

Valoración funcional del codo. A propósito de un caso



Introducción

La epicondilitis lateral es una de las patologías más prevalentes a nivel del codo. No en vano, se calcula que entre el 1 % y el 3 % de la población general sufrirá en algún momento de su vida este trastorno musculoesquelético, aumentando esta cifra hasta alrededor del 7 % en trabajadores manuales. Este trastorno tiene su pico de incidencia entre los 45 y los 60 años, y cursa de igual forma en mujeres y en hombres¹.

A pesar de ser conocido clásicamente como epicondilitis, término asociado a inflamación (tendinitis), en realidad se sabe que este proceso se debe a una degeneración angiofibroblástica del tendón por formación desorganizada de colágeno con elementos fibroblásticos y vasculares inmaduros. Por lo tanto, al no tratarse de un proceso inflamatorio *per se*, lo más adecuado sería denominarla tendinosis^{1 y 2}. Estos procesos degenerativos tienen frecuentemente su origen en lesiones repetitivas o traumáticas directas, relacionadas con contracciones repetidas de los músculos extensores del carpo (principalmente Extensor Carpi Radialis Brevis; ECRB)². En este sentido, se ha asociado la aparición de este trastorno a factores de riesgo físicos como manejo de herramientas de más de 1 kg o movimientos repetitivos de manos y brazos, ambos relacionados con puestos de trabajo de elevada demanda manual³.

Dada la relación entre esta patología y la exposición a ciertos factores de riesgo físicos, comunes en el ámbito laboral, es precisamente en este entorno donde la epicondilitis cobra un especial protagonismo. A modo de ejemplo, durante el periodo 2007-2012 en España la epicondilitis lateral fue el diagnóstico que aportó mayor número de días acumulados por incapacidad laboral (1.260.694 días totales), seguido del síndrome del túnel carpiano (861.147 días) y las tendinitis de mano-muñeca (603.688 días)⁴.

Aunque se calcula que el 90 % de los pacientes responderá bien al tratamiento conservador¹, en aquellos que no lo hacen existe riesgo de cronificación del cuadro, aumentando el número total de días de baja y precisando de tratamientos más invasivos y prolongados, con el elevado coste sociosanitario que ello implica. Es por ello fundamental contar con medios para realizar un diagnóstico preciso, en aras de proporcionar el manejo más adecuado y más eficiente en términos coste-beneficio. Esto atañe tanto a decisiones en relación al puesto de trabajo del sujeto, como al tratamiento médico más adecuado a seguir.

Para el correcto diagnóstico de esta patología la historia clínica y una exploración física adecuada y exhaustiva cumplen un papel fundamental. Además, existen diversas pruebas complementarias útiles, destacando pruebas de imagen como la ecografía, que permite visualizar cambios estructurales en el tendón, y la resonancia magnética (RM), que ayuda a confirmar el diagnóstico con una sensibilidad y especificidad elevadas¹.

¹ Tejedor, R. L. V., & Tejedor, E. L. V. (2018). Epicondilitis lateral. Manejo terapéutico. *Rev Esp Artrosc Cir Articul*, 25(2), 119-130.

² Ruiz, D. M. C. (2011). Epicondilitis lateral: conceptos de actualidad. Revisión de tema. *Revista Med de la Facultad de Medicina*, 19(1), 9.

³ Delclòs, J., Alarcón, M., Casanovas, A., Serra, C., Fernández, R., De Peray, J. L., & Benavides, F. G. (2012). Identificación de los riesgos laborales asociados a enfermedad sospechosa de posible origen laboral atendida en el Sistema Nacional de Salud. *Atención Primaria*, 44(10), 611-627.

⁴ Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) (2014). Estudio descriptivo de enfermedades profesionales. Recuperado de: <https://www.insst.es/documents/94886/96076/Estudio+descriptivo+en+enfermedades+profesionales/0af37424-5d69-4639-b6f7-7c93c35e66b3>.

Reto (¿Cuál es el reto a asumir?)

A pesar de la existencia de pruebas de imagen que dan información de calidad sobre las lesiones estructurales subyacentes, es preciso contar con herramientas objetivas que valoren también la funcionalidad. De esta forma, podemos ver cómo afecta la lesión a la capacidad de cada paciente de forma individualizada, apoyando esta información a la toma de decisiones relacionadas con su actividad laboral.

A propósito de un caso

Se presenta el caso de una mujer de 40 años, operaria en línea de envasado de industria cárnica, con diagnóstico de epicondilitis derecha de 6 meses de evolución que interfiere en la realización de ciertas actividades manuales, incluidas las propias de su puesto de trabajo.

Tras la realización de tratamiento rehabilitador la paciente refiere mejoría, sin embargo manifiesta persistencia de dolor de hasta 4/10 según la Escala Visual Analógica al realizar esfuerzos manuales que impliquen carga de peso, postu-

Método de estudio

En esta prueba se valora la función del codo a través del análisis de movimiento y fuerza, de cara a detectar patrones anómalos o no funcionales secundarios a un cuadro doloroso u otro tipo de patología localizada en el codo.

La aplicación informática para la valoración es NedCodo/IBV y las técnicas de registro utilizadas son la fotogrametría 3D y la dinamometría isométrica. Para llevar a cabo la valoración, NedCodo/IBV compara los parámetros obtenidos en ambas extremidades entre sí y con los de un grupo de sujetos comparable a las

Por otro lado, es preciso reseñar que en ocasiones existe discrepancia entre el dolor y/o la limitación referida por el paciente y las lesiones estructurales encontradas en las pruebas de imagen. De esta forma, la valoración biomecánica se presenta como una herramienta objetiva para valorar las repercusiones reales ocasionadas por la patología en la función del sujeto.

ras mantenidas de antebrazo o prensa manual en determinadas posturas.

Dadas las características de su puesto de trabajo, se decide completar el estudio mediante valoración biomecánica del codo.

El objetivo de esta valoración es el de evaluar de forma objetiva el grado de limitación funcional ocasionado por la clínica referida por la paciente, si la hubiere, y por ende la capacidad para realizar actividades propias de su profesión.



Realización de la prueba de flexoextensión con 0 kg con miembro superior derecho.

características del paciente (bases de datos integradas por normales, patológicos y simuladores elaboradas por el IBV y segmentadas por edad y género).

El **protocolo de valoración** está estandarizado y consta de actividades de Movilidad con carga (incluyendo flexoextensión cíclica con varios pesos y pronosupinación cíclica) y **Fuerza** (incluyendo fuerza de empuñamiento en secuencia de flexión y extensión de codo alternativas, entre otras).

A través de dichas pruebas se obtienen parámetros cinemáticos relativos al eje de movimiento evaluado (ángulos máximos, rango, velocidad, aceleración) y parámetros de fuerza en las pruebas correspondientes (fuerza máxima, fuerza media, índice de pérdida de fuerza).

Los resultados finales de las pruebas de **NedCodo/IBV** se resumen en un **Índice de Normalidad (IN)** que corresponde al promedio ponderado de la valoración en porcentaje de normalidad de los parámetros analizados. Se considera que la función estudiada es normal cuando el IN está entre 90 y 100 %, levemente alterada entre 89 y 80 % y funcionalmente alterada cuando está por debajo de 79 % o, cuando a criterio del médico valorador, y a partir del conjunto de resultados de la prueba, hay una valoración equivalente. El grado de alteración funcional es mayor a menor IN.



Momento de la prueba de empuñamiento en flexión y extensión de codo.

Asimismo, también ofrece un **Índice de Colaboración (IC)**, resultado del algoritmo de clasificación entre la base de datos de normales, patológicos y simuladores. Valores inferiores al 50 % indican que la persona valorada no ha colaborado durante la valoración, realizando un esfuerzo no compatible con sus posibilidades para la realización de los gestos solicitados por el evaluador.

Los resultados de la prueba deben ser considerados en el contexto del conjunto de pruebas y valoraciones clínicas que se le haya realizado al paciente, y nunca de forma aislada.

Resultados

El resultado global de la prueba, en este caso a través del índice de Normalidad y del Índice de Colaboración, fue el que muestra el gráfico.

Esto resulta coherente con un alejamiento del patrón de normalidad de carácter leve en el lado

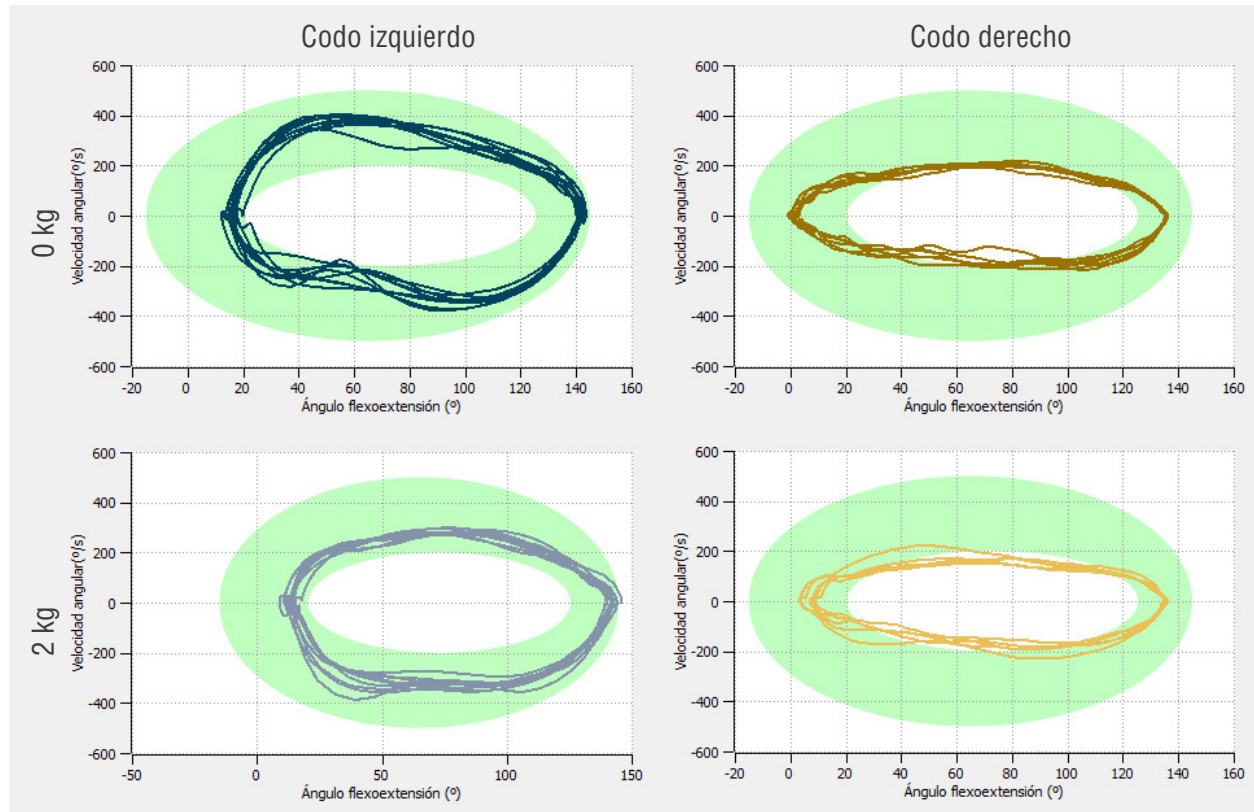


derecho (IN 88 %), así como con la realización de un esfuerzo máximo en todos los gestos solicitados (IC 100 %).

En relación a los resultados de cada una de las pruebas realizadas, cabe destacar lo siguiente:

Parámetros cinemáticos

Movilidad con Carga Flexoextensión 0 kg y 2 kg



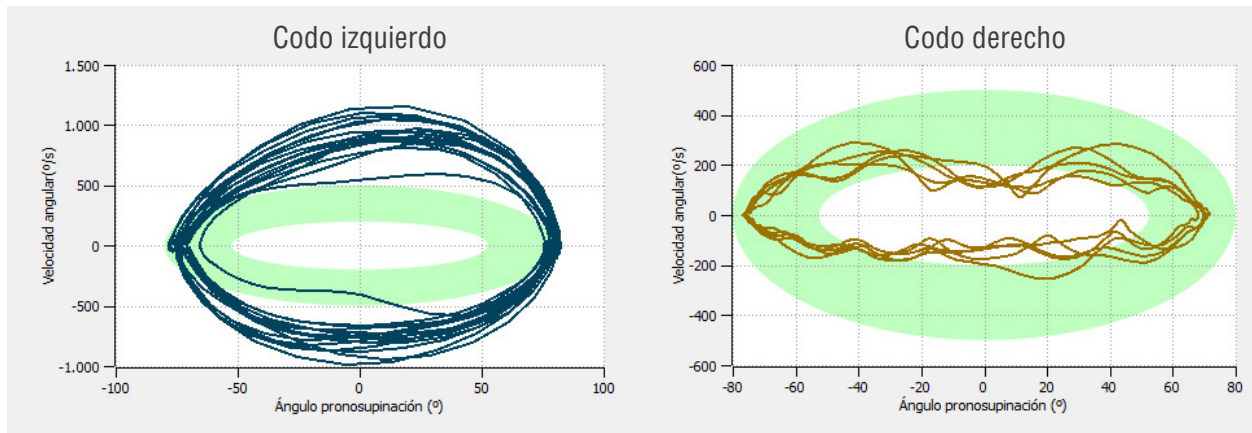
Curva de velocidad angular con respecto al ángulo de flexión-extensión en la prueba de flexoextensión con 0 y 2 kg. Patrón de normalidad con su correspondiente banda de dispersión (verde claro) y repeticiones del paciente (líneas anaranjada para el lado derecho y azulada para el lado izquierdo).

Podemos observar que existe buena movilidad bilateral en comparación con el patrón de normalidad para el gesto realizado.

En concreto, para el codo derecho se ha registrado un rango de flexoextensión de 136° (de 0° a 136°) con carga de 0 kg y de 132° (de 4° a 136° de flexión) con 1 kg. En concreto, para el codo derecho se ha registrado un rango de flexoextensión de 136° (de 0° a 136°) con carga de 0 kg y de 132° (de 4° a 136° de flexión) con 2 kg.

En el lado izquierdo (sano), se registra un rango de flexoextensión de 131° (de 12° a 143° de flexión) para el gesto realizado con 0 kg, y de 134° (de 10° a 144° de flexión) con 2 kg. No obstante, el lado afecto realiza un movimiento más lento, diferencia algo más evidente al aumentar la carga. Esta menor velocidad en el lado afecto puede relacionarse con la aparición de dolor, especialmente con la carga de 2 kg, gesto equivalente a factores físicos relacionados con la generación de esta patología (como el manejo de herramientas de más de 1 kg³) y por ende potencial exacerbador de la clínica.

Pronosupinación 0 kg



Curva de velocidad angular con respecto al ángulo de pronación-supinación en la prueba de pronosupinación 0 kg. Patrón de normalidad con su correspondiente dispersión (verde claro) y repeticiones de la paciente (línea anaranjada para el lado derecho y azulada para el lado izquierdo).

Se objetiva un buen rango de pronosupinación en ambos lados en comparación con el patrón de normalidad de los sujetos sanos. En concreto, se consigue un rango de 147° en este eje (76° de supinación y 72° de pronación) en el lado derecho, y de 161° (78° supinación y 83° de pronación) en el izquierdo.

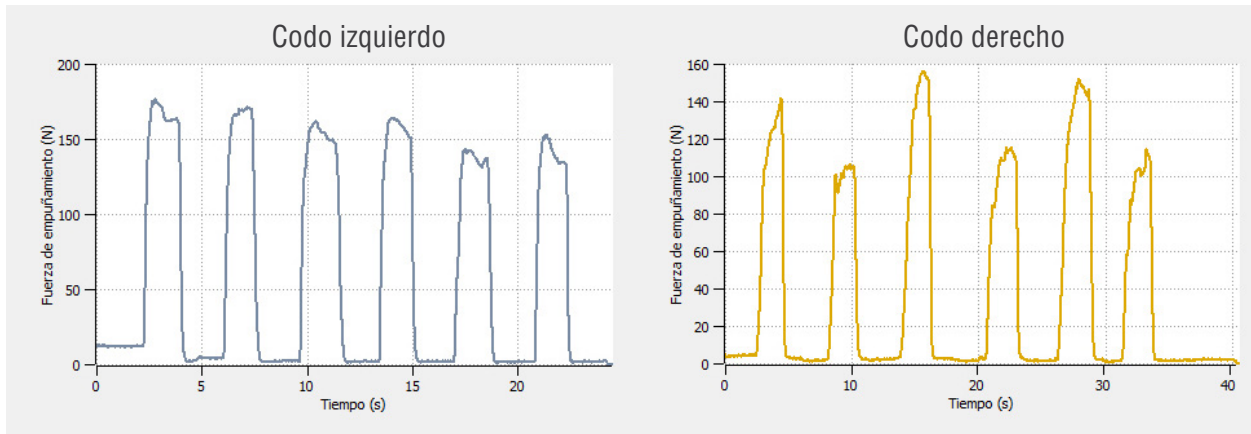
Por lo tanto, aunque en ambos casos resultan compatibles con el patrón de normalidad, el

ángulo máximo de pronación y supinación es algo menor en el lado afecto que en el sano, especialmente en la pronación.

Además, el movimiento en el lado derecho es claramente más lento, lo que se relaciona con la puesta en tensión de las fibras tendinosas afectas durante la realización de movimientos en este eje, provocando dolor y con ello enlentecimiento del gesto.

Parámetros de fuerza

Empuñamiento flexión y extensión



Se muestran las fuerzas máximas de empuñamiento realizadas en flexión de codo a 90° (1ª, 3ª y 5ª curva de fuerza) y en extensión máxima de codo (2ª, 4ª y 6ª curva de fuerza).

La fuerza media de empuñamiento en flexión de codo es de 149,7 N para lado derecho (afecto) y de 200,3 N para lado izquierdo (sano).

En extensión, la fuerza media es de 111,3 N para lado afecto y 194 N para el sano.

Es decir, tanto en flexión como en extensión de codo, la fuerza realizada es menor para el lado derecho (afecto y dominante) que para el izquierdo, diferencia más evidente en la posición de extensión. Esto supone un Índice de Pérdida de Fuerza de 25,3% para el lado afecto frente al sano en la postura de flexión de codo, y del 42,6% en la de extensión.

Se observa por lo tanto un claro patrón de disminución de la fuerza en extensión frente a flexión de codo en el lado derecho (disminuye un 25,6% de media, frente a 3,14% en el lado sano), lo que se relaciona con dolor provocado por la puesta en tensión de las fibras tendinosas afectas al extender el codo, con la consecuente reducción en la fuerza de empuñamiento generada (durante este gesto es precisa una contracción excéntrica potente de extensores de carpo y dedos para compensar el momento flexor).

Cabe destacar que este patrón está descrito en la bibliografía por autores como Dorf, 2007⁵ y De Smet, 1996⁶.

En resumen, nos encontramos ante una paciente con diagnóstico de epicondilitis lateral que presenta una alteración leve en el patrón de movimiento y fuerza evaluados al comparar con el patrón de normalidad. Cursa fundamentalmente con un aumento en la dificultad para manejar cargas, para la realización de movimientos en el eje de pronosupinación y para ejercer fuerza de empuñamiento en posturas de extensión de codo. Estas limitaciones pueden por ende interferir en aquellas tareas manuales que impliquen la realización de los gestos mencionados.

⁵ Dorf, E. R., Chhabra, A. B., Golish, S. R., McGinty, J. L., & Pannunzio, M. E. (2007). Effect of elbow position on grip strength in the evaluation of lateral epicondylitis. *The Journal of hand surgery*, 32(6), 882-886.

⁶ De, L. S., & Fabry, G. (1996). Grip strength in patients with tennis elbow. Influence of elbow position. *Acta orthopaedica belgica*, 62(1), 26-29.

Conclusiones

El uso de un sistema de valoración biomecánica del codo, adaptado al contexto laboral, ofrece una valoración cuantitativa de la funcionalidad global en un caso de patología de codo.

La valoración mediante la aplicación NedCodo/IBV permite:

- Objetivar la funcionalidad global del codo a través del análisis cinemático (movilidad del

codo en sus dos ejes de movimiento y efecto de la carga) y del análisis de la fuerza, destacando la evaluación de la fuerza de empuñamiento en diferentes posiciones del codo.

- La información proporcionada por esta aplicación puede ayudar en la toma de decisiones relacionadas con el manejo terapéutico y la reincorporación laboral en los procesos de epicondilitis.



Innovación al
cuidado de las
personas