

LAS PRUEBAS BIOMECÁNICAS EN MEDICINA. APLICACIÓN A LA VALORACIÓN DEL DAÑO CORPORAL.

BIOMECHANICAL TESTS IN MEDICINE: APPLICATIONS TO BODILY INJURY ASSESSMENT.

LATORRE MORAGAR.¹

RESUMEN.

Las pruebas médicas de biomecánica clínica se han convertido, en muy poco tiempo, en una herramienta fundamental en Rehabilitación, Medicina Laboral, Medicina Deportiva y en la Valoración del Daño Corporal. Aportan tres aspectos muy importantes aplicables a los procesos clínicos como son: fiabilidad, precisión y objetividad. Concretamente, en el ámbito de la valoración de secuelas tras accidentes, estos tres parámetros las han convertido en pieza clave de los informes periciales para llegar lo mas cerca posible de la justicia total en la determinación de indemnizaciones, así como para detectar fraudes.

PALABRAS CLAVE: Biomecánica Clínica, Valoración del Daño Corporal, Secuelas, Indemnización, Fraude.

ABSTRACT.

Over a short period, medical tests in clinical biomechanics have become an instrumental tool in Rehabilitation, Occupational Medicine, Sports Medicine, and in Bodily Injury Assessment. The tests provide reliability, accuracy and objectivity, all three very important aspects to clinical processes. Specifically, when ascertaining the extent of physical sequelae after an accident, these three parameters have become key in expert reports used in court, as they enable to determine compensation more accurately or to uncover fraud.

KEY WORDS: Clinical Biomechanics, Bodily Injury Assessment, Physical Sequelae, Compensation, Fraud.

CONTACTO: Rafael Latorre Moraga, Valorar-T (Valoración de Daño Corporal), Rúa do Bardo 5, Bajo, info@valorar-t.es, 986869760

1. CARACTERÍSTICAS.

Las pruebas médicas de biomecánica clínica utilizan fundamentalmente sistemas de captura 3D del movimiento corporal, aparatos de medición de fuerza y potencia y electromiografía de superficie para detectar las alteraciones musculares de distintas regiones corporales [1]. Los datos obtenidos son procesados informáticamente dando lugar a unos determinados resultados. Dichos resultados se contrastan con un Banco de Datos que define los patrones normales de funcionalidad, comportamiento y respuesta musculares. Como se puede deducir, se trata de resultados objetivos que no dependen de una valoración subjetiva por parte del examinador, siempre presente en mayor o menor medida por experto que sea este, o de la habilidad del sujeto examinado en realizar una simulación. Si bien existen otras pruebas complementarias que pueden ayudar, EMG, RNM, TAC, ECO, la realidad es que no aportan datos sobre el estado

funcional, ya que se trata de pruebas estáticas que valoran alteraciones anatómicas y no estados funcionales [2,3,4] y su negatividad no excluye que existan síntomas incluso intensos. Las pruebas médicas de biomecánica clínica proporcionan fiabilidad, objetividad y exactitud sobre el estado funcional de una determinada región corporal (rango de movimiento articular, existencia de dolor, fuerza y potencia articulares y resistencia a la fatiga) y revelan simulaciones y magnificaciones de lesiones mediante el estudio de patrones de movimientos repetitivos [5] y otros parámetros de sinceridad de esfuerzo. Por todo lo cual, son aplicables a un elevado número de apartados de la medicina del sistema músculo-esquelético.

2. APLICACIONES.

Las aplicaciones de las pruebas de biomecánica clínica abarcan múltiples aspectos.

1 Médico Especialista en Cirugía Ortopédica y Traumatología. Especialista en Valoración del Daño Corporal.

- Valoración del daño y secuelas. En el presente artículo nos centraremos en este aspecto. Tienen probada utilidad en el reconocimiento de una lesión, eliminando los casos de simulación pura, el seguimiento de la misma, eliminación de prolongaciones no justificadas del tratamiento y días de incapacidad y la valoración exacta de secuelas.
- Rehabilitación. Permite orientar la misma hacia el aspecto o aspectos mas adecuados para lograr la máxima eficacia. Es posible que el rango de movilidad sea bueno, pero en cambio existe un déficit de fuerza. Es posible que la fuerza sea la adecuada pero el problema principal se encuentre en la potencia o la resistencia a la fatiga musculares. El conocimiento de estos datos permitirá al rehabilitador trazar el plan de recuperación mas correcto para cada caso.
- Medicina deportiva. Proporcionan datos para optimizar el rendimiento del deportista y, sobre todo, para evitar lesiones derivadas de una actividad incorrecta [6].
- Medicina laboral. Permiten estudiar con detalle las repercusiones músculo-esqueléticas de las distintas actividades para minimizar su impacto sobre el trabajador[7,8,9]. Hasta tal punto se consideran importantes las pruebas biomecánicas que es de uso recomendado a las Mutuas Laborales por Ley [10].

3. VALORACION DEL DAÑO Y SECUELAS.

Antes de la generalización de las pruebas de biomecánica clínica, yo mismo escribía "*... esguince cervical, cajón de sastre que incluye desde síndromes dolorosos de importante intensidad hasta simulaciones interesadas.... Carecemos, en la mayoría de los casos, de datos objetivos que permitan evaluar la intensidad (e incluso la existencia real)...*"[11].

Concretamente, el caso de "esguince cervical" o "esguince lumbar" se presta especialmente al fraude, bien por inexistencia de lesiones o, más frecuente, por alargamiento

injustificado de los días de tratamiento, e incluso por reclamación de "secuelas", en algunas ocasiones inexistentes o exageradas. Las pruebas de biomecánica clínica permiten eliminar dudas al demostrar la presencia o ausencia de alteraciones y/o secuelas y su grado de forma objetiva [12,13], reduciendo el fraude. Y, no menos importante, por otra parte, permiten hacer justicia e indemnizar de forma adecuada a los lesionados que sí tienen problemas reales, la mayoría, y que actualmente están bajo sospecha y en ocasiones padecen serios trastornos para que se reconozca su problema por la actuación de algunos desaprensivos.

En bastantes casos, las compañías aseguradoras niegan la existencia de un nexo causal si los daños del vehículo son escasos, pero esto es inexacto, lo mismo que considerar que los daños relativamente importantes del vehículo implican necesariamente lesiones. Yo mismo sufrí hace años un impacto posterior de considerable violencia con rotura de la defensa y deformidad discreta en la parte trasera del vehículo y salí, afortunadamente, completamente ileso. No sufrí ninguna alteración cervical, no se me practicó ninguna prueba diagnóstica ni precisé tratamiento alguno. Pero es bien sabido que, aunque los daños del vehículo sean escasos, pueden existir cuadros sintomáticos mas o menos intensos [14,15]. Las repercusiones del impacto. tienen dependencia con la posición del sujeto en el momento de producirse [16,17,18,19], patología cervical previa y/o traumatismos cervicales previos, que son factores de mal pronóstico [20,21], estado muscular (los individuos con una musculatura bien desarrollada son menos susceptibles a presentar lesiones, su recuperación es mas rápida y el porcentaje e intensidad de las secuelas menor), sexo (mayor incidencia en mujeres, con mas lenta recuperación y mayor porcentaje de secuelas) [22,23], edad del lesionado, otras patologías. También el uso del cinturón de seguridad [24,25,26,27] y el diseño actual de los vehículos para minimizar los daños en la carrocería por impactos a baja velocidad incrementa la repercusión de dichos impactos a nivel cervical [28,29]. Ante tal cúmulo de factores, se hace muy dificultoso evaluar en su exacta medida las

repercusiones de un impacto.

Hay articulaciones, como el hombro, de compleja evaluación desde el punto de vista puramente clínico. Por otra parte, pueden darse casos de movilidad mas o menos completa en los que, en cambio, existe dolor con la misma, casos de movilidad mas restringida en los que el dolor está ausente o es escaso, afectación de la fuerza, potencia y resistencia en la fatiga en diversos grados, etc.

Otros niveles articulares (codo, muñeca, cadera, rodilla, tobillo) plantean, generalmente, menos problemas, pero aun así, la exactitud de las pruebas de biomecánica clínica es de fundamental importancia a la hora de valorar de forma cabal una posible secuela. Por otra parte, como ya hemos dicho anteriormente, el rango articular puede ser aceptable pero la fuerza o la potencia o la resistencia a la fatiga pueden ser acusadas y el único modo objetivo de ponderar estos parámetros con exactitud es la Biomecánica Clínica.

También es relevante la Biomecánica Clínica en la evaluación de alteraciones de la marcha provocadas, por ejemplo, por una asimetría de miembros inferiores o para la valoración, siempre muy dificultosa de realizar de forma exacta, de las metatarsalgias, talalgias, repercusión funcional del pie plano o excavado, secuelas de fracturas tarsianas y/o del metatarso, etc. En este sentido, es evidente que la utilidad de las pruebas se extiende a otros aspectos no necesariamente relacionados con un traumatismo, como dolor de pie de origen indeterminado, contracturas lumbares y de cadera, dolor de rodilla, provocadas por una marcha defectuosa. Todo ello puede ser valorado de forma objetiva, fiable y exacta por medio de una Prueba Biomecánica de Marcha, a lo que habría que añadir su utilidad para el diseño exacto de plantillas correctoras cuando fueran necesarias.

No obstante, las pruebas médicas de biomecánica clínica no pueden determinar la causa de una alteración determinada (por ejemplo, una artrosis en fase aguda a subaguda de un traumatismo reciente), y debe ser el médico quien, empleando todo el historial clínico

del paciente, pueda valorar el origen de las lesiones y secuelas objetivadas por las pruebas de biomecánica clínica.

4. CONCLUSIONES.

Las pruebas médicas de biomecánica clínica constituyen una herramienta del máximo valor en múltiples campos de la medicina por su objetividad, fiabilidad y exactitud. Permiten reconocer las simulaciones y magnificaciones, y valorar en su exacta medida los menoscabos músculo-esqueléticos.

BIBLIOGRAFIA.

1. BASMAJIAN J V, DE LUCA C. J. Muscles alive. Their functions revealed by Electromyography. Williams & Williams. Baltimore; 1985. 5th edition.
2. PETTERSSON K, HILDINGSSON C, TOOLANEN G, FAGERLAND M, BJÖRNEBRINK KJ. Disc pathology after whiplash injury. A prospective magnetic resonance.
3. VAN GEOTHEM JW, BILTJES IG, VAN DEN HAUWE L, PARIZEL PM, DE SCHEPPER AM. Whiplash injuries: is there a role for imaging? Eur J Radiol 1996;22:30-37.
4. PETTERSSON K, KARRHOLM J, TOOLANEN G, HILDINGSSON C. Decreased width of the spinal canal in patients with chronic symptoms after whiplash injury. Spine 1995; 20:1664-1667.
5. VIVAS M J, GARRIDO J D, SOLER C. Valoración Biomecánica de la Simulación. Instituto de Biomecánica de Valencia: 1-24; 2008
6. GUTIÉRREZ DÁVILA M. Biomecánica Deportiva. Madrid: Síntesis; 1999. Watkins J. An introduction to biomechanics of sport and exercise. Edinburgh: Elsevier; 2007.
7. CHALER J. Pruebas biomecánicas en la patología musculoesquelética en el entorno laboral. Editorial Además. Biomecánica en Medicina Laboral.; 2011.
8. JOHNSSON B. Measurement of local muscular straining in the shoulder during constrained work. J. Hum Ergol 11: 73; 1982.
9. KLEINE B U Y OTROS. Surface EMG of shoulder and back muscles in secretaries typing at visual display units. Int. Arch. environ health. 72: 387; 1999.
10. LEY 31/1995, 8 nov. Prevención de Riesgos Laborales. «BOE» núm. 269, 10/11/1995, pag. 32598
11. LATORRE MORAGA R. Valoración de la incapacidad laboral en Traumatología. Guía de valoración del

- menoscabo permanente: T 1: 98, Instituto Nacional de Medicina del Trabajo; 1998.
12. NEDERHAND M J Y OTROS. Cervical muscle dysfunction in the chronic whiplash: evidence of a lengthening muscle contraction. *Clin Biomech* 15: 426; 2000.
 13. STERLING M Y OTROS. Development of motor system dysfunction following whiplash injury. *Pain*, May 103: 65; 2003.
 14. GARCÍA FJJ. Síndrome asociado a latigazo cervical *Rev Clin Esp*, 2004
 15. FREEMAN M D Y OTROS. Significant spinal injury resulting from low-level accelerations: a case series of roller coaster injuries. *Arch Phys Med Rehabil.* Nov, 86, 2126; 2005.
 16. ALLEN MJ, BARNES MR, BODIWALA GG. The effect of seat belt legislation on injuries sustained by car occupants. *Injury*. 1985;16:471–476. doi: 10.1016/0020-1383(85)90169-X.
 17. GALASKO CSB, MURRAY PM, PITCHER M, et al. Neck sprains after road traffic accidents: a modern epidemic. *Injury*. 1993;24:155–157. doi: 10.1016/0020-1383(93)90279-F.
 18. OLNEY DB, MARSDEN AK. The effect of head restraints and seat belts on the incidence of neck injury in car accidents. *Injury*. 1986;17:365–367. doi: 10.1016/0020-1383(86)90070-7.
 19. OTREMSKI I, MARSH JL, WILDE BR, et al. Soft tissue cervical spinal injuries in motor vehicle accidents. *Injury*. 1989;20:349–351. doi: 10.1016/0020-1383(89)90011-9.
 20. DOLINIS J. Risk factors for 'whiplash' in drivers: a cohort study of rear-end traffic crashes. *Injury*. 1997;28:173–179. doi: 10.1016/S0020-1383(96)00186-6.
 21. KHAN S, BANNISTER G, GARGAN M, et al. Prognosis following a second whiplash injury. *Injury*. 2000; 31:249–251. doi: 10.1016/S0020-1383(99)00291-0.
 22. OTREMSKI I, MARSH JL, WILDE BR, et al. Soft tissue cervical spinal injuries in motor vehicle accidents. *Injury*. 1989;20:349–351. doi: 10.1016/0020-1383(89)90011-9.
 23. SCHUTT CH, DOHAN FC. Neck injury to women in auto accidents. *JAMA*. 1968;206:2689–2692. doi: 10.1001/jama.206.12.2689.
 24. ALLEN MJ, BARNES MR, BODIWALA GG. The effect of seat belt legislation on injuries sustained by car occupants. *Injury*. 1985;16:471–476. doi: 10.1016/0020-1383(85)90169-X.
 25. GALASKO CSB, MURRAY PM, PITCHER M, et al. Neck sprains after road traffic accidents: a modern epidemic. *Injury*. 1993;24:155–157. doi: 10.1016/0020-1383(93)90279-F.
 26. OLNEY DB, MARSDEN AK. The effect of head restraints and seat belts on the incidence of neck injury in car accidents. *Injury*. 1986;17:365–367. doi: 10.1016/0020-1383(86)90070-7.
 27. OTREMSKI I, MARSH JL, WILDE BR, et al. Soft tissue cervical spinal injuries in motor vehicle accidents. *Injury*. 1989;20:349–351. doi: 10.1016/0020-1383(89)90011-9.
 28. JUVENCEL MR. Latigazo Cervical y colisiones a baja velocidad. Edit. Díaz de Santos, 2003.
 29. ARREGUI-DALMASES, C Y OTROS. La biomecánica del impacto: una herramienta para la medicina legal y forense en la investigación del accidente de tráfico. *Rev Esp Med Legal*. 2011; 37 :97 - vol.37 núm 03