vascularización del nervio mediano utilizando Doppler de color y potencia como ayuda en el diagnóstico de STC está ganando popularidad, pero la evidencia de relevancia y sensibilidad está limitada hasta la fecha. En un estudio controlado que analiza el Doppler de potencia en STC, el 48% de los pacientes con STC mostró un aumento de la señal de Doppler de potencia, sin que se observara ninguna señal en el grupo control [57]. Un grupo ha sugerido de su investigación que la evaluación de la vascularización con Doppler color además del

AST conduce a una mejor sensibilidad y especificidad, de hecho, es igual a la de los estudios de EP [20, 58]. También existe una correlación positiva entre el aumento de la puntuación Doppler de potencia y la AST del nervio mediano [57]. Se ha demostrado que la vascularidad disminuye después de la inyección local de esteroides [31]. A pesar de estos hallazgos alentadores, no se ha creado un sistema de puntuación validado para evaluar la vascularización del nervio mediano, por lo que a menudo se utilizan medidas subjetivas [31]. Ophir et al. [59] fueron los primeros en describir la elastografía, un fenómeno basado en el principio de que la compresión del tejido produce un desplazamiento (tensión) dentro del tejido y que esta tensión es menor en los tejidos más duros. La elastografía de US es el método para generar un mapa de color del movimiento del tejido en respuesta a la compresión externa. La investigación inicial con elastografía estadounidense indica que el nervio mediano es más rígido en pacientes con STC que en los controles [60].

Medida del área de sección transversal del nervio mediano (AST).

La medida del área de sección transversal del nervio mediano (AST) es el parámetro ecográfico más importante y comúnmente usado para el diagnóstico de síndrome del túnel del carpo.

Mediciones obtenidas en diferentes puntos a lo largo del túnel carpiano (entrada y salida) en comparación con la medición del área de sección transversal en el antebrazo medio pueden mejorar aún más la utilidad de diagnóstico del US [11-16].

Varios estudios han calculado una relación o razón entre una medición proximal del nervio mediano en el antebrazo medio y una medición distal del nervio mediano en la entrada del túnel carpiano (R-AST) [9, 10].

Otros estudios han sugerido utilizar la diferencia de AST entre una medición del nervio mediano proximal a nivel del pronador cuadrado y una medida en el túnel

carpiano proximal, que resulta en una diferencia llamada área de sección transversal Delta (AST-Delta).

A pesar de que estos dos parámetros propuestos recientemente (R-AST, AST-Delta) demuestran mejor desempeño discriminatorio que la medición AST, algunos autores critican que no hay evidencia de que estas mediciones se correlacionen con la gravedad del síndrome [17–19].

Técnica Ecográfica

La medición del nervio mediano debe realizarse con transductor de arreglo lineal, con frecuencia acústica mayor a 7 MHz para una adecuada resolución de la imagen, con el paciente en posición sentada, de frente al examinador, con la mano en supinación y los dedos relajados. Se procede a identificar el nervio mediano a nivel del túnel carpiano proximal, utilizando como puntos de referencia anatómica el tubérculo del hueso escafoides en el aspecto lateral y el hueso pisiforme en el aspecto medial, superficial al nervio mediano se observa el retináculo flexor como una banda fibrilar arqueada, y en la profundidad los tendones flexores superficiales y profundos de los dedos; una vez identificado este nivel se procede a realizar medición del área del nervio mediano, utilizando imagen en sección transversal del nervio mediano, con software de análisis de área integrado en el equipo de US, dibujando los márgenes del nervio.

Para la medición del AST a nivel del pronador cuadrado, desde la referencia antes descrita y mediante visualización directa del nervio mediano se traslada el transductor en sentido proximal, hasta visualizar la masa del músculo pronador cuadrado el cual es el punto de referencia junto al tendón flexor radial del carpo el cual se ubica superficial y lateral al nervio mediano, utilizando imagen en sección transversal a este nivel, se procede a calcular el área de la forma antes descrita.

(49)

DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de estudio

La presente investigación es de tipo observacional, descriptiva, prospectiva de corte transversal, de acuerdo a los criterios de Rothman, K. J. y Greenland (2008) y del CDC (2017), específicamente de tipo “Evaluación de prueba diagnóstica”

Área y periodo de estudio

El estudio se llevó a cabo en el servicio de imagenología del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, con pacientes atendidos en el 2018.

Población de estudio (población fuente)

La población fuente corresponde al total de pacientes evaluados en el servicio de imagenología del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños con sospecha diagnóstica de síndrome del túnel del carpo de acuerdo a síntomas (manifestaciones clínicas) en quienes se realizó evaluación ecográfica del nervio mediano y evaluación por velocidades de conducción nerviosa para diagnóstico de síndrome de túnel del carpo.

Muestra

Debido al tipo de estudio se aplicó la siguiente fórmula muestral

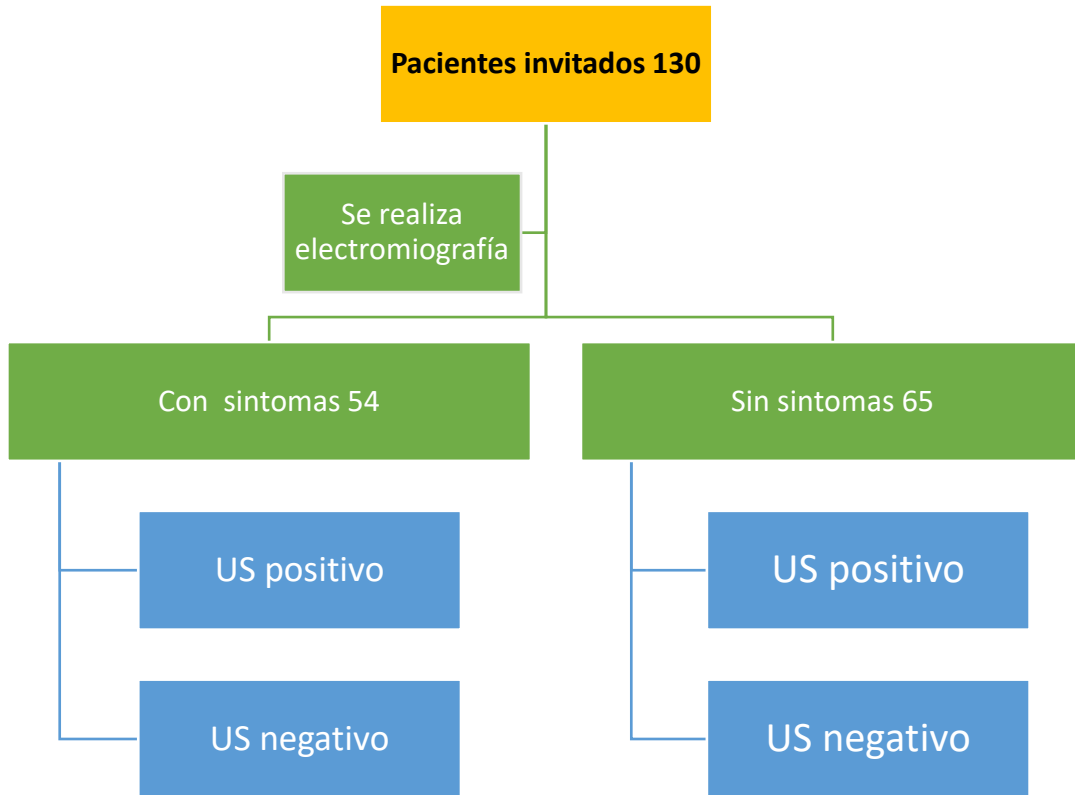
$$n = \frac{\left[Z_{\alpha} * \sqrt{2p(1-p)} + Z_{\beta} * \sqrt{p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)} \right]^2}{(p_1 - p_2)}$$

Se estimó una muestra mínima necesaria para cada grupo

Grupo de estudio: pacientes con síntomas y signos sugestivos de túnel del carpo
=50

Grupo de referencia (comparación): Pacientes asintomáticos n=50

Diagrama de participación final



Criterios de selección

Criterios de inclusión:

Pacientes evaluados en el servicio de imagenología del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños.

Atendido durante el periodo de estudio.

Con sospecha diagnóstica de síndrome del túnel del carpo de acuerdo a síntomas (manifestaciones clínicas).

Se realizó evaluación por velocidades de conducción nerviosa para diagnóstico de síndrome de túnel del carpo.

Se realizó evaluación ecográfica del nervio mediano.

Criterios de exclusión:

- Pacientes con datos clínicos incompletos.
- Pacientes con datos imagenológico incompletos.
- Pacientes que no se les dio seguimiento en el hospital.
- Cirugía de mano previa.

Técnicas y procedimientos para recolectar la información

Unidad de análisis

La unidad de análisis corresponde al paciente caso de estudio.

Fuente de información.

Las fuentes de información fueron de tipo secundaria:

Expediente clínico (revisión de resultado de historia clínica, reporte de ultrasonido)

Instrumento de recolección de la información

Diseño del instrumento y validación

Para la elaboración de la ficha se hizo una revisión de la literatura y se consultaron médicos con experiencia en el tema, se procedió a elaborar una ficha preliminar (piloto) y esta fue validada con 3 casos. Una vez revisada y finalizada la ficha se procedió a la recolección de la información.

Composición del instrumento

El instrumento está conformado de preguntas cerradas, distribuidas en las siguientes grandes secciones:

Características epidemiológicas del paciente

Edad

Sexo

Resultado de velocidades de conducción nerviosa

Positivo

Negativo

Severidad

Resultado de evaluación por Ultrasonido

- Área de sección transversal del nervio mediano a nivel del túnel del carpo (ASTc)
- Área de sección transversal del nervio mediano a nivel del pronador cuadrado. (ASTp)
- Área de sección transversal Delta. (AST Delta)

Las mediciones por ultrasonido serán realizadas mediante técnica descrita en marco teórico, sección de “técnica ecográfica”.

Operacionalización de variables.

Variable	Concepto	Dimensión	Indicador	Escala	Valor
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la actualidad	Razón	Edad en años		< 40 ≥40
Sexo	Conjunto de características que clasifican a los individuos en hombre o mujer.	Nominal	Fenotipo		Femenino. Masculino.
Área de sección transversal del nervio media no en el túnel carpiano proximal (ASTc)	Área del nervio mediano medido por ultrasonido a nivel del túnel carpiano proximal.	Razón	Área en milímetros cuadrados (mm ²)		Mayor o igual a 12 mm ² 11-10 mm ² Menor de 10 mm ²
Área de sección transversal del nervio media no en a nivel del pronador cuadrado (ASTp)	Área del nervio mediano medido por ultrasonido a nivel del músculo pronador cuadrado.	Razón	Área en milímetros cuadrados (mm ²)		Mayor o igual a 12 mm ² 11-10 mm ² Menor de 10 mm ²
Área de sección transversal Delta (AST Delta)	Diferencia aritmética entre ASTc y ASTp (ASTc – ASTp = AST Delta)	Razón	Resultado de diferencia en milímetros cuadrados (mm ²)		Mayor a 2 mm ² Menor o igual a 2 mm ²

Diagnóstico por Electromiografía (EMG)	Resultados de evaluación diagnóstica por estudio de electrofisiología	Diagnóstico de STC	Presencia de STC	Nominal	Si No
		Severidad	Grado de severidad	Ordinal	Leve Moderado Severo/muy severo.

Técnicas y procedimientos para procesar y analizar la información

Creación de la base de datos

Basados en el instrumento de recolección se creó una platilla para captura de datos y cada ficha fue digitalizada en una base de datos creada en el programa SPSS 23 (IMB Statistic 2015).

Estadística descriptiva

Las variables se describieron dependiendo de su naturaleza.

- Las variables cualitativas o categóricas fueron descritas en términos de frecuencias absolutas (número de casos) y frecuencias relativas (porcentajes). Los datos fueron ilustrados en forma de barras y pasteles.
- Las variables cuantitativas fueron descritas en términos de media, desviación estándar, mediana, y rango. Los datos fueron ilustrados en forma de histogramas, diagramas de dispersión y diagramas de cajas.
- Para el procesamiento de la estadística descriptiva se usó el programa SPSS 23 (IMB Statistic 2015).

Exploración de la asociación entre variables

- Para evaluar la asociación entre dos variables cualitativas se aplicó la prueba de Chi Cuadrado o la prueba exacta de Fisher (según corresponda).
- Para evaluar la asociación entre dos variables cuantitativas se usó la correlación de Pearson o de Spearman (según corresponda).
- Para determinar diferencias entre los grupos con respecto a una variable cuantitativa se utilizó la prueba de T de Student o la prueba de Mann Whitney (según corresponda).
- Se considero un resultado significativo cuando el valor de p de cada prueba sea <0.05.
- Para la exploración de la asociación entre variables se usó el programa SPSS 23 (IMB Statistic 2015).

Como estándar de oro, se usó el resultado de electromiografía. Como pruebas a estudio se utilizaron los siguientes parámetros por ultrasonido:

- Área de sección transversal Delta.
- Área de sección transversal del nervio mediano a nivel del túnel del carpo.

Se estimarán los siguientes parámetros

Parámetros de validez

Sensibilidad: Es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo enfermo, es decir, la probabilidad de que para un sujeto enfermo se obtenga en la prueba un resultado positivo. La sensibilidad es, por lo tanto, la capacidad del test para detectar la enfermedad (Proporción de pacientes enfermos que obtuvieron un resultado positivo en la prueba diagnóstica):

$$\text{Sensibilidad} = \frac{VP}{VP + FN}$$

La sensibilidad se conoce como “fracción de verdaderos positivos (FVP)”.

Especificidad: Es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo sano, es decir, la probabilidad de que para un sujeto sano se obtenga un resultado negativo (capacidad para detectar a los sanos). Se denomina “fracción de verdaderos negativos (FVN)”.

$$\text{Especificidad} = \frac{VN}{VN + FP}$$

La seguridad de una prueba diagnóstica (Valores predictivos)

Valor predictivo positivo: Es la probabilidad de padecer la enfermedad si se obtiene un resultado positivo en el test. El valor predictivo positivo puede estimarse, por tanto, a partir de la proporción de pacientes con un resultado positivo en la prueba que finalmente resultaron estar enfermos:

$$VPP = \frac{VP}{VP + FP}$$

Valor predictivo negativo: Es la probabilidad de que un sujeto con un resultado negativo en la prueba esté realmente sano. Se estima dividiendo el número de verdaderos negativos entre el total de pacientes con un resultado negativo en la prueba:

$$VPN = \frac{VN}{FN + VN}$$

Para cada uno de los parámetros se estimó su intervalo de confianza del 95%.

Los análisis fueron realizados con La Calculada Para Pruebas Diagnósticas, que forma parte de la caja de herramientas de Medicina Basada en Evidencia del Programa de Transferencia de Conocimientos (Knowledge Translation Program:

- <https://ebm-tools.knowledgetranslation.net/calculator/diagnostic/>

Consideraciones éticas

Durante el diseño y ejecución del trabajo investigativo, así como durante el análisis de la información, se siguieron los principios y recomendaciones de la Declaración de Helsinki para el desarrollo de investigaciones biomédicas. Por otro lado, se siguieron las recomendaciones éticas de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Se contó con la autorización de las autoridades docentes del hospital y del servicio de imagenología.

RESULTADOS

En la población en estudio el sexo predominante fue el femenino con frecuencia del 77.8% (n=42) de los pacientes sintomático positivos y 64.6% (n=84) de los pacientes asintomáticos o controles, el sexo masculino se distribuyó con 22.2% y 35.4% respectivamente en los mismos grupos. (cuadro n°1)

En los grupos etarios predominaron los mayores de 40 años con 81.5% de los pacientes sintomáticos y 43.1% en el grupo control, el total de mayores de 40 años fue de 72 sujetos que corresponde al 60.5% de la muestra. (cuadro n°1)

Los menores de 40 años constituyen un total de 47 sujetos, de los cuales 10 fueron sintomáticos y 37 asintomáticos. (cuadro n°1)

La realizar prueba de Chi cuadrado para la asociación de sexo según grupos (sintomático y no sintomático) no se encontró significancia estadística con un valor de P de 0.085; sin embargo, para la distribución por grupo etario de estos mismos grupos de comparación se encontró un valor de P estadísticamente significativo de 0.001. (Fuente: cuadro n°1)

Con respecto a la medición del AST a nivel del túnel carpiano proximal (ASTc) en el grupo de pacientes positivos para STC (n=54) la media fue de 10.2 mm², con mediana de 10 mm² y valores mínimo y máximo de 6 mm² y 20 mm² respectivamente, con desviación estándar de ± 2.7 . En los sujetos sanos (n=65) la media fue de 7.6 mm², con mediana de 7 mm² y valores mínimo y máximo de 5 mm² y 11 mm² respectivamente, con desviación estándar de ± 1.3 . Los datos mencionados fueron significativos, con valor de P de 0.0001(Fuente: cuadro N° 2).

Respecto a los valores obtenidos con la medición del AST-Delta en el grupo de pacientes positivos para STC (n=54) la media fue de 2.5 mm², con mediana de 2.5 mm² y valores mínimo y máximo de 0 mm² y 8 mm² respectivamente, con desviación estándar de ± 1.9 . En los sujetos sanos (n=65) la media fue de 1 mm², con mediana de 1 mm² y valores mínimo y máximo de 0 mm² y 3 mm²

respectivamente, con desviación estándar de ± 0.8 . Los datos mencionados fueron significativos, con valor de P de 0.0001 (Fuente: cuadro N° 2).

Los valores de los percentiles para ASTc en sujetos con STC positivo fue de 6 mm², 10 mm² y 15 mm² respectivamente para los percentiles 5, 50 y 95; de la misma manera en los pacientes sanos los valores de 6 mm², 7 mm² y 10 mm² corresponden a los percentiles antes mencionados. Así mismo al medir el AST-Delta los percentiles 5, 50 y 95 correspondían a valores de 0 mm², 2.5 mm² y 6 mm² respectivamente en sujetos positivos para STC y en sujetos sanos 0 mm², 1 mm² y 2 mm² para los mismos percentiles. (Fuente: cuadro N° 2).

Según el estrato de severidad del túnel carpiano, al medir el ASTc en los sujetos sanos asintomáticos o con EMG normal (n=69) la media fue de 7.7 mm², con mediana de 8 mm² y valores mínimo y máximo de 5 mm² y 11 mm² respectivamente, con desviación estándar de ± 1.3 ; en el grupo de STC leve y/o moderado (n=29) la media fue de 9.3 mm², con mediana de 9 mm² y valores mínimo y máximo de 6 mm² y 15 mm² respectivamente, con desviación estándar de ± 2.3 ; finalmente en el grupo con STC severo y/o muy severo (n= 21) la media fue de 11.7 mm², con mediana de 12 mm² y valores mínimo y máximo de 6 mm² y 20 mm² respectivamente, con desviación estándar de ± 2.9 (Fuente: Cuadro N° 3).

Al medir el AST-Delta, en los sujetos sanos asintomáticos o con EMG normal (n=69) la media fue de 1 mm², con mediana de 1 mm² y valores mínimo y máximo de 0 mm² y 3 mm² respectivamente, con desviación estándar de ± 0.8 ; en el grupo de STC leve y/o moderado (n=29) la media fue de 2.3 mm², con mediana de 3 mm² y valores mínimo y máximo de 0 mm² y 8 mm² respectivamente, con desviación estándar de ± 1.9 ; finalmente en el grupo con STC severo y/o muy severo (n=21) la media fue de 3 mm², con mediana de 3 mm² y valores mínimo y máximo de 0 mm² y 6 mm² respectivamente, con desviación estándar de ± 2.9 (Fuente: Cuadro N° 3).

Los percentiles para ASTc según estrato de severidad en sujetos sanos asintomáticos o con EMG normal fue de 6 mm², 8 mm² y 10.5 mm² respectivamente para los percentiles 5, 50 y 95; de la misma manera en el grupo de STC leve y/o moderado los valores de 6 mm², 9 mm² y 14 mm² corresponden a los percentiles

antes mencionados y en los sujetos con STC severo y/o muy severo corresponden a 6.3 mm², 12 mm² y 19.5 mm². (Fuente: Cuadro N° 3).

Al medir el AST-Delta según estrato de severidad, los percentiles en sujetos sanos asintomáticos o con EMG normal fueron de 0 mm², 1 mm² y 2 mm² respectivamente para los percentiles 5, 50 y 95; de la misma manera en el grupo de STC leve y/o moderado los valores de 0 mm², 3 mm² y 7 mm² correspondiente a los percentiles antes mencionados y en los sujetos con STC severo y/o muy severo corresponden a 0.1 mm², 3 mm² y 6 mm². (Fuente: Cuadro N° 3).

Comparando los grupos de severidad del STC por electromiografía, con los puntos de cortes propuestos para evaluación, encontramos que para un valor de corte de ASTc mayor o igual a 12 mm² se clasificaron como positivos al 57% de los pacientes con STC severo a muy severo (n=21), 26% de los sujetos con STC leve a moderado (n= 23) y ninguno de los negativos para STC (n=69), encontrando así sensibilidad de 57% para STC severo a muy severo y sensibilidad de 26.1% para STC leve a moderado con especificidad de 100% en ambos casos. (Fuente: cuadro N°5)

Con respecto al ASTc con punto de corte mayor a 10 mm² se clasificaron como positivos al 66.7% (n=14) de los pacientes con STC severo a muy severo (n=21), 30.4% (n=7) de los sujetos con STC leve a moderado (n= 23) y 4.3% (3) de los negativos para STC (n=69), encontrando así sensibilidad de 66.7% para STC severo a muy severo y sensibilidad de 30.4% para STC leve a moderado con especificidad de 95.7% en ambos casos. (Fuente: cuadro N°5)

Al evaluar el AST Delta con punto de corte mayor a 2 mm se clasificaron como positivos al 57.1% (n=12) de los sujetos con STC severo a muy severo (n=21), 65.2% (n=7) de los sujetos con STC leve a moderado (n= 23) y 2.9% (3) de los negativos para STC (n=69), encontrando así sensibilidad de 57.1% para STC severo a muy severo y sensibilidad de 65.2% para STC leve a moderado con especificidad de 97.1% en ambos casos. (Fuente: cuadro N°5)

Al evaluar el desempeño diagnóstico de los puntos de corte propuestos de ASTc y AST-Delta para discriminar STC, se encontró que para un valor de corte mayor o igual a 12 mm² de ASTc, 40.9% de los sujetos con STC y ninguno de los sujetos sanos asintomáticos fueron catalogados como positivos, de la misma manera, 59% de los de los sujetos con STC y 100% de los sujetos sanos asintomáticos fueron catalogados como negativos. Con un valor de P de 0.0001 (Fuente: Cuadro 6A)

Para un valor de corte mayor o igual a 10 mm² de ASTc, 47.7% de los sujetos con STC y 4.3% de los sujetos sanos asintomáticos fueron catalogados como positivos, así mismo, 52.3% de los de los sujetos con STC y 95.7% de los sujetos sanos asintomáticos fueron catalogados como negativos. Con un valor de P de 0.0001 (Fuente: Cuadro 6A)

Respecto al AST Delta, para un valor de corte mayor a 2 mm², el 61.4%% de los sujetos con STC y 2.9% de los sujetos sanos asintomáticos fueron catalogados como positivos, de la misma manera el 38.6% de los de los sujetos con STC y 97.1% de los sujetos sanos asintomáticos fueron catalogados como negativos. Con un valor de P de 0.0001 (Fuente: Cuadro 6A)

Al establecer la validez y seguridad de los puntos de corte propuestos para ASTc y AST Delta, se encontró que para el valor de corte mayor o igual a 12 mm² existe sensibilidad de 41%, especificidad de 100% con valor predictivo positivo (VPP) 100% y valor predictivo negativo (VPN) de 73%, Para el valor de corte mayor de 10 mm² existe sensibilidad de 48%, especificidad de 96% con VPP de 88% y valor VPN de 74 %. Con respecto al AST Delta, para el valor de corte mayor de 2 mm² existe sensibilidad de 61%, especificidad de 97% con VPP de 93% y valor VPN de 80 %. (Fuente: Cuadro N° 6B)

ANALISIS DE LOS RESULTADOS

En las últimas dos décadas, múltiples estudios han proporcionado evidencia sobre la utilidad de la visualización ecográfica del agrandamiento del nervio mediano como una alternativa diagnóstica del STC, indolora, no invasiva y económica. Por otro lado, el US puede ser utilizado para evaluar anomalías anatómicas y morfológicas.

La medición del AST del nervio mediano en la muñeca es el método de ultrasonografía más utilizado en el diagnóstico de STC. Los rangos normales para el área del nervio mediano en el pliegue de la muñeca distal han variado entre los informes, con un rango de 7.2 a 9.8 mm². Los valores de los puntos de corte para diagnosticar STC varían de 9 a 15 mm².

Algunos estudios han sugerido utilizar la diferencia de AST entre una medición del nervio mediano proximal a nivel del pronador cuadrado y una medida dentro del túnel carpiano, que resulta en una diferencia llamada delta AST (Δ -AST).

A pesar de que estos dos parámetros propuestos recientemente (R-AST, Δ -AST) demuestran mejor desempeño discriminatorio que la medición AST, algunos autores critican que no hay evidencia de que estas mediciones se correlacionen con la gravedad del síndrome [17–19]. Por lo tanto, todavía no es tan difundido el uso de la medición del área de sección transversal delta en el diagnóstico y evaluación del síndrome del túnel del carpo, a pesar que estudios recientes sugieren tiene mayores ventajas que las estrategias o enfoques tradicionales.

En este estudio, comparamos la medición del área de sección transversal delta entre pacientes con evidencia clínica y electromiográfica con respecto a casos con electromiografía negativa o completamente asintomáticos.

La diferencia entre los dos grupos mostró una gran importancia. Además, área de sección transversal delta diana tuvo correlaciones positivas con los hallazgos del electrodiagnóstico.

Estos hallazgos se corresponden con los publicado por Fowler et al., en el 2011 en una revisión sistemática y metaanálisis, en el cual concluyeron que la sensibilidad y

especificidad del ultrasonido en el síndrome del túnel del carpo fueron 77.6 y 86.8%, respectivamente, comparada con la sensibilidad y especificidad de los estudios de electrodiagnóstico de 80.2 y 78.7%, respectivamente.

Por otro lado, la validez de la evaluación ecográfica del AST con respecto a la evaluación por electromiografía fue buena (según estándares internacionales). La sensibilidad fue del 85% y la especificidad del 75%. En cambio, la seguridad fue excelente con respecto a su valor predictivo positivo (VPP de 91%) y moderada con respecto a su valor predictivo negativo (VPN de 64%), todo estimado a través de modelos de regresión.

En el presente estudio se observó una correlación significativa superior entre la medición del área de sección transversal delta y la presencia y severidad del STC, en comparación con la medición a nivel del túnel carpiano proximal. Nuestros datos sugieren una variación de la sensibilidad y especificidad entre 80 y 90%, y un coeficiente de correlación superior a 0.7. Estudios publicados por Wiesler et al. [24], Ziswiler et al. [49], Wong et al. [50], Yesildag et al. [25], Sarria et al. [51] y Lee et al. [26], estimaron sensibilidades y especificidades que variaron entre 82 y 89% (Ver sección de antecedentes)

Por otro lado, los estudios internacionales en países de primer mundo publicados sugieren un adecuado desempeño diagnóstico del US, sin embargo, se han reportado una considerable variabilidad en los valores estimados de sensibilidad y especificidad en países en vía de desarrollo. Los diversos estudios señalan valores de sensibilidad y especificidad que varían de 70 a 88% y de 57 a 97%, respectivamente. Gran parte de esta variabilidad puede atribuirse a diferentes condiciones de estudio y técnicas de medición, junto con factores como la edad, el peso y el género. En nuestro estudio, se observó también una variabilidad según edad y género (que se discute más adelante), sin embargo, no se valoró variabilidad en la medición o en la reproducibilidad del método. En nuestro estudio los investigadores principales realizaron todas las mediciones ecográficas, sin embargo, no fue parte del estudio evaluar la reproducibilidad ni la variabilidad intra ni interobservador. Por lo que desconocemos si la variabilidad observada sería aún

mayor si se evaluase bajo las mismas condiciones de la práctica clínica diaria, en el servicio de imagenología del hospital. Por otro lado, la medición del área de sección transversal delta no es procedimiento de rutina en el servicio, por lo que una finalidad práctica de este estudio es evidenciar los potenciales beneficios de incorporar este método en la práctica habitual del servicio.

En el presente estudio, la medición ecográfica del área de sección transversal Delta mostro un desempeño superior a la medición del área de sección transversal a nivel del TC proximal con respecto a la discriminación de la presencia y severidad del síndrome del túnel del carpo. El trade-off o balance entre la sensibilidad, especificidad y valores predictivos sugieren mayor utilidad en nuestro medio del AST-Delta. En nuestro estudio, estos aspectos variaron entre el 85 y el 95%.

Sin embargo, tanto la medición ecográfica del área de sección transversal a nivel del TC proximal como el área de sección transversal Delta, presentaron un desempeño diagnóstico moderado con respecto a la discriminación de la presencia y severidad del síndrome del túnel del carpo. Este mismo hecho fue observado por Pinilla et al. [21] y Visser et al. [27]

Tal vez la falta de una técnica de medición estándar es la razón por la que no hay consenso en las mediciones ecográficas para el diagnóstico de STC. En el presente estudio se utilizó el criterio de engrosamiento $>9\text{mm}^2$ del nervio mediano determinado por ecografía.

A pesar de los hallazgos evidentes, este estudio tuvo varias limitaciones. Primero, debido al tamaño de muestra limitada de los participantes con etnicidad homogénea y características similares por edad, sexo y ocupación, la generalización de nuestros resultados sigue siendo difícil. Segundo, dado que nuestro estudio no incluyó STC con cuadro clínicos considerados mínimo y extremo, la eficacia de la determinación del grosos se estudió en un espectro clínico relativamente pequeño de pacientes con STCS.

Sin embargo, el objetivo de este estudio es analizar la utilidad de la determinación ecográfica del grosor del nervio mediano y luego verificar si se puede usar para diagnosticar STC por medio de la estimación de la sensibilidad y especificidad. En tercer lugar, utilizamos pruebas de electrodiagnóstico combinadas con síntomas clínicos como el estándar de referencia en nuestro estudio.

Los estudios de electrodiagnóstico se han utilizado ampliamente en el diagnóstico de STC, sin embargo, aún con el uso de electromiografía se ha reportado entre el 10% y el 15% de falsos negativos. Por lo tanto, es posible que no hayamos incluido pacientes con STC cuyos hallazgos fueron negativos en las pruebas de electrodiagnóstico. Cuarto, el ultrasonido es una técnica de examen dependiente del operador y se requiere experiencia apropiada para garantizar la confiabilidad y reproducibilidad.

Es importante señalar que los datos del presente estudio sugieren que la edad y el sexo del paciente influyen en los resultados de las correlaciones observadas y del desempeño de los puntos de corte evaluados, que a su vez podrían sugerir que existen cambios con la edad y el sexo que podrían influir en los valores de referencia utilizados en nuestra población.

Fue evidente que existen diferencias por sexo y edad en cuanto al nivel de engrosamiento, tanto en pacientes con síntomas o diagnóstico confirmado de STC y pacientes sin STC. Este hecho sugiere que es posible que exista necesidad de contar con valores de referencia de engrosamiento del nervio mediano que tomen en cuenta la edad y el sexo. Esta observación no ha sido reportada previamente para el caso del nervio mediano y el diagnóstico del STC, pero si ha sido observada en otras condiciones o entidades patológicas. Por ejemplo, existen valores de referencia para ciertos parámetros radiológicos como por ejemplo el tamaño renal, hepático, entre otros. Es más, existen tablas propuestas para la medición de las dimensiones de diversos órganos que son de amplio uso en el servicio de radiología.

Este hallazgo invita a que se realicen estudios más extensos para determinación de valores de referencia del grosor del nervio mediano por edad y sexo, en población nicaragüense.

Conclusiones

1. La población del presente estudio se caracterizó por un predominio del sexo femenino, con edades mayores de 40 años.
2. Tanto la medición ecográfica del área de sección transversal a nivel del TC proximal como el área de sección transversal Delta, presentaron un desempeño diagnóstico moderado con respecto a la discriminación de la presencia y severidad del síndrome del túnel del carpo.
3. La medición ecográfica del área de sección transversal Delta mostró un desempeño superior a la medición del área de sección transversal a nivel del TC proximal con respecto a la discriminación de la presencia y severidad del síndrome del túnel del carpo. El trade-off o balance entre la sensibilidad, especificidad y valores predictivos sugieren mayor utilidad en nuestro medio del AST-Delta.
4. Los datos sugieren que la edad y el sexo del paciente influyen en los resultados de las correlaciones observadas y del desempeño de los puntos de corte evaluados, que a su vez podrían sugerir que existen cambios con la edad y el sexo que podrían influir en los valores de referencia utilizados en nuestra población.

RECOMENDACIONES

- Recomendamos promover y validar la aplicación de la evaluación del área de sección transversal Delta como parte del estudio diagnóstico del síndrome del túnel del carpo, en los pacientes atendidos en nuestro hospital.
- Diseñar un sistema de vigilancia y monitoreo que permita crea una base de datos de pacientes existentes y manejados por síndrome de túnel del carpo.
- Diseñar e implementar un protocolo diagnóstico del síndrome del túnel del carpo que combine los criterios clínicos, ecográficos y electromiográficos, que permita la caracterización adecuada de los pacientes, y facilite el diagnóstico temprano y oportuno, tomando en cuenta las recomendaciones realizadas por agencias reconocidas y guías de práctica clínica a nivel internacional.
- En investigaciones futuras sobre prevalencia e incluso factores de riesgo STC, así como variabilidad de valores normales de grosor del nervio mediano por edad y sexo. En el entorno clínico, recomendamos aplicar criterios de diagnóstico por imagen y electromiograficos en combinación con la historia y el examen físico, con el propósito de reducir la probabilidad de falsos positivos y falsos negativos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Katz R. Am Fam Physicians 119:1371-9, 85-6. de krom MC, Knipschild PG, Kester AD et al. Carpal tunnel syndrome: prevalence in the general population. J Clin Epidemiol 1992;45:373-6.
2. Bongers F, Schellevis F, van den Bosch W, van der Zee J. Carpal tunnel syndrome in general practice (1987 and 2001): incidence and the role of occupational and non occupational factors. Br J Gen Pract 2007;57:36-9.
3. Watts RA, Conaghan P, Denton C et al. Oxford Textbook of Rheumatology, 4th edn. Oxford: Oxford University Press, 2013:1316.
4. Schuind F, Garcia-Elias M, Cooney WP, An KN. Flexor tendon forces: in vivo measurements. J Hand Surg Am 1992;17:291-8.
5. Kursa K, Diao E, Lattanza L, Rempel D. In vivo forces generated by finger flexor muscles do not depend on the rate of fingertip loading during an isometric task. J Biomech 2005;38:2288-93.
6. Powell E, Trail I. Forces transmitted along human flexor tendons during passive and active movement of the fingers. J Hand Surg Br 2004;29:386-9.
7. Uchiyama S, Itsubo T, Nakamura K et al. Current concepts of carpal tunnel syndrome: pathophysiology, treatment and evaluation. J Orthop Sci 2010;15:1-13.
8. van Doesburg M, Yoshii Y, Villarraga H et al. Median nerve deformation and displacement in the carpal tunnel during index finger and thumb motion. J Orthop Res 2010;28: 1387-90.

9. Nakamichi K, Tachibana S. Histology of the transverse carpal tunnel ligament and flexor tenosynovium in idiopathic carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Am* 1998; 10:15-24.
10. Fuchs P, Nathan P, Myers L. Synovial histology in carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Am* 1991;16:753-8.
11. Jinrok O, Zhao C, Amadio P et al. Vascular pathologic changes in the flexor tenosynovium (subsynovial connective tissue) in idiopathic carpal tunnel syndrome. *J Orthop Res* 2004;22:1310-5.
12. Gliberman R, Hergenroeder P, Hargens A, Lundborg G, Akeson W. The carpal tunnel syndrome: a study of canal pressures. *J Bone Joint Surg Am* 1981;63:380-3.
13. Lundborg G. Nerve entrapment. *Nerve Injury and Repair*. Edinburgh, New York: Churchill Livingstone, 1988.
14. Hakim A, Cherkas L, El Zayat S, MacGregor A, Spector T. The genetic contribution to carpal tunnel syndrome in women: a twin study. *Arthritis Rheum* 2002;47:275-9.
15. Bland J. The relationship of obesity, age, and carpal tunnel syndrome: more complex than was thought? *Muscle Nerve* 2005;32:527-32.
16. Seror P, Seror R. Prevalence of obesity and obesity as a risk factor in patients with severe median nerve lesion at the wrist. *Joint Bone Spine* 2013;80:632-7.
17. Atroshi I, Gummesson C, Johnsson R et al. Prevalence of carpal tunnel syndrome in a general population. *JAMA* 1999;281:153-8.
18. Dale A, Harris-Adamson L, Rempel D et al. Prevalence and incidence of carpal tunnel syndrome in US working populations: pooled analysis of six prospective studies. *Scand J Work Environ Health* 2013;39:495-505.
19. Ghasemi-Esfe A, Khalilzadeh O, Mazloumi M et al. Combination of high-resolution and color Doppler ultrasound in diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Acta Radiol* 2011;52:191-7.

26. Pinilla I, Martin-Hervas C, Sordo G, Santiago S. The usefulness of ultrasonography in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Eur* 2008;33:435-9.
27. El Miedany Y, Aty S, Ashour S. Ultrasonography versus nerve conduction study in patients with carpal tunnel syndrome: substantive or complementary tests?
28. *Rheumatology* 2004;43:887-95.
29. Duncan I, Sullivan P, Lomas F. Sonography in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *AJR Am J Roentgenol* 1999;173:681-4.
30. Wiesler E, Chloros G, Cartwright M et al. The use of diagnostic ultrasound in carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Am* 2006;31:726-32.
31. Yesildag A, Kutluhan S, Sengul N et al. The role of ultrasonographic measurements of the median nerve in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Clin Radiol* 2004;59:910-5.
32. Lee D, Van Holsbeeck M, Janevski P et al. Diagnosis of carpal tunnel syndrome. Ultrasound vs electromyography. *Radiol Clin North Am* 1999;37:859-72.
33. Visser L, Smidt M, Lee M. High-resolution sonography versus EMG in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2008;79:63-7.
34. Practice parameter for carpal tunnel syndrome (summary statement). Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology* 1993;43:2406-9 .
35. Marshall S, Tardif G, Ashworth N. Local corticosteroid injection for carpal tunnel syndrome. *Cochrane Database Syst Rev* 2007;2:CD001554.
36. Jablecki C, Andary M, Floeter M et al. Practice parameter: electrodiagnostic studies in carpal tunnel syndrome.
37. Report of the American Association of Electrodiagnostic Medicine, American Academy of Neurology and the American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation. *Neurology* 2002;58:1589-92.

38. Cartwright M, White D, Demar S et al. Median nerve changes following steroid injection for carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 2011;44:25-9.
39. Jablecki C, Andary M, So Y, Wilkins D, Williams F. Literature review of the usefulness of nerve conduction studies and electromyography for the evaluation of patients with carpal tunnel syndrome. *AAEM*
40. Quality Assurance Committee. *Muscle Nerve* 1993;16: 1392-414.
41. Werner R. Electrodiagnostic evaluation of carpal tunnel syndrome and ulnar neuropathy. *PM&R* 2013;5(5 Suppl): S14-21.
42. Beekman R, Visser L. Sonography in the diagnosis of carpal tunnel syndrome: a critical review of the literature. *Muscle Nerve* 2003;27:26-33.
43. Sernik R, Abicalaf C, Pimentel B et al. Ultrasound features of carpal tunnel syndrome: a prospective case control study. *Skeletal Radiol* 2008;37:49-53.
44. Kim J, Kim M, Ko Y. Correlating ultrasound findings of carpal tunnel syndrome with nerve conduction studies. *Muscle Nerve* 2013;48:905-10.
45. Rahmani M, Ghasemi Eefe A, Bozorg S, Mazloui M, Khalilzadeh O. The ultrasonographic correlates of carpal tunnel syndrome in patients with normal electrodiagnostic test. *Radiol Med* 2011;116:489-96.
46. Cartwright M, Walker F. Neuromuscular ultrasound in common entrapment neuropathies. *Muscle Nerve* 2013; 48:696-704.
47. Nakamichi K, Tachibana S. Ultrasonographic measurement of median nerve cross-sectional area in idiopathic carpal tunnel syndrome: diagnostic accuracy. *Muscle Nerve* 2002;26:798-803.
48. Mohammadi A, Afshar A, Etemadi A et al. Diagnostic value of cross-sectional area of the median nerve in grading severity of carpal tunnel syndrome. *Arch Iran Med* 2010; 13:516-21.
49. Klauser A, Halpern E, De Zordo T et al. Carpal tunnel syndrome assessment with US: value of additional cross-sectional area measurements of the median nerve in patients versus healthy volunteers. *Radiology* 2009;250: 171-7.

50. Pastare D, Therimadasamy A, Lee E, Wilder-Smith E. Sonography versus nerve conduction studies in patients referred with a clinical diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J Clin Ultrasound* 2009;37:389-93.
51. Padua L, Pazzaglia C, Caliandro P et al. Carpal tunnel syndrome: ultrasound, neurophysiology, clinical and patient-oriented assessment. *Clin Neurophysiol* 2008;119: 2064-9.
52. Kwon B, Kwang-IK J, Baek G. Comparison of sonography and electrodiagnostic testing in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Am* 2008;33: 53.65-71.
54. Altinok T, Baysal O, Karakas H et al. Ultrasonographic assessment of mild and moderate idiopathic carpal tunnel syndrome. *Clin Radiol* 2004;59:916-25.
55. Kele H, Verhaggen R, Bittermann H-J, Reimers C. The potential value of ultrasonography in the evaluation of carpal tunnel syndrome. *Neurology* 2003;61: 389-91.
56. Swen W, Jacobs J, Bussemaker F, de Waard K, Bijlsma J. Carpal tunnel sonography by the rheumatologist versus nerve conduction study by the neurologist. *J Rheumatol* 2001;28:62-9.
57. Ashraf A, Jali R, Moghtaderi A, Yazdani A. The diagnostic value of ultrasonography in patients with electrophysiologically confirmed carpal tunnel syndrome. *Electromyogr Clin Neurophysiol* 2009;49:3-8.
58. Ziswiler H-R, Reichenbach S, Vogelien E et al. Diagnostic value of sonography in patients with suspected carpal tunnel syndrome. *Arthritis Rheum* 2005;52:304-11.
59. Wong S, Griffith J, Hui A et al. Carpal tunnel syndrome: diagnostic usefulness of sonography. *Radiology* 2004; 232:93-9.
60. Sarria L, Cabada T, Cozcolluela R, Martinez-Berganza T, Garcia S. Carpal tunnel syndrome: usefulness of sonography. *Eur Radiol* 2000;10:1920-5.
61. Nakamichi K, Tachibana S. Enlarged median nerve in idiopathic carpal tunnel syndrome. *Muscle Nerve* 2000;23: 1713-8.

62. Moran L, Perez M, Esteban A et al. Sonographic measurement of cross-sectional area of the median nerve in the diagnosis of carpal tunnel syndrome: correlation with nerve conduction studies. *J Clin Ultrasound* 2009;37: 125-31.
63. Mondelli M, Filippou G, Gallo A, Frediani B. Diagnostic utility of ultrasonography versus nerve conduction studies in mild carpal tunnel syndrome. *Arthritis Rheum* 2008;59: 357-66.
64. Claes F, Kasius K, Meulstee J, Verhagen W. Comparing a new ultrasound approach with electrodiagnostic studies to confirm clinically defined STC: a prospective, blinded study. *Am J Phys Med Rehabil* 2013;92:1-7.
65. Cartwright M, Hobson-Webb L, Boon A et al. Evidence-based guideline: neuromuscular ultrasound for the diagnosis of STC. *Muscle Nerve* 2012; 46:287-93.
66. Akcar N, Ozkan S, Mehmetoglu O, Calisir C, Adapinar B. Value of power Doppler and gray scale US in the diagnosis of carpal tunnel syndrome: contribution of cross-sectional area just before the tunnel inlet as compared with the cross-sectional area at the tunnel. *Korean J Radiol* 2010; 11:632-9.
67. Rahmani M, Ghasemi Eefe A, Bozorg S, Mazloumi M, Khalilzadeh O. The ultrasonographic correlates of carpal tunnel syndrome in patients with normal electrodiagnostic tests. *Radiol Med* 2011;116:489-96.
68. Ophir J Cl, Ponnekanti H, Yazdi Y, Li X. Elastography: a quantitative method for imaging the elasticity of biological tissues. *Ultrason Imaging* 1991;13:111-34.

ANEXOS

Ficha de recolección

A. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Número de ficha: _____

Número de expediente: _____

B. CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS

Edad: _____

Sexo: Femenino___ Masculino___

C. HALLAZGOS ECOGRÁFICOS

ASTc _____

ASTp _____

AST-DELTA _____

D. HALLAZGOS DE ELECTROMIOGRAFÍA

Resultado de electromiografía:

- Positivo para Túnel del Carpo
- Negativo para Túnel del Carpo

Severidad en caso de positivo: Leve___ Moderado___ Severo o muy severo___

Cuadros y gráficos

Cuadro 1: Edad y sexo de pacientes con síntomas sugestivos de síndrome del túnel carpo (grupo de estudio) y adultos asintomáticos (Grupo de comparación).

		GRUPO						P
		Sintomático positivo		Sano asintomático		Total		
		n	%	n	%	n	%	
Sexo	Femenino	42	77.8	42	64.6	84	70.6	0.085*
	Masculino	12	22.2	23	35.4	35	29.4	
Total		54	100.0	65	100.0	119	100.0	
Grupo de edad	<40	10	18.5	37	56.9	47	39.5	0.001*
	>40	44	81.5	28	43.1	72	60.5	
Total		54	100.0	65	100.0	119	100.0	

*Prueba de Chi²

Cuadro 2: Medición del área de sección transversal del nervio mediano a nivel del túnel carpo (ASTc) y área de sección transversal Delta, de pacientes con síntomas sugestivos de síndrome del túnel carpo (grupo de estudio) y adultos asintomáticos (Grupo de comparación).

	ASTc		p	DELTA		p
	Positivos	Sanos		Positivos	Sanos	
n	54	65	0.0001	54	65	0.0001
Media	10.2	7.6		2.5	1.0	
EE	0.4	0.2		0.3	0.1	
Mediana	10.0	7.0		2.5	1.0	
DE	2.7	1.3		1.9	0.8	
Mínimo	6.0	5.0		0.0	0.0	
Máximo	20.0	11.0		8.0	3.0	
Percentiles						
5	6.0	6.0		0.0	0.0	
10	6.5	6.0		0.0	0.0	
25	8.0	7.0		1.0	0.5	
50	10.0	7.0		2.5	1.0	
75	12.0	8.0		3.0	1.0	
90	13.0	9.4		5.0	2.0	
95	15.0	10.0		6.0	2.0	

Cuadro 3: Medición del área de sección transversal del nervio mediano a nivel del túnel carpo (ASTc) y área de sección transversal Delta, de pacientes con y sin Síndrome de Túnel del Carpo según estrato de severidad

	ASTc			DELTA		
	ESTRATO DE SEVERIDAD STC			ESTRATO DE SEVERIDAD STC		
	Asintomático o Y/o sintomático con EMG normal	STC leve y/o moderado	o y/o muy severo	Asintomático o Y/o sintomático con EMG normal	STC leve y/o moderado	o y/o muy severo
N	69	29	21	69	29	21
Media	7.7	9.3	11.7	1.0	2.3	3.0
Error estándar de la media	0.2	0.4	0.6	0.1	0.3	0.4
Mediana	8.0	9.0	12.0	1.0	3.0	3.0
Desviación estándar	1.3	2.3	2.9	0.8	1.9	1.8
Mínimo	5.0	6.0	6.0	0.0	0.0	0.0
Máximo	11.0	15.0	20.0	3.0	8.0	6.0
Percentiles						
5	6.0	6.0	6.3	0.0	0.0	0.1
10	6.0	6.0	9.0	0.0	0.0	1.0
25	7.0	7.5	9.5	1.0	1.0	1.0
50	8.0	9.0	12.0	1.0	3.0	3.0
75	8.0	10.5	13.0	1.5	3.0	5.0
90	10.0	13.0	15.0	2.0	5.0	5.8
95	10.5	14.0	19.5	2.0	7.0	6.0

Cuadro 4: Comparación de puntos de corte propuesto del área de sección transversal del nervio mediano a nivel del túnel carpo (ASTc), y área de sección transversal Delta, de pacientes con síntomas sugestivos de síndrome del túnel carpo (grupo de estudio) y adultos asintomáticos (Grupo de comparación).

		SINDROME DEL TUNEL DEL CARPO												Total		p
		Asintomático - sin EMG		Sintomático - EMG Normal		STC Leve		STC Moderado		STC Severo		STC Muy severo				
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%			
ASTc - Corte 12 mm	<12 mm ²	65	100.0	4	100.0	2	100.0	21	77.8	9	47.4	0	0.0	101	84.9	0.0001
	≥12 mm ²	0	0.0	0	0.0	0	0.0	6	22.2	10	52.6	2	100.0	18	15.1	
Total		65	100.0	4	100.0	2	100.0	27	100.0	19	100.0	2	100.0	119	100.0	
ASTc- Corte 10 mm	≤10 mm ²	63	96.9	3	75.0	2	100.0	20	74.1	7	36.8	0	0.0	95	79.8	0.0001
	>10 mm ²	2	3.1	1	25.0	0	0.0	7	25.9	12	63.2	2	100.0	24	20.2	
Total		65	100.0	4	100.0	2	100.0	27	100.0	19	100.0	2	100.0	119	100.0	
AST- DELTA - Corte 2 mm	≤2 mm ²	63	96.9	4	100.0	2	100.0	12	44.4	8	42.1	1	50.0	90	75.6	0.0001
	>2 mm ²	2	3.1	0	0.0	0	0.0	15	55.6	11	57.9	1	50.0	29	24.4	
Total		65	100.0	4	100.0	2	100.0	27	100.0	19	100.0	2	100.0	119	100.0	

Cuadro 5: Comparación de puntos de corte propuesto del área de sección transversal del nervio mediano a nivel del túnel carpo (ASTc), y área de sección transversal Delta, de pacientes con y sin STC.

	GRUPOS						p	
	Severo / Muy severo (n=21)		Leve /moderado (n=23)		Sin STC (n=69)			
					Sin STC			
	N	%	N	%	N	%		
Área de sección transversal a nivel del TC (ASTc) $\geq 12 \text{ mm}^2$	Positivo	12	57.1	6	26.1	0	0.0	0.001
	Negativo	9	42.9	17	73.9	69	100.0	
Área de sección transversal a nivel del TC (ASTc) $> 10 \text{ mm}^2$	Positivo	14	66.7	7	30.4	3	4.3	0.001
	Negativo	7	33.3	16	69.6	66	95.7	
Área de sección transversal DELTA $> 2 \text{ mm}^2$	Positivo	12	57.1	15	65.2	2	2.9	0.001
	Negativo	9	42.9	8	34.8	67	97.1	

Cuadro 6A: Desempeño diagnóstico de puntos de corte propuesto del área de sección transversal del nervio mediano a nivel del túnel carpo (ASTc), y área de sección transversal Delta, para discriminar STC.

			STC (n=44)		Sin STC (n=69)		P
			N	%	N	%	
Área de sección transversal a nivel del TC (ASTc) ≥ 12 mm	Positivo		18	40.9	0	0.0	0.001
	Negativo		26	59.1	69	100.0	
Área de sección transversal a nivel del TC (ASTc) > 10 mm	Positivo		21	47.7	3	4.3	0.001
	Negativo		23	52.3	66	95.7	
Área de sección transversal DELTA > 2 mm	Positivo		27	61.4	2	2.9	0.001
	Negativo		17	38.6	67	97.1	

Cuadro 6B: Validez y seguridad de puntos de corte propuesto del área de sección transversal del nervio mediano a nivel del túnel carpo (ASTc), y área de sección transversal Delta, para discriminar STC.

	Área de sección transversal a nivel del TC (ASTc) ≥ 12 mm			Área de sección transversal a nivel del TC (ASTc) > 10 mm			Área de sección transversal DELTA > 2 mm		
	Valor	LI	LS	Valor	LI	LS	Valor	LI	LS
Sensibilidad	41	28	56	48	34	62	61	47	74
Especificidad	100	81	95	96	88	99	97	90	99
VPP	100	50	84	88	69	96	93	78	98
VPN	73	63	81	74	64	82	80	70	87
LR+	Infinito			11.1	3.5	34.6	21.2	5.3	84.6
LR-	0.6	0.5	0.8	0.55	0.41	0.728	0.4	0.27	0.6

VPP=Valor predictivo positivo

VPN=Valor predictivo negativo

LR+

LR-

Cuadro 7: Correlación entre la edad Medición del área de sección transversal del nervio mediano a nivel del túnel carpo (ASTc) y área de sección transversal Delta, de pacientes con y sin STC.

GRUPOS		EDAD	
		ASTc	DELTA
Todos los casos	Correlación de Pearson	0.499**	0.403**
	Sig. (bilateral)	0.0001	0.0001
	N	119	119
Asintomático Y/o sintomático con EMG normal	Correlación de Pearson	.378**	-.016
	Sig. (bilateral)	0.001	0.899
	N	69	69
STC leve y/o moderado	Correlación de Pearson	0.110	0.346
	Sig. (bilateral)	0.571	0.066
	N	29	29
STC severo y/o muy severo	Correlación de Pearson	0.509*	0.525*
	Sig. (bilateral)	0.019	0.015
	N	21	21

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

Gráfico 1: Medición del área de sección transversal del nervio mediano a nivel del túnel carpo (ASTc) y área de sección transversal Delta, de pacientes con y sin Síndrome de Túnel del Carpo según estrato de severidad

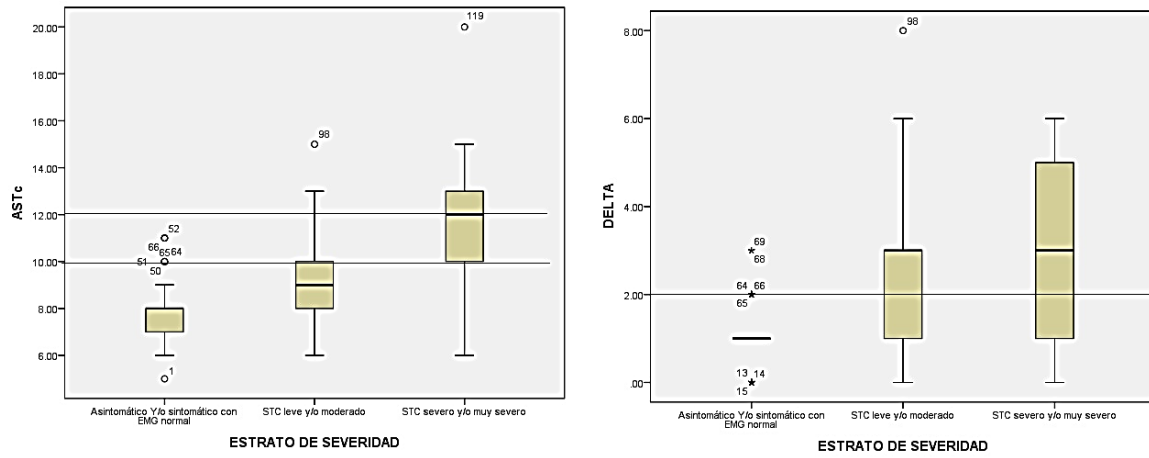


Gráfico 2A: Correlación entre la edad y la medición del área de sección transversal del nervio mediano a nivel del túnel carpo (ASTc), de pacientes con y sin STC.

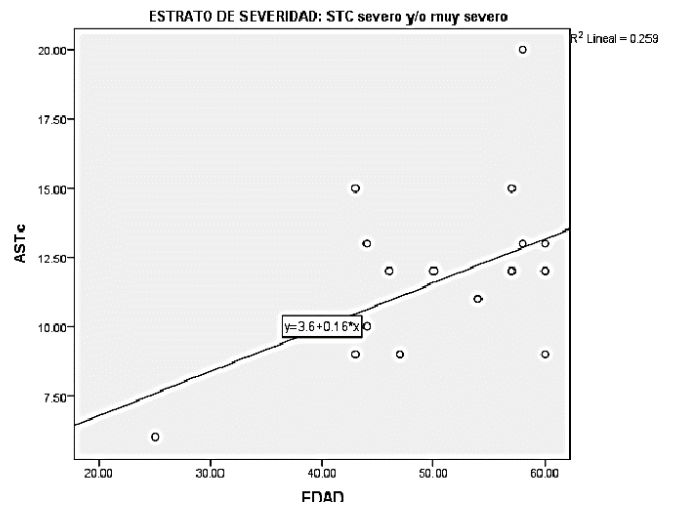
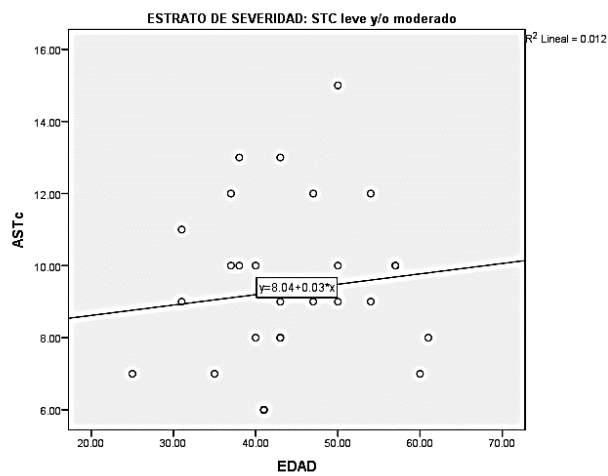
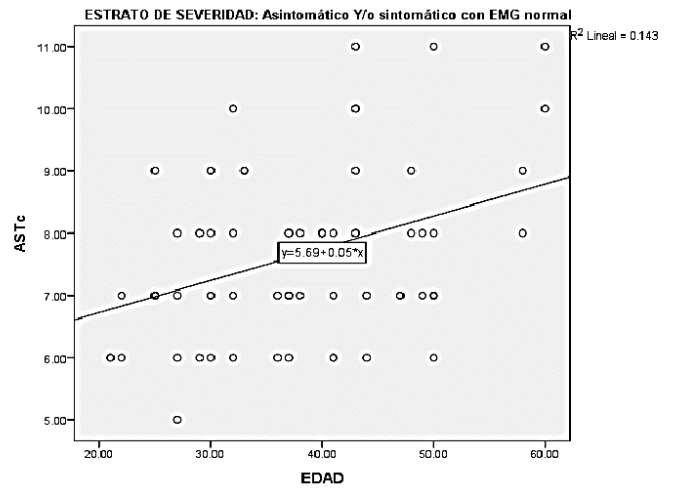
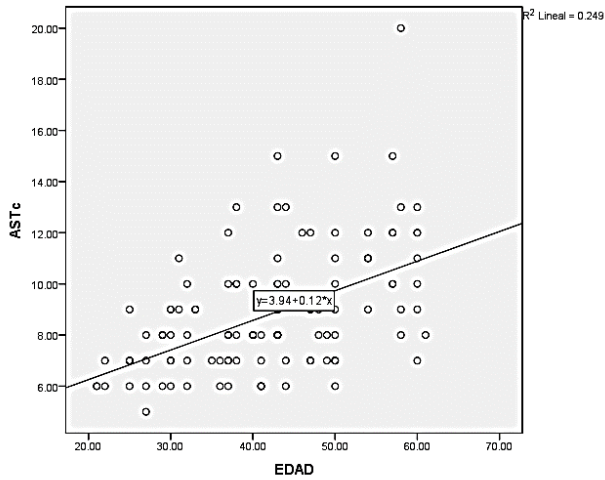


Gráfico 2B: Correlación entre la edad y la medición del área de sección transversal Delta, de pacientes con y sin STC.

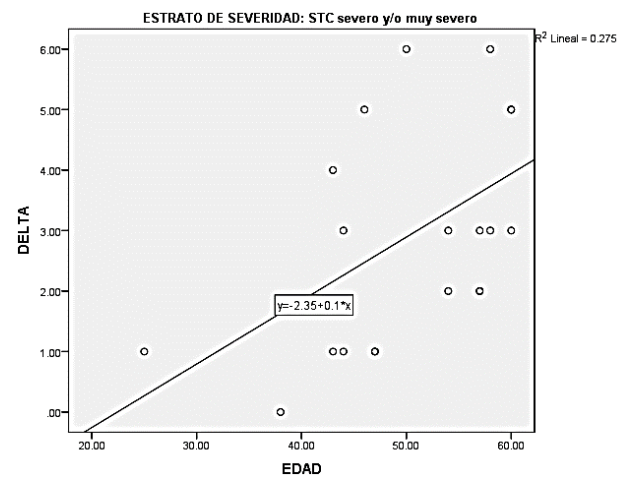
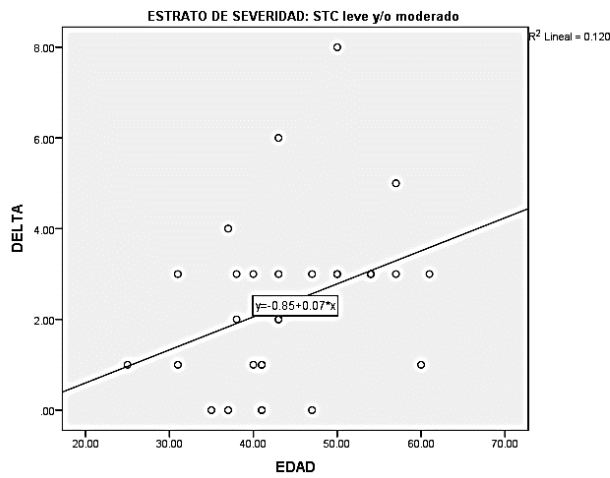
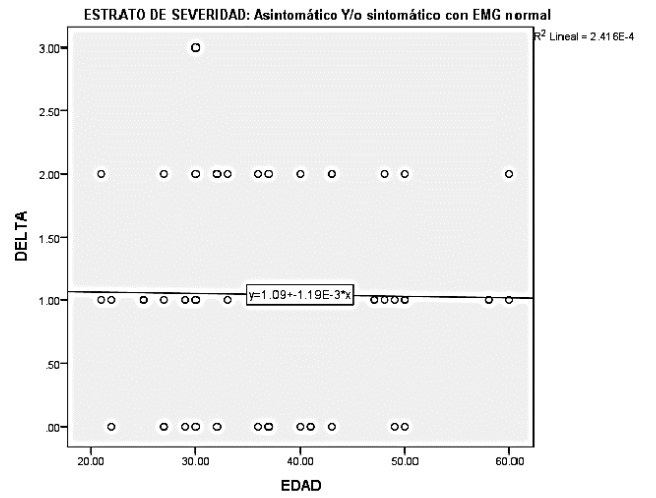
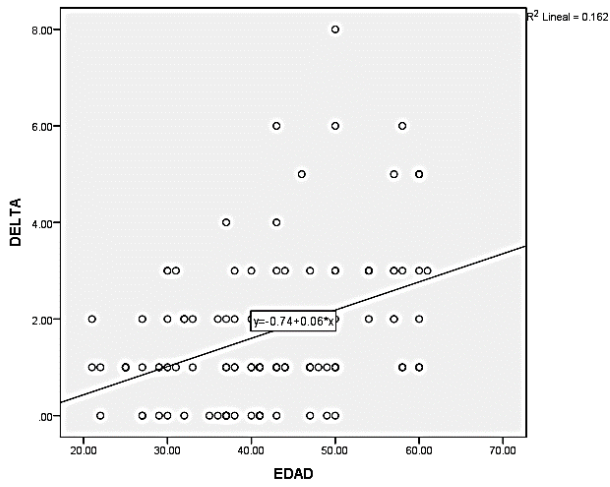


Gráfico 2A: Correlación entre el sexo y la medición del área de sección transversal del nervio mediano a nivel del túnel carpo (ASTc), de pacientes con y sin STC.

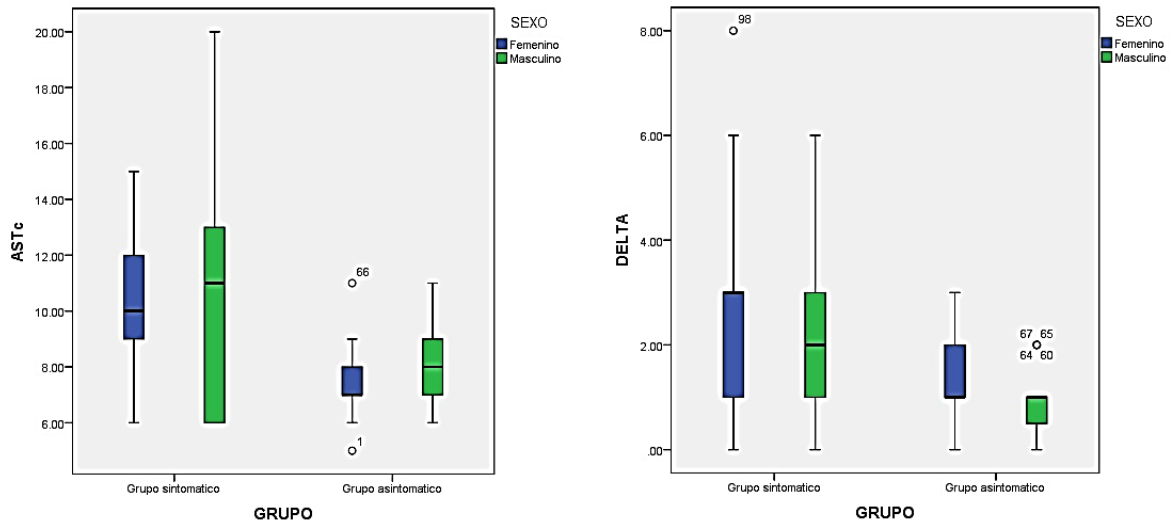


Gráfico 2A: Correlación entre el sexo y la medición del área de sección transversal Delta, de pacientes con y sin STC.

