

# Etiología y factores de riesgo del síndrome de túnel carpiano: Revisión de literatura.

## Etiology and risk factors of carpal tunnel syndrome: A literature review.

Karolina María Otero-Argel<sup>1,a</sup>, Vivian Vanessa Rivera-Figueroa<sup>1,a</sup>, Angelica María Ruiz-Ortiz<sup>1,a</sup>,  
Camilo Salazar-Barney<sup>2,a</sup>

1. Ingeniera Biomédica.
2. Ingeniero Biomédico.

a. Facultad de Ingeniería y Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana Cali (Colombia).

### CORRESPONDENCIA

Karolina María Otero-Argel  
ORCID ID <https://orcid.org/0009-0008-6114-7483>  
Pontificia Universidad Javeriana Cali (Colombia)  
E-mail: [karolinaotero@javerianacali.edu.co](mailto:karolinaotero@javerianacali.edu.co)

### CONFLICTO DE INTERESES

Los autores del artículo hacen constar que no existe, de manera directa o indirecta, ningún tipo de conflicto de intereses que pueda poner en peligro la validez de lo comunicado.

RECIBIDO: 08 de octubre de 2024.

ACEPTADO: 16 de febrero de 2025.

### RESUMEN

El Síndrome del Túnel Carpiano (STC) es la neuropatía más común que afecta el miembro superior. En la actualidad, gran parte de la población se encuentra expuesta a diferentes tipos de ocupaciones y trabajos manuales que provocan patologías como el STC. Esta revisión de literatura tiene como objetivo determinar la etiología del STC, además de la identificación de los principales factores de riesgo reconocidos en la literatura para la aparición y desarrollo de STC. El presente texto recopila diferentes literaturas relacionadas con el STC, factores de riesgo y etiología de la patología; especialmente artículos de revisión, revisiones sistemáticas y metaanálisis que fueron seleccionados de PubMed, haciendo uso de términos MeSH. Para los artículos relacionados con factores de riesgo se determinó una ventana temporal de 2006 a 2022, y una ventana temporal de 2017 a 2020 para los artículos relacionados con la etiología; resultando finalmente en la inclusión de 11 artículos dentro de la revisión. Como resultado, se identificaron diferentes tipos de factores de riesgo que incluyen la exposición a la fuerza junto con la alta tasa de repetitividad, vibraciones mano-brazo y trabajos prolongados con la muñeca-brazo flexionada. A su vez, se encontró también que el STC se ve condicionado por el tipo de ocupación, por lo que se encuentran ocupaciones como la industria cárnica y pesquera, trabajos con motosierras o ensamblajes electrónicos como factores de riesgo para el desarrollo de la patología. Del mismo modo, se identificó el género como un factor de riesgo, particularmente el femenino, y los pacientes de mediana edad como más susceptibles a padecer esta patología. Igualmente, patologías preexistentes como la artritis reumatoide, diabetes mellitus tipo I y II y la obesidad fueron reconocidos como factores de riesgo para el STC. Por último, en dos artículos revisados se encontró una relación existente entre factores psicosociales como estrés laboral, presión en el trabajo, entre otros, y el STC. En conclusión, los hallazgos de esta revisión de literatura sugieren factores de riesgo biomecánicos como la repetitividad y la fuerza aplicada, así como factores etiológicos como la edad, el sexo, la ocupación y patologías preexistentes para el desarrollo y aparición del STC.

**Palabras clave:** Síndrome de túnel carpiano, factores de riesgo, etiología.

### ABSTRACT

Carpal Tunnel Syndrome (CTS) is the most common neuropathy affecting the upper limb. Currently, a large part of the population is exposed to different types of occupations and manual labor that lead to pathologies such as CTS. The objective of this literature review is to determine the etiology of CTS, as well as to identify the main risk factors recognized in the literature for the onset and development of CTS. The present text compiles various literature related to CTS, risk factors, and the pathology's etiology; especially review articles, systematic reviews, and meta-analyses selected from PubMed, using MeSH terms. For articles related to risk factors, a time window from 2006 to 2022 was determined and a time window from 2017 to 2020 for etiology-related articles; resulting in the inclusion of 11 articles in the review. As a result, different types of risk factors were identified, including exposure to force along with a high rate of repetitiveness, hand-arm vibrations, and prolonged work with the wrist-arm flexed. It was also found that CTS is influenced by the type of occupation, with occupations such as the meat and fishing industry, jobs involving chainsaws, or electronic assemblies being risk factors for the development of the pathology. Similarly, gender was identified as a risk factor, particularly the female gender, and middle-aged patients as more susceptible to developing this pathology. Likewise, pre-existing conditions such as rheumatoid arthritis, diabetes mellitus type I and II, and obesity were recognized as risk factors for CTS. Finally, two reviewed articles found an existing relationship between psychosocial factors such as work stress, job pressure, among others, and CTS. In conclusion, the findings of this literature review suggest biomechanical risk factors such as repetitiveness and applied force, as well as etiological factors such as age, gender, occupation, and pre-existing pathologies for the development and onset of CTS.

**Key words:** Carpal tunnel syndrome, risk factors, etiology.

Otero-Argel KM, Rivera-Figueroa VV, Ruiz-Ortiz AM, Salazar-Barney C. Etiología y factores de riesgo del síndrome de túnel carpiano: Revisión de literatura.. *Salutem Scientia Spiritus* 2025; 11(1):86-93.



La Revista *Salutem Scientia Spiritus* usa la licencia Creative Commons de Atribución - No comercial - Sin derivar:

Los textos de la revista son posibles de ser descargados en versión PDF siempre que sea reconocida la autoría y el texto no tenga modificaciones de ningún tipo.

## INTRODUCCIÓN

El Síndrome de Túnel Carpiano (STC) es la neuropatía periférica más común que afecta a la extremidad superior. Se trata de una condición en la que el nervio mediano se encuentra atrapado y comprimido en el túnel carpiano, una estructura que atraviesa la muñeca, en la cual se encuentran los tendones flexores de los dedos y el tendón del músculo flexor del pulgar.<sup>1</sup>

El STC tiene un impacto significativo en la salud y la funcionalidad de las personas afectadas. La compresión del nervio mediano en la muñeca y la mano puede ocasionar hormigueo, dolor, debilidad y entumecimiento. Estos síntomas, que a menudo se intensifican durante la noche o al realizar movimientos repetitivos de flexión de la muñeca, se manifiestan principalmente en los dedos, especialmente en el pulgar, el índice, el dedo medio y en el lado radial del dedo anular, como lo indican Hassan *et al.*<sup>1</sup> A medida que la condición progresa, puede interferir con la capacidad de agarrar objetos, realizar tareas finas con las manos y ocasionar debilidad muscular en la mano afectada. El tratamiento del STC puede ser prolongado y, en casos más graves, puede requerir una cirugía de liberación del túnel carpiano.

Muchos estudios han aportado una mayor comprensión sobre la etiología del STC, revelando que su origen es multifactorial, involucrando factores físicos, genéticos, biológicos e incluso psicosociales. En las últimas décadas, la investigación sobre el STC ha ampliado significativamente nuestro conocimiento acerca de su origen, diagnóstico y tratamiento.

Es así como se han logrado identificar diversas causas que contribuyen a su aparición. Si bien se ha establecido una sólida asociación entre el riesgo de padecer este síndrome y tareas laborales que involucran movimientos repetitivos, fuerza física o el uso de herramientas vibratorias manuales, es importante destacar que estos factores no son los únicos determinantes. De acuerdo con Tamayo<sup>2</sup> se ha enfatizado la importancia de factores individuales, como el peso, la edad y el género; los cuales pueden desempeñar un papel más relevante en la aparición del STC que los factores ocupacionales. Además, otros autores como Van Rijn *et al*<sup>3</sup> han realizado revisiones sobre estudios que sugieren que el estrés laboral y la alta demanda en dicho entorno pueden contribuir al desarrollo de esta neuropatía.

A pesar de los múltiples factores implicados en la aparición del STC, se considera principalmente una enfermedad ocupacional. Se han llevado a cabo investigaciones y estudios exhaustivos con el objetivo de comprender integralmente esta patología, desde sus factores de riesgo hasta las tareas, movimientos y ocupaciones que contribuyen a su desarrollo. Como resultado, existe una amplia cantidad de información disponible sobre el tema. Sin embargo, es importante tener en cuenta que cada fuente de información puede

enfocarse en diferentes aspectos, como los factores de riesgo o la etiología de la enfermedad. La abundancia de información existente puede generar variaciones y discrepancias entre los textos y artículos, lo que a su vez lleva a la identificación de una amplia gama de factores de riesgo.

Por lo tanto, resulta de vital importancia establecer como objetivo central de este artículo determinar la etiología del STC, al mismo tiempo que la búsqueda, identificación y comprensión de los principales factores de riesgo que han sido abordados en la literatura, en relación con la aparición y el desarrollo de esta patología. El propósito es proporcionar una visión integral y actualizada de los elementos que contribuyen a la manifestación del síndrome, con el fin de establecer estrategias de intervención significativas para abordar y contrarrestar de manera efectiva esta patología.

## MÉTODOS

La búsqueda de la literatura tuvo un proceso de selección como se muestra en la Figura 1. Se realizó una búsqueda bibliográfica en la base de datos PubMed para los términos MeSH “*etiology*”, “*risk factors*” y “*carpal tunnel syndrome*” utilizando dos combinaciones de búsqueda: (*etiology carpal tunnel syndrome*) AND (*risk factors carpal tunnel syndrome*). Para *etiology carpal tunnel syndrome* se obtuvieron 4,649 resultados en PUBMED, por lo que se aplicó el filtro en tipo de artículo (*Systematic review*) y como ventana de tiempo desde 2017 a 2020, con lo cual se obtuvo un resultado de 20 artículos para estas palabras claves. Con *risk factors carpal tunnel syndrome* se obtuvo 1,045 resultados, por lo que se aplicó filtros del tipo de artículo (*Systematic review*) pero se determinó una ventana de tiempo desde 2006 a 2022, reduciendo el número de resultados a 23 artículos. Posteriormente, dos revisores, desde los 43 artículos obtenidos inicialmente y en función del *Abstract* proporcionado por la base de datos junto con la exclusión de artículos repetidos, redujeron la cantidad de artículos a 17. Se tuvo en cuenta los siguientes criterios: Revista de publicación, tipo de estudio, año de publicación, población a la que se le aplica el estudio, resultados, conclusiones y a su vez si el artículo mencionaba medidas cuantitativas de exposición, fisiopatología, diagnóstico o anatomía de extremidad superior, al igual que si presentaba asociaciones entre los factores de riesgo mencionados. Se incluyeron artículos escritos en inglés, alemán, portugués y español. Se utilizó el método de consenso para seleccionar los artículos potencialmente relevantes dentro de la revisión, obteniéndose un número final de artículos incluidos en la revisión de 11 artículos. Se tuvo en cuenta información relacionada con la población de estudio, la evaluación de la exposición, el resultado y las conclusiones. Los mismos dos revisores evaluaron de forma independiente la calidad de cada estudio calificándola en relevante o no relevante.

## RESULTADOS

### Fuerza

Cuatro artículos encontraron en su metaanálisis que la exposición a la fuerza es un factor de riesgo para el STC.<sup>1,3-5</sup> Hassan *et al*<sup>1</sup> en su artículo de revisión tiene como objetivo evaluar factores de riesgo en el trabajo para el STC y encuentra que, con un alto grado de certeza, las exposiciones que superan el nivel de actividad avalado por la ACGIH (*American Conference of Governmental Industrial Hygienists*) que propone valores límite umbral para la combinación de la actividad de mano (ritmo) versus fuerza máxima de la mano (Figura 2), se relacionan al STC. La intensidad de fuerza y las repeticiones elevadas tienen una mayor tasa del desarrollo del síndrome.

Van Rijin *et al*<sup>3</sup> asociaron el STC con niveles elevados de vibración mano-brazo, trabajo prolongado con la muñeca flexionada o extendida, la duración del agarre de pellizco, gran necesidad de fuerza en la mano para levantar objetos pesados, alta repetitividad y su combinación. Se denota que el requerimiento de fuerza es mayor a 4kg, la repetitividad en el trabajo (duración del ciclo del 50% de la duración del ciclo realizando los mismos movimientos), y una aceleración diaria ponderada en frecuencia equivalente a la energía de ocho horas de 3,9 m/s<sup>2</sup>.

### Tipo de ocupación

Van Rijin *et al* hace una evaluación cuantitativa de la relación entre exposición y riesgos físicos y psicológicos de trabajo y su incidencia en el STC en poblaciones ocupacionales; se menciona que, los trabajos de mayor riesgo son la industria cárnica y pesquera, junto con trabajos que requieran motosierras o ensamblajes electrónicos. Se encontraron resultados contradictorios sobre las asociaciones entre el trabajo con ordenador y el STC. Esto también es rectificado por Palmer *et al*,<sup>4</sup> mientras que, en otra revisión sistemática, enfocada en esta última actividad se concluye que no existen pruebas epidemiológicas suficientes de que el trabajo con ordenador provoque STC.<sup>6</sup>

Para Spahn *et al*, fue imposible definir prevalencias o incidencias exactas de STC para determinados puestos de trabajo. Sin embargo, fue posible identificar las cargas manuales con un riesgo o asociación significativamente mayor con el STC.<sup>5</sup> Se hace énfasis en que para revisiones posteriores los expertos tienen que respetar estas complejas cargas manuales haciendo uso del instrumento HAL TLVs® proporcionado por la ACGIH (Figura 2).

### Repetitividad

Se encontró una asociación significativa entre la exposición a la repetición y el STC en seis artículos,<sup>1,3-7</sup> donde uno de ellos propuso que los ciclos de trabajo eran <10 segundos. Para ciclos de trabajo de <30 segundos se encontraron resultados contradictorios.

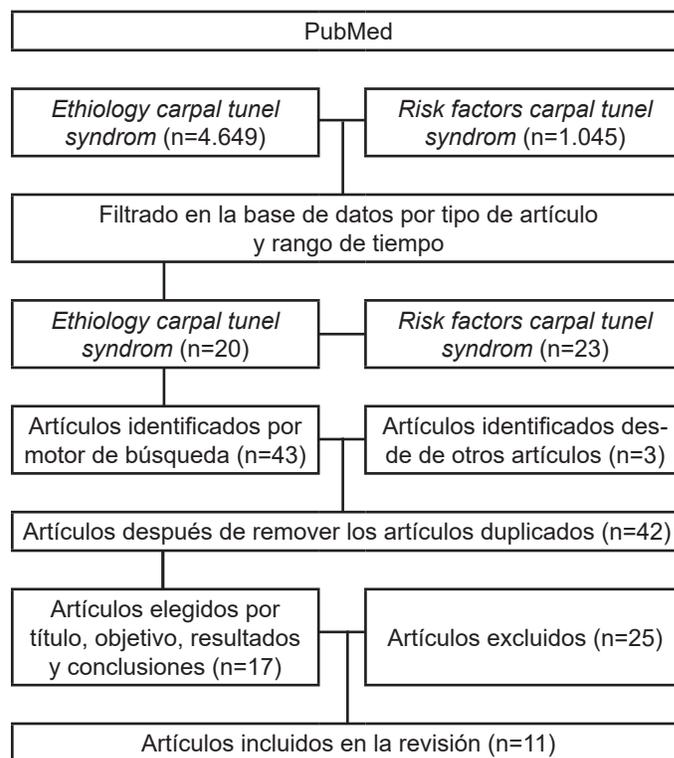


Figura 1. Flujograma de la búsqueda sistematizada.

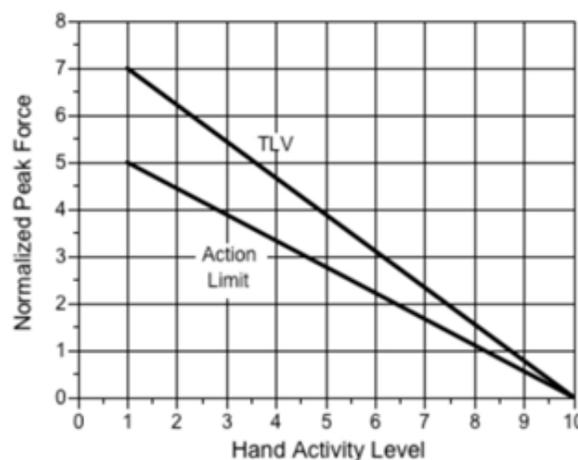


Figura 2. Límites umbral de actividad de las manos (ACGIH, 2000).

### Edad y género

Se encontró dentro del metaanálisis de uno de los artículos seleccionados que los pacientes de sexo femenino presentaron una mayor prevalencia de STC dentro de los grupos de edad determinados

dentro de la serie de estudios citados en el artículo. Se determinó una mayor incidencia de desarrollo del STC en pacientes que se encontraban dentro de los 40 y 60 años.<sup>8</sup>

### Patologías preexistentes

Dentro de la revisión se pudo encontrar diversas patologías que se relacionan con el desarrollo del STC, dentro de ellas se encuentran Diabetes mellitus tipo I y II, Artritis reumatoide y sobrepeso. Para cada una de estas patologías se registró al menos dos artículos que las consideran factores de riesgo para el STC.<sup>4,8,9</sup>

### Factores psicosociales

Se encontró que dos artículos demostraron una asociación existente entre los factores psicosociales como el estrés laboral, la presión de tiempo permanente, el poco descanso, alta demanda de trabajo, entre otros factores que convergen en un entorno de trabajo desfavorable como un posible factor que aumenten la incidencia del STC.<sup>3,10</sup>

### Clasificación de factores de riesgo para el STC

Se encontraron diversos factores asociados a la aparición del STC, los cuales comparten características comunes. Debido a estas similitudes, se decidió agruparlos en dos categorías: factores de riesgo etiológicos y factores de riesgo biomecánicos. Los factores etiológicos incluyen aquellas condiciones que están directamente relacionadas con la causa o el origen del STC, como ciertas enfermedades, predisposiciones genéticas o condiciones médicas preexistentes. Por otro lado, los factores biomecánicos se refieren a aquellas condiciones que afectan la mecánica del cuerpo humano, especialmente en términos de movimientos, posturas o fuerzas aplicadas a las estructuras músculoesqueléticas, como movimientos repetitivos, posturas forzadas de la muñeca, fuerzas excesivas aplicadas a las manos y muñecas, entre otros, que pueden aumentar el riesgo de desarrollar esta afección. En la Tabla 1, se encuentra información tabulada sobre el número de veces que en cada uno de los artículos incluidos en esta revisión se concluye que un determinado factor biomecánico o etiológico es un factor de riesgo potencial para la aparición del síndrome de túnel carpiano. La tabla proporciona un resumen claro y conciso de los hallazgos de cada estudio, permitiendo una fácil identificación de los factores más recurrentes y relevantes asociados al desarrollo del síndrome.

## DISCUSIÓN

El propósito de esta investigación fue realizar una exhaustiva y detallada identificación de los factores de riesgo asociados al STC, a través de un análisis minucioso y una revisión de estudios, metaanálisis y publicaciones previamente realizadas. Se enfocó

en determinar los grupos ocupacionales o actividades laborales que determinan factores de riesgo específicos que presentan una mayor predisposición al desarrollo del STC, así como evaluar la exposición o preexistencia de otros factores individuales relacionados con la aparición de este síndrome. Los resultados revelaron una notable incidencia del STC en la población general, resaltando en particular ciertas actividades que involucran factores biomecánicos y condiciones individuales como características anatómicas o comorbilidades que influyen en el riesgo de padecer el STC. Estos hallazgos señalan la importancia y la necesidad de abordar de manera adecuada este problema de salud ocupacional.

En esta revisión se logró identificar factores de riesgo de distinta naturaleza que propician la aparición y desarrollo de STC. Para esto se realizó una clasificación en dos grandes grupos, el primero abarca los relacionados con la etiología de la enfermedad, donde se abordan características anatómicas, factores antropométricos o condiciones médicas preexistentes en el individuo que, según varios estudios, pueden ser las causas subyacentes y los mecanismos que conducen a la enfermedad; y el segundo, corresponde a aquellos factores de riesgo biomecánicos que por sus características o circunstancias aumentan la probabilidad de que una persona desarrolle esta enfermedad o tenga un resultado adverso relacionado ella. Para enfatizar en los hallazgos encontrados en esta revisión, se sugiere analizar cada uno de estos factores detallando su relevancia en el desarrollo del STC, según los estudios revisados, y la validez con la que se ha determinado cada factor como un potencial riesgo para esta patología.

En base a esto, tras completar la revisión de los 11 artículos finalmente seleccionados, se determinó que los principales factores de riesgo encontrados en la literatura con mayor frecuencia y veracidad son: Diabetes (Tipo I y Tipo II), artritis reumatoide, engrosamiento del tejido conjuntivo, sobrepeso y condiciones psicosociales, los cuales se agrupan en los factores etiológicos; y repetitividad, fuerza, vibración mano-brazo, postura de la muñeca, agarre, y la exposición combinada de algunos de estos factores. Estos últimos se enlistan en el grupo de riesgos biomecánicos.

Entre los factores etiológicos más destacados se encuentran la diabetes (Tipo I y Tipo II) y la artritis reumatoide. Estas condiciones médicas preexistentes pueden alterar la función nerviosa y aumentar la susceptibilidad al STC. En el trabajo de Renart<sup>11</sup> se exploran dos hipótesis acerca de la relación entre la diabetes tipo I y tipo II con el STC, una afección que involucra el sistema músculoesquelético y los tejidos blandos. La primera hipótesis sugiere que el proceso de glucosilación de las proteínas aumenta la producción de fibras de colágeno, lo que ocasiona un engrosamiento y rigidez de los tendones de los músculos flexores que pasan por el túnel del carpo, argumento que es validado por la revisión realizada por Ellis *et al.*<sup>13</sup> Por otro lado, la segunda hipótesis plantea que la microangiopatía diabética, causante de la

## Etiología y factores de riesgo del síndrome de túnel carpiano

Tabla 1. Clasificación de los Factores de Riesgos del STC.

Grupo	Factores de riesgo	Artículos incluidos en el análisis										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Factores biomecánicos	Repetitividad de movimientos	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	+
	Fuerza	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+	-
	Vibración manp-brazo	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-
	Exposición combinada (fuerza+repetición)	-	-	+	+	+	-	-	-	-	+	-
	Postura (flexión y extensión de la muñeca)	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-
	Trabajo en computador (uso de <i>mouse</i> )	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Agarre	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	+
Factores etiológicos	Traumas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
	Diabetes mellitus Tipo I y Tipo II	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-
	Artritis reumatoide	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-
	Volumen del túnel carpiano (más estrecho)	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
	Engrosamiento del tejido conectivo	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-
	Edad	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
	Sexo	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
	Dominio de la mano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Diferencias étnicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sobrepeso	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-
	Condiciones psicosociales	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-

1. Mansfield *et al*; 2. Shiri; 3. Spahn *et al*; 4. Hassan *et al*; 5. Van Rijn *et al*; 6. Lavé *et al*; 7. Ellis *et al*; 8. Spahn *et al*; 9. Pourmemari y Shiri; 10. Palmer *et al*; 11. Thomsen *et al*.

polineuropatía, incrementa la vulnerabilidad del nervio mediano frente a lesiones compresivas.<sup>11</sup>

En esta revisión de la literatura, se analiza un metaanálisis realizado por Pourmemari y Shiri,<sup>9</sup> cuyo objetivo fue evaluar si la diabetes aumenta el riesgo de padecer el STC y determinar la magnitud de la asociación con la Diabetes Tipo I y Tipo II. Entre los hallazgos más relevantes, se destaca que, de los 36 estudios considerados para el metaanálisis, ocho fueron estudios transversales donde todos, excepto uno, reportaron estimaciones no ajustadas sobre la relación entre la diabetes y el STC. Asimismo, el estudio utilizó un método de ajuste de recorte y relleno, el cual no mostró diferencias significativas en los resultados ni sesgo de publicación. A partir del análisis realizado, se concluye que, si bien el STC no predice la diabetes, la diabetes sí aumenta el riesgo de desarrollar STC. Pourmemari y Shiri<sup>9</sup> señalan en su estudio que los efectos negativos de la diabetes incluyen la afectación de los nervios periféricos, lo que podría incluir al nervio mediano. Sin embargo, el mecanismo exacto por el cual la diabetes incrementa este riesgo aún está en proceso de investigación. En última instancia, el metaanálisis concluye que, según sus resultados, la

diabetes representa un factor de riesgo para el STC, y la magnitud de esta asociación no difiere entre la diabetes Tipo I y Tipo II.<sup>9</sup>

Ahora bien, la Artritis reumatoide (AR) y la Osteoartritis (OA) fueron patologías evaluadas en un segundo metaanálisis de R. Shiri como un posible factor de riesgo para el desarrollo de STC.<sup>12</sup> En los estudios que hicieron parte de esta revisión, se encontró una incidencia marcada de aparición de STC a causa de la presencia de artritis en el paciente. En los estudios analizados se menciona que la AR puede causar tenosinovitis flexora, lo que a su vez aumenta el riesgo de desarrollar STC.

Del mismo modo, identificó que la OA coexiste con el STC, ya que, la hipertrofia de los huesos del carpo puede provocar un estrechamiento del túnel del carpo, por lo que se puede considerar que la OA de la muñeca es un factor de riesgo para STC idiopático.<sup>12</sup> La calidad de los estudios revisados y analizados por el autor, fueron evaluados minuciosamente en cuanto a las estimaciones y factores de riesgo como género, sexo y edad, sin embargo, se encontraron limitaciones como la cantidad de sujetos de las poblaciones que fueron objeto de estudio y el hecho de no haber

realizado exámenes de conducción nerviosa en dicha población. No obstante, por los métodos utilizados para la evaluación de cada uno de los estudios analizados, es altamente probable que las correlaciones identificadas no se expliquen por sesgos de selección, variables que puedan distorsionar los resultados o la influencia de la falta de publicaciones de ciertos datos, lo cual permite concluir que el supuesto de la artritis reumatoide como factor de riesgo para el desarrollo de STC es aceptable.<sup>9</sup>

Dentro de esta categoría también se pueden incluir los factores psicosociales, los cuales se encontraron durante la revisión de literatura como posibles factores de riesgo. Para esto Van Rijn *et al*,<sup>3</sup> exploraron cuatro estudios para determinar la influencia de los factores psicosociales en la aparición de STC. Los hallazgos encontrados por los autores tuvieron en cuenta situaciones a las que se someten los trabajadores, como el apoyo social, control de trabajo, presión de tiempo permanente, pocas posibilidades de tomar descansos, trabajo fuertemente controlado por los superiores, alta demanda de trabajo y altas exigencias. Sin embargo, en las respectivas puntuaciones estadísticas no se menciona una asociación significativa entre dichos factores y STC. No obstante, no se pueden descartar, ya que en el estudio realizado por Mansfield *et al*,<sup>10</sup> en cinco de los estudios revisados se informó una relación positiva entre STC y factores psicosociales similares a los mencionados por Van Rijn *et al*,<sup>3</sup> estos factores incluyen demanda laboral alta, tensión laboral alta, bajo apoyo, entre otros, lo cual induce a los autores a suponer que los factores psicosociales que causan estrés, al actuar en conjunto, llevan al paciente a ser más susceptible a reacciones intensas frente a pequeñas molestias físicas y potencialmente aumentan el riesgo de desarrollar el STC.<sup>10</sup> Por lo tanto, factores psicosociales como los mencionados anteriormente no pueden ser descartados como posibles factores de riesgo. Aun así, es importante mencionar que se debe hacer una investigación más profunda, ya que los estudios que hicieron parte de la revisión de literatura presentaban un alto grado de heterogeneidad en cuanto a los métodos psicológicos utilizados para la evaluación del paciente. Además, en algunos de los estudios, las poblaciones que fueron objeto de estudio eran reducidas y tenían diferentes ocupaciones, lo cual hacía difícil interpretar y aplicar los resultados a poblaciones específicas. Por lo anterior, los factores psicosociales mencionados pueden llegar a considerarse factores de riesgo. Aun así, es recomendable realizar más estudios para que la propuesta sea más aceptable.

Por otro lado, los factores biomecánicos se asocian con actividades laborales específicas, como el uso repetitivo de herramientas o la realización de tareas que requieren flexión o extensión frecuente de la muñeca. Estas actividades pueden aumentar la presión en el túnel carpiano y comprimir el nervio mediano, desencadenando los síntomas característicos del STC.

A través de esta revisión, se han analizado en detalle los factores

de riesgo más frecuentes asociados al STC. En particular, se han enfocado en aquellos factores que han sido identificados en más de tres coincidencias en la literatura revisada. Se proporciona, además, una descripción general de las actividades que implican la realización de estos movimientos o parámetros, y se profundiza en ocupaciones específicas, duración y magnitudes que puedan implicar un mayor riesgo en cada caso. Se ha identificado que ciertas ocupaciones y actividades laborales presentan una mayor predisposición al desarrollo del STC debido a la exposición repetida de movimientos que involucran la muñeca. Este factor ha sido destacado en seis de los 11 artículos incluidos en esta revisión, donde ha sido identificado a partir de estudios basados en evidencia de alta calidad como un factor de riesgo significativamente asociado a una mayor tasa de aparición del STC. Para Van Rijn *et al*,<sup>3</sup> la repetitividad en el trabajo es un factor determinante de riesgo potencial. Se considera que ocurre cuando una persona realiza los mismos movimientos de forma continua, con un tiempo de ciclo inferior a 10 segundos o cuando estos movimientos constituyen más del 50% del tiempo total de trabajo. Esta repetición constante de movimientos ha sido asociada con el STC, especialmente cuando se combina con otros factores como el uso de herramientas vibratorias y la flexión o extensión de la muñeca. Palmer *et al*,<sup>4</sup> también respalda la importancia de la flexión o extensión de muñeca altamente repetitiva, combinada con un agarre contundente, como un factor significativo que aumenta la probabilidad de desarrollar el STC. Los autores mencionan que el riesgo de STC se duplica cuando los movimientos repetitivos de la muñeca representan una parte importante de la jornada laboral.

Estos factores de riesgo están estrechamente vinculados a ciertas ocupaciones, como el procesamiento industrial de carnes y pescados, el trabajo forestal que utiliza motosierras o cortadoras, actividades de ensamblaje electrónico, trabajo de empaquetamiento de alimentos e incluso la utilización de algunas herramientas que incluyan mecanismos vibratorios. En estos trabajos, las tareas laborales implican movimientos repetitivos de la muñeca, lo que aumenta la probabilidad de desarrollar el STC.

Uno de los hallazgos destacados en las revisiones realizadas respalda estos argumentos y proviene del estudio realizado por Lavé *et al*,<sup>7</sup> encontraron que la pinza Gubia de Kerrison, utilizada comúnmente en la práctica neuroquirúrgica, puede ser un potencial factor de riesgo para el desarrollo del síndrome del túnel carpiano. Esta consideración se basa en dos razones fundamentales. En primer lugar, este instrumento involucra movimientos repetitivos de la mano y, en segundo lugar, debido a la continuidad del uso de esta herramienta durante cirugías que pueden extenderse por largas horas.

Los resultados del estudio de Lavé *et al*,<sup>7</sup> revelaron una relación lineal entre el riesgo de desarrollar el síndrome del túnel carpiano y el aumento acumulativo de horas en cirugía. Estos hallazgos

enfatan la importancia de considerar los riesgos ergonómicos asociados con el uso prolongado de herramientas quirúrgicas específicas en determinadas profesiones, como la neurocirugía. Estas conclusiones pueden ser de gran relevancia para la prevención y el manejo adecuado del síndrome del túnel carpiano en el contexto de la práctica médica, con el objetivo de proteger la salud y bienestar de los profesionales involucrados.

Por el contrario, para Spahn *et al.*,<sup>8</sup> fue posible determinar la complejidad de estudiar el riesgo de STC únicamente dentro de las ramas ocupacionales, ya que resulta más apropiado evaluar los riesgos considerando la actividad laboral específica realizada, teniendo en cuenta los impactos concretos que puedan surgir durante la jornada o la semana de trabajo. En línea con los hallazgos de Palmer *et al.*,<sup>4</sup> y otros estudios revisados, se resalta la importancia de ajustar la actividad manual a los movimientos o funciones individuales. Dentro de los factores de riesgo identificados para el STC, se subraya la relevancia de la postura de flexión crónica, la limitada hiperextensión, el ejercicio de fuerza en alta repetición y la exposición crónica a la vibración, especialmente cuando se realiza con gran intensidad, como al usar herramientas como motosierras o taladros de albañilería. Estos factores no suelen presentarse de manera aislada, y su impacto en la salud de los trabajadores es importante de considerar en su totalidad al analizar el riesgo del STC en el contexto laboral.<sup>5</sup>

De la misma manera, Hassan *et al.*,<sup>1</sup> realizaron una revisión sistemática que incluyó un metaanálisis evaluado con la metodología GRADE (por su acrónimo en inglés: *Grade of Recommendation, Assessment, Development, and Evaluation*) el cual mostró que la duración de la fuerza, la intensidad de la fuerza y la repetición de movimientos están significativamente asociadas con una mayor tasa de STC, con certezas del 71%, 47% y 64%, respectivamente. Los trabajadores que realizan tareas que requieren fuerza y repetición tienen un 80% más de riesgo de desarrollar STC. En este estudio no se encontraron asociaciones significativas para la vibración mano-brazo y el agarre de pellizco con el STC, y la certeza de la evidencia fue baja. Tampoco se llegó a conclusiones claras sobre la flexión de la muñeca debido a resultados contradictorios en los estudios analizados.

Finalmente, la revisión de literatura realizada por estos autores abordó la relación entre el STC y actividades laborales que involucran movimientos repetitivos y posturas de muñeca prolongadas, como el uso del ratón o el teclado de la computadora. Aunque se ha vinculado esta actividad con la aparición del STC, solo uno de los 11 artículos incluidos en la revisión pudo establecer una relación directa, teniendo en cuenta diferentes aspectos en su estudio.

En la revisión sistemática de Thomsen *et al.*,<sup>6</sup> se encontró un riesgo significativamente mayor en aquellos que trabajan más de 20 horas a la semana con la computadora. Sin embargo, estos

autores reportan múltiples estudios que presentan información variada, lo que limita la realización de un estudio definitivo que aclare completamente la relación entre el uso de la computadora y el STC. Estas diferencias en los hallazgos y los sesgos de publicación divergentes dificultan obtener una evidencia con suficiente poder estadístico para concluir que el trabajo con la computadora ya sea con el ratón o el teclado, causa el STC.

### CONCLUSIÓN

Esta revisión identificó como factores de riesgo que contribuyen a la aparición y desarrollo de STC aspectos biomecánicos, tales como la repetición de movimientos, aplicación de fuerzas, vibración mano-brazo, posturas en flexión y extensión, y combinaciones de los anteriores movimientos. Por su parte, también se identificaron factores de riesgo etiológicos para STC, como el tipo de ocupación, edad y género, patologías preexistentes y factores psicosociales. Sin embargo, estas conclusiones deben tomarse con cautela, ya que los resultados se basaron en estudios donde los autores mencionaron ciertas limitaciones debido al tipo de población estudiada y su densidad, el tipo de diagnóstico y exámenes realizados para STC, así como la heterogeneidad de los estudios revisados. Por eso, es pertinente seguir estudiando minuciosamente dichos factores de riesgo y hacer estudios prospectivos para terminar de confirmar lo dicho.

### AGRADECIMIENTOS

Se desea expresar un profundo agradecimiento a Valentina Corchuelo Guzmán, por su apoyo invaluable y contribuciones sustanciales en el desarrollo de este artículo de revisión de literatura.

### REFERENCIAS

1. Hassan A, Beumer A, Kuijer PPFM, van der Molen HF. Work-relatedness of carpal tunnel syndrome: Systematic review including meta-analysis and GRADE. *Health Sci Rep*. 2022; 5(6):e888. DOI: 10.1002/hsr2.888
2. Tamayo D. Factores de riesgo biomecánicos asociados al desarrollo del síndrome del túnel del carpo en el contexto laboral: una revisión bibliográfica. Disponible: <https://www.ist.cl/wp-content/uploads/2021/04/FACTORES-DE-RIESGO-BIOMECC%3%81NICOS-ASOCIADOS-AL-DESARROLLO-DEL-S%3%8DNDROME-DEL-T%3%9ANEL-DEL-CARPO-EN-EL-CONTEXTO-LABORAL-UNA-REVISI%3%93N-BIBLIOCR%3%81FICA.pdf>
3. Van Rijn RM, Huisstede BMA, Koes BW, Burdorf A. Associations between work-related factors and the carpal tunnel syndrome. A systematic review. *Scand J Work Environ Health*. 2009; 35(1):19-36. DOI: 10.5271/sjweh.1306.
4. Palmer KT, Harris EC, Coggon D. Carpal tunnel syndrome and its relation to occupation: a systematic literature review. *Occup Med*

- (Lond). 2007; 57(1):57-66. DOI: 10.1093/occmed/kql125.
5. Spahn G, Wollny J, Hartmann B, Schiele R, Hofmann G. Metaanalyse zur Bestimmung von Risikofaktoren für das Karpaltunnelsyndrom (KTS) Teil II. Berufliche Risikofaktoren, Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie. 2012; 150(5):516-524. DOI: 10.1055/s-0032-1315346
  6. Thomsen JF, Gerr F, Atroshi I. Carpal tunnel syndrome and the use of computer mouse and keyboard: a systematic review. BMC Musculoskelet Disord . 2008; 9:134. DOI: 10.1186/1471-2474-9-134.
  7. Lavé A, Gondar R, Demetriades AK, Meling TR. Ergonomics and musculoskeletal disorders in neurosurgery: a systematic review. Acta Neurochir (Wien). 2020; 162(9):2213-2220. DOI: 10.1007/s00701-020-04494-4
  8. Spahn G, Wollny J, Hartmann B, Schiele R, Hofmann G. Metaanalyse zur Bestimmung von Risikofaktoren für das Karpaltunnelsyndrom (KTS) Teil I. Allgemeine Risikofaktoren, Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie. 150(5):503-515. DOI: 10.1055/s-0032-1315345
  9. Pourmemari MH, Shiri R. Diabetes as a risk factor for carpal tunnel syndrome: a systematic review and meta-analysis. Diabetic Medicine. 2015; 33(1):10-16. DOI: 10.1111/dme.12855
  10. Mansfield M, Thacker M, Sandford F. Psychosocial Risk Factors and the Association With Carpal Tunnel Syndrome: A Systematic Review. HAND. 2017; 13(5):501-508. DOI: 10.1177/1558944717736398
  11. Renart I. La mano diabética. Revista Iberoamericana de Cirugía de la Mano. 2015; 43(2):135-141. DOI: 10.1016/j.ricma.2015.09.001
  12. Shiri R. Arthritis as a risk factor for carpal tunnel syndrome: a meta-analysis. Scand J Rheumatol. 2016; 45(5):339-346. DOI: 10.3109/03009742.2015.1114141
  13. Ellis R, Blyth R, Arnold N, Miner-Williams W. Is there a relationship between impaired median nerve excursion and carpal tunnel syndrome? A systematic review., J Hand Therapy. 2023; 30(1):3-12. DOI: 10.1016/j.jht.2016.09.002