

Reporte de caso

Compresión del nervio mediano a causa de un ganglión palmar oculto. Reporte de un caso de resección artroscópica

Median nerve compression secondary to hidden palmar ganglion cyst, arthroscopic resection

Fidel Ernesto Cayón-Cayón^{1,2}, Gabriel Fernando Alegría-Velasco^{1,2}, María Fernanda Ramírez-Navarrete², Juan Pablo Alarcón-Serrano²

¹ Hospital Metropolitano, Servicio de Ortopedia y Traumatología, Unidad de Cirugía de Mano, Quito, Ecuador.

² Centro de Especialidades Ortopédicas CEO, Unidad de Cirugía de Mano, Muñeca y Plexo Braquial, Quito, Ecuador.

Información del artículo Resumen

Recibido: 25/10/2023

Aceptado: 27/03/2024

Palabras clave: Síndrome del túnel carpiano; Neuropatía Mediana; Nervio mediano; Ganglión; Artroscopia.

Keywords: Carpal Tunnel Syndrome; Median Neuropathy; Median Nerve; Ganglion Cyst; Arthroscopy.

DOI: <https://doi.org/10.25214/28056272.1692>

Introducción. La compresión del nervio mediano es la neuropatía compresiva de nervio periférico más común de las extremidades superiores y los gangliones son los tumores más frecuentes en la mano, pudiendo en conjunto causar síndrome del túnel carpiano, el cual se caracteriza por dolor neuropático y alteración en la función de la mano, un cuadro clínico de etiología variada y cuyo manejo depende de la severidad de la compresión y las causas asociadas.

Presentación del caso. Mujer de 34 años quien acudió a consulta externa del Módulo de Mano, Muñeca y Plexo Braquial del Centro de Especialidades Ortopédicas de Quito (Ecuador) por dolor en la muñeca derecha de dos años de evolución que se intensificó en los últimos meses. La paciente fue diagnosticada con compresión del nervio mediano por un ganglion volar oculto intratunel, el cual fue removido por vía artroscópica. La mujer tuvo alivio inmediato de los síntomas después de la cirugía, con mejoría en escala funcional al año de seguimiento y sin recurrencia.

Conclusiones. En casos de compresión del nervio mediano por una masa ocupante de espacio, la liberación aislada del túnel se debe realizar mediante la exéresis de dicha masa, lo cual permite la resolución de la sintomatología de forma inmediata.

Abstract

Abstract: Compression of the median nerve is the most common compressive neuropathy of the peripheral nerve of the upper extremity and a ganglion is the most frequent tumor in the hand, which together can cause carpal tunnel syndrome characterized by neuropathic pain and impaired function of the hand; it has a lot of etiologies and the treatment will depend on the severity of the compression and associated etiology.

Methodology: Clinical case report: median nerve compression by volar carpal ganglion, literature review.

Objectives: Carry out a bibliographic review and report a case of compression of the median nerve by an occult ganglion with arthroscopic removal.

Results: Patient with immediate relief of symptoms after surgery with improvement in the functional scale at one year of follow-up and without recurrence.

Conclusions: The compression of the median nerve by a space-occupying mass, the isolated tunnel release is performed by ganglion removal, which will allow the resolution of the symptoms immediately.

Introducción

El síndrome del túnel carpiano (STC) es la neuropatía más común; este se produce por la compresión o la tensión del nervio mediano a la altura de la muñeca¹⁻³, tiene una prevalencia aproximada de 50 casos por cada 1 000 personas en población general⁴ y se presenta con mayor frecuencia en mujeres, con una relación 3:1,⁵ y en personas de edad media y edad avanzada⁶⁻⁸. En la provincia de Pichincha, Ecuador, esta afección representa el 19.6% de las enfermedades profesionales calificadas⁹.

La etiología del STC es variada, pues puede desencadenarse por cualquier proceso que aumente la presión en el túnel carpiano^{1,2}; sin embargo, existen algunos factores de riesgo para su desarrollo, tales como las alteraciones metabólicas (p. ej. diabetes, hipotiroidismo, obesidad, menopausia e índice de masa corporal mayor a 30), las posiciones ergonómicas de mala calidad y, en menor medida, la compresión directa debido a una masa ocupativa dentro del túnel carpiano o en proximidad a este^{6,10}.

Las masas ocupativas de espacio, dentro de las que se incluyen los ganglios, generan mayor tensión dentro de un compartimiento cerrado.

Los quistes ganglionares, conocidos como ganglios, son quistes de mucina que corresponden a las nodulaciones benignas de tejido blando más frecuente de la mano y la muñeca^{1-3; estos} que se originan en la cápsula articular o en la vaina de los tendones⁴, tienen un tamaño variable, su ubicación puede ser volar o dorsal, pueden estar uniloculados o multiloculados y su desarrollo puede ser brusco o gradual¹¹. A pesar de ser tumores comunes de tejidos blandos en la muñeca, es inusual que ocasionen la compresión de los nervios periféricos y, por tanto, solo se reportan algunos casos en la literatura^{1,4,7}.

La presentación clásica de compresión del nervio mediano suele ser bilateral con predominio en la mano dominante, y por lo general es causada por medidas posturales y se acompaña de rigidez matutina, parestesias en el primero, segundo y tercer dedo^{8,6} y debilidad en la mano con pérdida de la fuerza prensil¹¹. Ante casos con presentación atípica de dolor en la muñeca, de aparición unilateral y de curso crónico asociado con alteración neurológica importante con una mano contralateral sin ninguna alteración, se debe considerar una probable naturaleza secundaria del trastorno^{1,2,12,13}, pudiendo ser la causa un ganglio oculto y sintomático, pero no palpable o visible, cuyo diagnóstico no puede ser realizado de forma clínica y requiere de otros estudios como la ecografía y/o la resonancia magnética nuclear (RMN) para confirmar su presencia y extensión⁸.

El manejo del STC se divide en fases según el grado de afección neurológica, siendo el tratamiento quirúrgico, tanto abierto como endoscópico, la última opción, aunque esta es la única que garantiza una total descompresión^{1,9}.

En los casos en los que la compresión del nervio mediano se da por la presencia de una masa, como por ejemplo un ganglio, la liberación clásica del túnel carpiano no da la mejoría normalmente esperada, siendo necesario el manejo de la etiología secundaria mediante la excéresis de la masa ocupativa de espacio^{1,8,12}.

El propósito de este reporte es realizar una revisión de la bibliografía disponible sobre ganglios ocultos y su asociación con la compresión del nervio mediano a la altura del túnel del carpo. Además, se presentan las opciones de manejo y técnica disponibles, describiéndose el empleo de una técnica artroscópica para excéresis de ganglio y liberación de la compresión del nervio mediano con drenaje y resección de la masa intra túnel en una paciente cuya recuperación fue satisfactoria.

Presentación del caso

Mujer de 34 años sin antecedentes de importancia quien acudió a consulta externa del Módulo de Mano, Muñeca y Plexo Braquial del Centro de Especialidades Ortopédicas de Quito (Ecuador) por un dolor de tipo urente en la muñeca derecha de dos años de evolución que se intensificó en los últimos meses (escala visual análoga [EVA]: 8/10) y se acompañaba de parestesias, debilidad y extensión del dolor al antebrazo; la paciente manifestó haber realizado fisioterapia sin mejoría clínica.

Al examen físico se evidenció ligero edema en la región volar de la muñeca derecha, el cual generaba dolor cuando se ejercía digitopresión; este dolor irradiaba sobre el ligamento transverso del carpo y la palma de la mano. Los rangos de movilidad de la muñeca fueron los siguientes: flexión: 40°, extensión: 30°, desviación radial: 10° y desviación ulnar: 10°. En cuanto a las maniobras específicas se encontró: signo de Tinel negativo, test de Phalen positivo a los 50 segundos y test de Durkan positivo a los 45 segundos. No se evidenciaron masas palpables ni atrofia en la eminencia tenar, pero sí se observó hipoestesia en cara palmar del segundo y tercer dedo. La mano contralateral no presentaba ninguna alteración.

Se realizó una electromiografía cuyo reporte fue normal. Por la forma de presentación del caso (clínica aberrante compatible con STC pero electromiografía normal), se realizó una RMN buscando otras causas que pudieran ocasionar compresión del nervio mediano. La RMN mostró una lesión quística delimitada que se originaba en la articulación radiocarpiana (la cual se encuentra intratunel) y causaba compresión del nervio mediano y los tendones flexores (Figura 1).

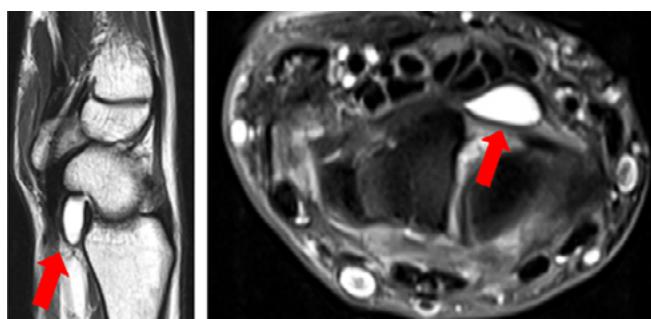


Figura 1. Resonancia magnética nuclear (cortes sagital y axial) donde se evidencia masa quística dentro del túnel del carpo.
Fuente: Imágenes obtenidas durante la realización del estudio.

Dados los hallazgos, se diagnosticó STC ocasionado por un ganglio intratunel oculto y se realizó excéresis artroscópica del ganglio, con lo cual se logró liberar la compresión dentro del túnel sin tener que seccionar el ligamento transverso del carpo como lo describe la técnica clásica; de esta manera, se mantuvo la anatomía normal del túnel del carpo.

A continuación se describe la técnica quirúrgica empleada en esta paciente:

Se confeccionaron los portales clásicos (3-4 de visión y 6U de trabajo) y, durante la artroscopia, a través del portal 3-4 y mirando de frente los ligamentos radio carpianos, se realizó presión digital externa sobre el túnel carpiano (simulando la prueba de Durkan), con lo cual se logró la protrusión parcial de la cápsula del ganglio y visualización de su pedículo (Figura 2). Con shaver de 2.0 mm se realizó la remoción del pedículo, posterior a lo cual se observó

drenaje intraarticular del contenido mucinoso del ganglión (Figuras 3 y 4). Se procedió a aspirar el contenido mucinoso del ganglión sin la activación de las cuchillas del shaver para evitar lesiones accidentales de las estructuras intra túnel; además, se realizó artroscopia diagnóstica sin encontrar lesiones asociadas. Por último, se confirmó la remoción de ganglión (Figura 5).

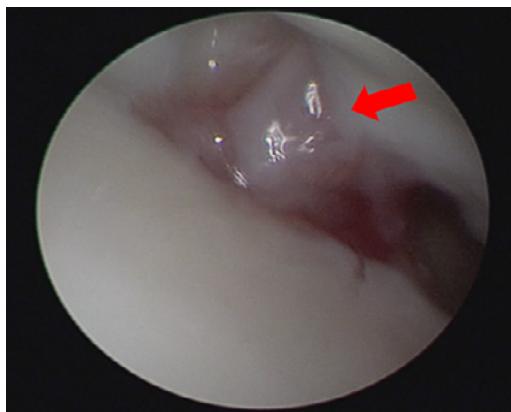


Figura 2. Portal artroscópico 3-4 que evidencia origen del ganglión.

Fuente: Imagen obtenida durante la realización del procedimiento.



Figura 3. Exéresis de pedículo de ganglión.

Fuente: Imagen obtenida durante la realización del procedimiento.



Figura 4. Líquido mucinoso drenado.

Fuente: Imagen obtenida durante la realización del procedimiento.



Figura 5. Se comprueba excéresis completa del ganglión sin tejido redundante.

Fuente: Imagen obtenida durante la realización del procedimiento.

Al realizar la intervención de manera artroscópica no hubo invasión del túnel carpiano y, de esta manera, se mantuvo lejos el nervio mediano, minimizando así el riesgo de lesión del mismo. El shaver artroscópico nunca superó la barrera de los ligamentos. Este procedimiento no tiene contraindicaciones absolutas, más que las mismas que pueden afectar a una resección abierta del ganglión palmar intratunel.

Luego de seis semanas del procedimiento se realizó control postoperatorio en el cual se encontró que la paciente tenía movilidad completa de la muñeca sin dolor y que su sintomatología se había aliviado por completo. Durante un año se valoraron los resultados funcionales mediante la escala DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand)¹⁴ y se encontró que a los tres meses el resultado fue de 22 puntos; a los 6 meses, de 15 puntos y a los 12 meses, de 11 puntos, con discapacidad leve en actividades que impliquen levantar peso pero teniendo mejoría principalmente en los acápite de funcionalidad con retorno a su actividad diaria sin molestias, adecuada fuerza prensil y rangos de movilidad apropiados; además, se registró ausencia de dolor reportado por EVA de 0 puntos. En la mano contralateral no se registraron alteraciones.

De este modo, se evidenció que la paciente tuvo alivio inmediato de los síntomas después de la cirugía, con mejoría en escala funcional al año de seguimiento y sin recurrencia (Tabla 1).

Tabla 1. Resultados y seguimiento de la paciente a los 3, 6 y 12 meses luego del procedimiento.

	3 meses	6 meses	12 meses
Puntaje DASH	22	15	11
EVA	1-2	1	0

DASH: Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand; EVA: escala visual análoga.

Fuente: Elaboración propia.

Al control trimestral se solicitó una nueva RMN, la cual comprobó la ausencia de ganglión intratunel (Figuras 6 y 7).

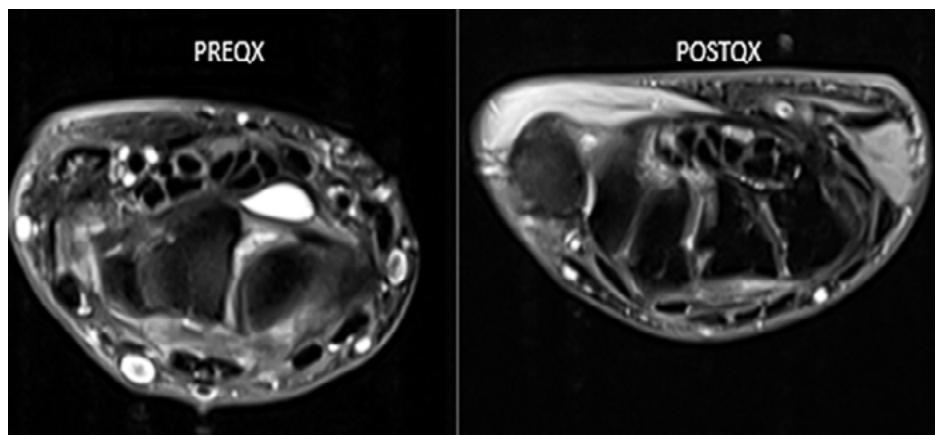


Figura 6. Comparativa de resonancia magnética nuclear pre y post quirúrgica (corte axial) que evidencia ausencia de ganglion intratunel luego del procedimiento.

Fuente: Imágenes obtenidas durante la realización del estudio.



Figura 7. Comparativa de resonancia magnética nuclear pre y post quirúrgica (corte sagital) que evidencia ausencia de ganglion intratunel luego del procedimiento.

Fuente: Imágenes obtenidas durante la realización del estudio.

Discusión

El STC es la neuropatía compresiva más común y los ganglios son los tumores benignos más frecuentes alrededor de la mano, siendo responsables de un pequeño porcentaje de casos de compresión del nervio mediano^{1-3,11}. En la mayoría de casos, el STC es idiopático; sin embargo, en pacientes con clínica aberrante, con síntomas unilaterales prolongados con deterioro neurológico grave y sin hallazgos neurofisiológicos en la mano contralateral se debe considerar la probable naturaleza secundaria del trastorno, siendo las lesiones ocupativas de espacio las más frecuentes. Dentro de estas últimas se destacan las tenosinovitis de los flexores, las malformaciones o alteraciones vasculares, las fracturas de radio distal mal consolidadas y las masas^{1,2,12}.

Los ganglios son una causa poco común de STC; estos son lesiones pseudotumorales que contienen tejido mucinoso displásico^{1,2} y se presentan con mayor frecuencia en la región dorsal de la muñeca (70%)². Generalmente, los quistes volares se comunican de forma directa con las fibras del tendón flexor o con la articulación intercarpal a través de válvulas y pedículos^{1,2}; esta localización volar puede provocar sintomatología de STC ya que se comprime de forma directa el trayecto del nervio mediano pre, intra o post túnel^{12,13}. La RMN y la ultrasonografía pueden ser útiles en el momento de la valoración en casos de sospecha de STC secundario a un ganglio^{7,15,16}.

La ecografía es una herramienta diagnóstica precisa y útil en pacientes con STC, con una sensibilidad del 99% y una especificidad del 100% cuando la realiza un experto, pudiendo ser usada como un

instrumento inicial de diagnóstico ya que da información adicional en relación a la anatomía, la etiología y la zona de compresión. Este estudio imagenológico puede ser complementado con un estudio neurofisiológico para dar un diagnóstico más preciso^{1,4,5}.

Por otro lado, la RMN es útil en pacientes con clínica aberrante o con sospecha de un ganglion oculto^{1,2,8}, considerándose una herramienta no invasiva muy útil que puede determinar la morfología del nervio, el punto preciso de compresión del nervio mediano y las causas secundarias de compresión^{15,16}.

Ante la compresión del nervio mediano por una masa, la sola incisión del ligamento transverso del carpo es insuficiente, siendo necesario asociarlo a la resección de la masa ocupante de espacio para poder conseguir la resolución de la sintomatología¹³⁻¹⁵.

El estándar de oro en el tratamiento del STC secundario a un ganglion cuando la clínica es persistente y dolorosa es la excéresis del ganglion, pudiendo ser esta por aspiración, a cielo abierto, endoscópica o por vía artroscópica^{1,6,13,17}. Las tasas de recurrencia y complicaciones reportadas con este procedimiento varían ampliamente: en 2015, Head et al.⁶ en una revisión sistemática y metaanálisis que incluyó 35 estudios, reportaron una recurrencia del ganglion del 59% cuando la excisión se realizó por aspiración, del 21% cuando se hizo a cielo abierto y del 6% cuando se llevó a cabo por vía artroscópica; además, estos autores informaron un riesgo de complicaciones por aspiración del 3%, a cielo abierto del 14% y por vía artroscópica del 4%. Head et al.⁶ no encontraron reportes de procedimientos realizados vía endoscópica y demostraron significancia estadística en relación al riesgo de recurrencia al comparar aspiración versus resección del ganglion, aunque los resultados no fueron estadísticamente significativos respecto a que la vía de resección sea abierta o artroscópica⁶.

En 2022, Clark et al.¹⁷ publicaron una nueva revisión sistemática en la que comparaban la resección de gangliones por vía artroscópica y a cielo abierto, y donde encontraron que el riesgo de recurrencia vía artroscópica era del 9.4% y a cielo abierto era del 11.2%; que el riesgo de complicaciones vía artroscópica era de 7.5% y a cielo abierto era del 10.7%, y que la tasa de satisfacción de los pacientes intervenidos vía artroscópica era del 89.2% y la de los sometidos a cirugía a cielo abierto era del 85.6%. En dicho estudio todos los valores fueron estadísticamente significativos, lo que demuestra que las dos opciones son viables en el manejo del ganglion, pero con mayores ventajas para la artroscopia¹⁷, lo cual coincide con lo reportado en otro estudios, donde la recuperación del dolor postoperatorio fue más rápida y los tiempos quirúrgicos fueron menores (según la experticia del cirujano) en los procedimientos realizados por vía artroscopia en comparación con la cirugía abierta convencional; sin embargo, la artroscopia implica unos costos elevados por la utilización del equipo, aunque estos son justificables si se hace una comparativa con el costo total de hospitalización y los días inhabilitados del trabajo que acarrea el abordaje a cielo abierto^{15,17-20}. Es importante aclarar que la curva de aprendizaje sigue siendo un reto al realizar un abordaje artroscópico, pero está claro que con una práctica constante los resultados esperados llegan a ser los óptimos para el paciente.

En el presente artículo se reporta el caso de una paciente con ganglion volar oculto intratunel manejado con abordaje artroscópico. Como indicaciones para este procedimiento se resalta la profundidad del ganglion y que esta vía de abordaje permite la visualización directa del pedículo del ganglion o su válvula y da acceso a la cápsula y los ligamentos sin daño adicional. El caso tuvo un

seguimiento a 12 meses con adecuados resultados funcionales demostrados por un resultado en la escala DASH de 15 puntos y en la EVA de 0 puntos. Además, en la RMN realizada a los tres meses postoperatorios no se evidenció recurrencia del ganglion.

De este forma, se presenta la artroscopia como una opción terapéutica viable para la descompresión del túnel del carpo en casos de STC ocasionados por la presencia de una masa quística intratunel, en este caso un ganglion. Esta es una técnica quirúrgica mínimamente invasiva que permite la visualización directa del ganglion y su drenaje intraarticular, así como la identificación de estructuras capsulo-ligamentarias y posibles lesiones asociadas.

La limitación de este estudio fue el manejo de un único paciente; sin embargo, se debe reconocer la poca frecuencia de presentación de estas dos patologías de forma concomitante.

Conclusiones

El STC es la neuropatía compresiva más frecuente del miembro superior; este tiene una etiología variada, pudiendo desencadenarse por una masa, como por ejemplo un ganglion, que genera compresión sobre el nervio mediano y el resto de estructuras contenidas en este espacio. Sin embargo, a pesar de causar una neuropatía compresiva, los gangliones en el túnel del carpo pueden ocasionar síntomas diversos y una clínica con una evolución tórpida. La ecografía y la RMN permiten evaluar la muñeca y determinar el punto preciso de compresión del nervio mediano, así como valorar causas secundarias de compresión (ganglion oculto).

En los casos de STC secundario a ganglion el tratamiento consiste en la resección del ganglion. La técnica artroscópica se considera mínimamente invasiva y permite la visualización directa del pedículo o válvula del ganglion, así como la confirmación de su drenaje, teniendo menor riesgo de recidiva, menos complicaciones y mejor manejo del dolor.

Conflicto de intereses

Ninguno declarado por los autores.

Financiación

Ninguna declarada por los autores.

Agradecimientos

Ninguno declarado por los autores.

Referencias

- Montealegre-Gómez G, Martínez-Bonilla N. Ganglion de la articulación radiocubital distal: un cistadenoma apocrino. Revista repertorio de Medicina y Cirugía. 2017;26(3):190-3. DOI: 10.1016/j.reper.2017.08.001.
- Esplugas M, Lluch A, Necci F, Llusa-Pérez M. Arthroscopic excision of dorsal and volar ganglion cysts. Arthroscopy and Endoscopy of the Elbow, Wrist and Hand. 2022;1031-40. DOI: 10.1007/978-3-030-79423-1_112.
- Kang L, Akelman E, Weiss APC. Arthroscopic versus open dorsal ganglion excision: a prospective, randomized comparison of rates of

- recurrence and of residual pain. *J Hand Surg Am.* 2008;33(4):471-5. DOI: 10.1016/j.jhsa.2008.01.009.
4. Ono S, Clapham PJ, Chung KC. Optimal management of carpal tunnel syndrome. *Int J Gen Med.* 2010;3:255-61. DOI: 10.2147/ijgm.s7682.
 5. Chammas M, Boretto J, Burmann LM, Ramos RM, Dos Santos Neto FC, Silva JB. Carpal tunnel syndrome - Part I (anatomy, physiology, etiology and diagnosis). *Rev Bras Ortop.* 2014;49(5):429-36. DOI: 10.1016/j.rboe.2014.08.001.
 6. Head L, Gencarelli JR, Allen M, Boyd KU. Wrist ganglion treatment: systematic review and meta-analysis. *J Hand Surg Am.* 2015;40(3):546-53.e8. DOI: 10.1016/j.jhsa.2014.12.014.
 7. Craik JD, Walsh SP. Patient outcomes following wrist ganglion excision surgery. *J Hand Surg Eur Vol.* 2012;37(7):673-7. DOI: 10.1177/1753193411434376.
 8. Goldsmith S, Yang SS. Magnetic resonance imaging in the diagnosis of occult dorsal wrist ganglions. *J Hand Surg Eur Vol.* 2008;33(5):595-9. DOI: 10.1177/1753193408092041.
 9. Ecuador. Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS). Seguro General de Riesgos del Trabajo. Quito: IESS; [citado febrero 23 de 2022]. Disponible en: <https://www.ies.gob.ec/es/seguro-riesgos-de-trabajo>.
 10. Cazares-Manríquez MA, Camargo-Wilson C, Vardasca R, García-Alcaraz JL, Olguín-Tiznado JE, López-Barreras JA, *et al.* A review of carpal tunnel syndrome and its association with age, body mass index, cardiovascular risk factors, hand dominance, and sex. *Applied Sciences (Basel, Switzerland).* 2020;10(10):3488. DOI: 10.3390/app10103488.
 11. Geoghegan JM, Clark DI, Bainbridge LC, Smith C, Hubbard R. Risk factors in carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Br.* 2004;29(4), 315-20. DOI: 10.1016/j.jhsb.2004.02.009.
 12. Yalcinkaya M, Akman YE, Bagatur AE. Unilateral carpal tunnel syndrome caused by an occult ganglion in the carpal tunnel: a report of two cases. *Case Rep Orthop.* 2014;2014:589021. DOI: 10.1155/2014/589021.
 13. Turgut MC, Toy S. Surgical experience: Wrist Ganglion Cyst Treatment and Outcomes. *Erciyes Med J.* 2022;44(1):51-5. DOI: 10.14744/etd.2021.38739.
 14. Hervás MT, Navarro-Collado MJ, Peiró S, Rodrigo-Pérez JL, López-Matéu P, Martínez-Tello I. Versión española del cuestionario DASH. Adaptación transcultural, fiabilidad, validez y sensibilidad a los cambios. *Med Clin.* 2006;127(12):441-7. DOI: 10.1157/13093053.
 15. Dong Q, Jacobson JA, Jamadar DA, Gandikota G, Brandon C, Morag Y, *et al.* Entrapment neuropathies in the upper and lower limbs: anatomy and MRI features. *Radiol Res Pract.* 2012;2012:230679. DOI: 10.1155/2012/230679.
 16. Dilokhuttakarn T, Naito K, Kinoshita M, Sugiyama Y, Goto K, Iwase Y, *et al.* Evaluation of thenar muscles by MRI in carpal tunnel syndrome. *Exp Ther Med.* 2017;14(3):2025-30. DOI: 10.3892/etm.2017.4743.
 17. Clark DM, Nelson SY, O'Hara M, Putko RM, Bedrin MD, Daniels CM. Surgical and patient-centered outcomes of open versus arthroscopic ganglion cyst excision: A systematic review. *J Wrist Surg.* 2022;12(1):32-9. DOI: 10.1055/s-0042-1749678.
 18. Klokka D, Mamais I. Effectiveness of surgical versus conservative treatment for carpal tunnel syndrome: A systematic review, meta-analysis and qualitative analysis. *Hong Kong Physiother J.* 2018;38(2):91-114. DOI: 10.1142/S1013702518500087.
 19. Gallego S, Mathoulin C. Arthroscopic resection of dorsal wrist ganglia: 114 cases with minimum follow-up of 2 years. *Arthroscopy.* 2010;26(12):1675-82. DOI: 10.1016/j.arthro.2010.05.008.
 20. Mathoulin C, Gras M. Arthroscopic management of dorsal and volar wrist ganglion. *Hand Clinics.* 2017;33(4):769-77. DOI: 10.1016/j.hcl.2017.07.012.