

Development of innovative training solutions in the field of functional evaluation aimed at updating of the curricula of health sciences schools



MODULO BIOMECÁNICA DE LA COLUMNA VERTEBRAL

Unidad Didáctica D: Análisis instrumental de la columna vertebral.

D.6 ¿En qué casos y de qué manera puede ser de utilidad el análisis biomecánico instrumental de la columna vertebral?



Index

1. OBJETIVOS	2
2. APLICACIONES CLÍNICAS DE LOS TEST BIOMECÁNICOS. INFORMACIÓN GENERAL.	3
3. UTILIDAD DE LA VALORACIÓN BIOMECÁNICA FUNCIONAL DE LA COLUMNA VERTEBRAL	5
4. IDEAS PRINCIPALES	9
5. REFERENCIAS	10

1. Objetivos

Los objetivos de esta unidad son los siguientes:

- Mostrar los diferentes usos de las técnicas de valoración biomecánica dentro de la práctica clínica para valorar patologías de la columna vertebral.
- Analizar a través de estudios científicos la utilidad de la valoración biomecánica de la columna vertebral.
- Destacar algunos aspectos de interés en el área de la valoración utilizando pruebas de análisis biomecánicos.

2. Aplicaciones clínicas de los test biomecánicos. Información general.

Dentro de la práctica clínica, una prueba biomecánica se define como aquella que valora aspectos mecánicos y fisiológicos de la función motora humana tales como la fuerza muscular y el movimiento teniendo en cuenta la coordinación, el equilibrio y los patrones de activación muscular.

El análisis del movimiento y sus características juegan un papel fundamental dentro del análisis funcional de la columna vertebral ya que permiten el estudio de los movimientos de las diferentes actividades de un paciente. En un sentido amplio, como se ha visto con anterioridad, los sistemas más importantes para valorar la función postural de la columna vertebral son el análisis cinemático (a través de la fotogrametría y los sensores inerciales), el análisis cinético (a través de las plataformas dinamométricas), estudios electromiográficos (a través de la electromiografía de superficie) y el análisis de la fuerza muscular (a través de los dinamómetros). Todos estos sistemas permiten medir la función, esto implica conocer lo que el sistema musculo esquelético puede llegar a hacer en contraposición a la información que se obtiene a través de los sistemas de medidas más empleadas en la práctica clínica que son las escalas funcionales.

Esta técnica para el análisis del movimiento objetiva y cuantifica los movimientos y las fuerzas ejercidas por las personas evaluadas cuando realizan actividades físicas como subir y bajar escaleras, levantar cargas, etc. Estas técnicas requieren una puesta a punto controlada (calibración) junto a un protocolo de medida bien definido que asegure resultados fiables. Del mismo modo, se precisa de profesionales altamente cualificados en conocimientos de biomecánica para la interpretación de los resultados.

El uso de este tipo de prueba de valoración para ser usados en el campo de la medicina legal ha aumentado en los últimos años. La fiabilidad que ellos aportan es un aspecto fundamental que debe ser tenido en cuenta¹. Una prueba biomecánica debe de poder ser aplicada por varios evaluadores en momentos diferentes. Por lo tanto, hay factores que pueden afectar a la reproducibilidad y fiabilidad que han de ser controlados. Estos factores incluyen aspectos relacionados con el equipo de medida como la calibración, relacionados con la aplicación del procedimiento de medida (instrumentación, protocolo, posición del paciente, repetición de los test, interpretación de los resultados, etc.), relacionados con el evaluador (explicación realizada al paciente, interpretación de resultados, etc.) y, sobre todo, aquellos relacionados con el paciente (colaboración, comprensión de la prueba, motivación, etc.). Aún así, a pesar de todos estos factores que podrían afectar a la fiabilidad de las diferentes pruebas biomecánicas, existen diferentes publicaciones que avalan la misma²⁻⁵.

Las técnicas de análisis biomecánico junto con los protocolos de medida realizados para valorar pacientes con problemas de movimiento debido a alteraciones en la columna vertebral o dolor resultan especialmente interesantes para la evaluación clínica.

La aplicación de estas pruebas está centrada en el registro de déficits, la monitorización de procesos, el control de los efectos en la función del paciente de tratamientos específicos y en la determinación de secuelas.

3. Utilidad de la valoración biomecánica funcional de la columna vertebral

La evolución de la biomecánica dentro de la evaluación clínica ha resultado ser un instrumento efectivo que permite:

- Seguir la evolución o mejora de la recuperación de la patología del aparato locomotor que causó su incapacidad temporal y determinó el momento en el cual la recuperación es compatible con el desempeño ocupacional del paciente.
- Cuantificar la mejora o el empeoramiento funcional del proceso clínico de un paciente.
- Determinar la estabilización funcional de la lesión y, por lo tanto, la posibilidad de comenzar un procedimiento de incapacidad permanente.
- Centrar el tratamiento en el déficit funcional detectado.
- Cuantificar el resultado de una terapia específica.
- Analizar si el paciente está simulando o exagerando la patología para prolongar su incapacidad temporal o para obtener un mayor grado de incapacidad permanente.

Esta evaluación es esencial para, por ejemplo, cuando se evalúa dentro del entorno laboral porque el propósito médico fundamental de la valoración de una persona lesionada no es solo la recuperación del paciente, sino también que la persona recupere su vida anterior, es decir, recuperar la autonomía para realizar las actividades de la vida diaria, de deporte o trabajo. En este sentido, las pruebas diagnósticas se quedan únicamente a nivel estructural y fisiológico, y las pruebas biomecánicas llegan hasta niveles de función y de actividad.

Las referencias mostradas a continuación incluyen artículos científicos de los cuales se deducen los beneficios de las pruebas biomecánicas en un contexto real de uso.

El docente dispone de estos artículos en una carpeta complementaria disponible en el material de clase. Al igual que puede utilizarlos para comprender la utilidad de estas pruebas en el contexto de la valoración de la columna, también los puede utilizar como base para hacer una búsqueda ampliando con otros tipos de prueba biomecánica. A continuación, se muestran las referencias comentadas con una discusión posterior.

El siguiente trabajo ayuda a analizar si el paciente está simulando una patología o no.

- Baydal-Bertomeu, J. M., Page, Á. F., Belda-Lois, J. M., Garrido-Jaén, D., & Prat, J. M. (2011). Neck motion patterns in whiplash-associated disorders: quantifying variability and spontaneity of movement. *Clinical biomechanics*, 26(1), 29-34.

Este trabajo⁶ se centra en el estudio de pacientes que han sufrido un latigazo cervical. En este estudio se aborda la dificultad que tienen algunos profesionales médicos en diferenciar pacientes que simulan en este contexto de los que no. Este estudio revela el hecho de que los profesionales de la salud presentan dificultades en diferenciar si estos pacientes están fingiendo o exagerando únicamente a través de la observación. Por el comportamiento mecánico de estos pacientes, se distinguen 3 grupos: el grupo control (grupo de pacientes sanos sin dolor cervical), el grupo de pacientes que tienen limitación de movilidad del cuello debido al dolor y el grupo de pacientes que fingen tener problemas de movilidad cervical debido al dolor. Este grupo estaba compuesto por personas que han sufrido un latigazo

cervical por un accidente de coche y se les pidió que intentaran engañar al personal clínico simulando. ¿Por qué es posible diferenciar comportamientos mecánicos entre los diferentes grupos? Porque las personas con dolor cervical real tienen un hándicap natural en su movimiento que es la limitación funcional provocada por ese dolor; esto hace que, al mover el cuello cuando llegan a ese límite funcional provocado por el dolor, su patrón de movimiento cambia. Aquellos pacientes que tratan de simular no presentan este hándicap/limitación funcional de manera natural; por lo tanto, la estrategia de movimiento adoptada será diferente de la estrategia de movimiento de aquellos pacientes que han sufrido una lesión real.

Por este motivo, el análisis de las pruebas biomecánicas permite objetivar y facilitar el análisis del patrón de movimiento usando datos objetivos que ayudan a detectar a aquellos pacientes que simulan o exageran su sintomatología.

El siguiente trabajo cuantifica la mejoría o el empeoramiento del proceso clínico de un paciente.

Con respecto al uso de estas técnicas en el contexto de las bajas laborales de larga duración, ¿qué utilidad se puede encontrar con las pruebas biomecánicas?

López-Pascual, J., Peydro-de-Moya, M. F., Garrido-Jaén, J. D., Bausá-Peris, R., & Villadeamigo-Panchón, M. J. (2009). Análisis del uso de herramientas de valoración funcional de las dolencias lumbares en el ámbito laboral. *Rehabilitación*, 43(1), 16-23.

Este trabajo se centra en evaluar los días que una persona no puede trabajar porque está siendo controlada clínicamente debido a una lesión o daño. La muestra de estudio incluye a personas con dolor lumbar crónico. La muestra supera de media los 250 días sin ir a trabajar y los responsables que realizan el seguimiento de estos trabajadores deciden añadir técnicas de análisis biomecánico para analizar su función.

Después de realizar las pruebas biomecánicas y analizar los resultados, los días de baja laboral disminuyeron. Esto fue debido a que gracias a estas pruebas es posible determinar de manera objetiva cuando estos pacientes han alcanzado su estabilidad funcional porque han recuperado su estado normal o bien porque la lesión les ha dejado secuelas o limitaciones. En definitiva, los test de valoración biomecánica ayudan al personal clínico a objetivar la mejoría o empeoramiento de la situación funcional del paciente y, por lo tanto, les ayuda a decidir cuando un tratamiento ha de finalizar.

El siguiente trabajo explica como seguir la evolución y determinar estabilización funcional

- Broseta, M. J. V., Bosch, I. B., de Moya, F. P., & Corresa, S. P. (2017). Is kinematic analysis useful as a clinical test during whiplash associated disorders recovery? A clinical study. *Gait & Posture*, 57, 358.

Este trabajo⁸ es un estudio centrado de nuevo en el síndrome de latigazo cervical, concretamente en el proceso de tratamiento. Se hizo un seguimiento de cerca de 100 pacientes que habían sufrido un accidente de tráfico y estaban diagnosticados con síndrome de latigazo cervical. A lo largo de todo el proceso clínico se estuvieron haciendo pruebas biomecánicas para conocer el estado funcional del paciente.

Los resultados que se obtenían con estas pruebas indicaban que al inicio del tratamiento físico, el 30% de los pacientes realmente tenía una funcionalidad normal, es decir, podía tener alguna pequeña molestia, pero realmente no requería tratamiento. Luego, durante todo el proceso de tratamiento se evidenció que los tratamientos se alargaban más de lo que en realidad era necesario, con lo que los gastos por terapia aumentaban y los procesos de atención sanitaria se prolongaban en el tiempo.

Estos alargamientos de los procesos de tratamiento clínico sucedían porque los profesionales sanitarios, ante situaciones de conflicto con el paciente o de duda, no disponían de una prueba objetiva para valorar con mayor exactitud. Cuando tienen esas dudas tratan de alargar los tratamientos ya que no tienen claro cuando dar un alta médica. En el momento que se disponía de una prueba objetiva que indicaba que un paciente había llegado a una funcionalidad normal o se había estabilizado funcionalmente es decir, que se ha quedado con algún tipo de secuelas de manera estable.

Cuando ofrecemos esas herramientas objetivas a los profesionales sanitarios, es la mejor forma de ayudar a que los tiempos de tratamiento se reduzcan, porque gracias a esta información van a tomar decisiones mucho antes. De hecho, en este estudio se evidencia un ahorro de un 35 por ciento de los tratamientos. Pero no sólo esto es importante, también se pudo evidenciar que había un grupo de pacientes que sin las pruebas de valoración biomecánica se les daba de alta antes de que recuperasen su funcionalidad mientras que gracias a las pruebas biomecánicas realmente se veían que estaban mejorando día a día.

Si los profesionales sanitarios hubiesen dispuesto estas técnicas, podían haber propuesto alargar en este caso los tratamientos a estos pacientes que realmente iban mejorando poco a poco.

El siguiente trabajo explica cómo determinar el grado de secuelas

Este otro estudio está centrado en la valoración del daño corporal de accidentados de tráfico que sufrían síndrome de latigazo cervical, pero que tenían un traumatismo cervical leve.

- Broseta, M. J. V., Tendero, C. P., de Francisco Enciso, E., Roselló, R. M., García, A. M. E., & Mendoza, M. V. (2017). Utilidad de la valoración biomecánica en la determinación de secuelas por cervicalgia postraumática. *Revista Española de Medicina Legal*, 43(3), 106-114.

Este estudio⁹ lo hacían los médicos que ayudan a los jueces a interpretar la información médica para que tomen decisiones a nivel judicial. Evaluaron 260 casos de accidentes de tráfico. De estos 260, tenían dudas con unos 70, por lo que se les pidió que hiciesen una propuesta de resolución final de valoración del daño corporal de esos casos. Una vez hecha esta propuesta, los paciente se enviaron a un laboratorio de biomecánica para hacer una valoración de la columna cervical. Posteriormente se les enviaron los resultados de la prueba biomecánica, y los médicos junto con este resultado hicieron de nuevo una propuesta de resolución final. De manera que había una valoración del daño de cada sujeto antes de tener el informe evaluación biomecánica y otra después de tener el informe evaluación biomecánica. El resultado final fue que en algunos de los casos, los médicos cambiaron su resolución final de secuelas ya que vieron con las pruebas biomecánicas que no existían tales secuelas. Es decir, estos profesionales, después de obtener y de

revisar esos informes de evaluación biomecánica, cambiaron su propuesta de valoración. En definitiva, lo que consiguió fue reducir de media cerca del 37 por ciento de las secuelas propuestas.

4. Ideas principales

La valoración biomecánica de la columna vertebral permite:

- Objetivar la existencia de una alteración comparando los resultados con bases de datos normalizadas de población sana.
- Planificar un tratamiento basado en condiciones objetivas y permite evaluar sus beneficios.
- Monitorizar el progreso de los pacientes.
- Determinar la normalización o estabilización del proceso patológico.
- Evaluar las limitaciones funcionales causadas por una lesión (apoyo en la valoración de secuelas).
- Ayuda a detectar comportamientos malintencionados que tienen lugar al intentar fingir un proceso de enfermedad.

A tener en cuenta:

- Las pruebas implican el uso de importantes recursos tecnológicos, así como de personal entrenado y tiempo para ser llevados a cabo.
- Se debe seguir un protocolo estricto para asegurar la repetibilidad y reproducibilidad de las pruebas y poder comparar los resultados con las bases de datos.
- Existen diferentes tipos de pruebas que aportan diferente información.
- Una prueba de valoración biomecánica no es una prueba diagnóstica.
- Una prueba de valoración biomecánica completa la información sobre el estado funcional de una lesión.
- Una prueba no sustituye a la exploración clínica.
- Una prueba aporta información objetiva de pacientes con sintomatología subjetiva de dolor.
- Una prueba permite realizar el control evolutivo de un paciente y determinar cuando el tratamiento debería de finalizar.

5. Referencias

- [1] Vilaseca, J. C., & Figuera, R. G. (2010). Aplicaciones clínicas de las pruebas biomecánicas: mitos y realidades. *Rehabilitación: Revista de la Sociedad Española de Rehabilitación y Medicina Física*, 44(3), 195-198.
- [2] Kannus, P. (1994). Isokinetic evaluation of muscular performance. *International journal of sports medicine*, 15(S 1), S11-S18.
- [3] Dvir, Z., & Keating, J. (2001). Reproducibility and validity of a new test protocol for measuring isokinetic trunk extension strength. *Clinical Biomechanics*, 16(7), 627-630.
- [4] Dvir, Z., Gal-Eshel, N., Shamir, B., Prushansky, T., Pevzner, E., & Peretz, C. (2006). Cervical motion in patients with chronic disorders of the cervical spine: a reproducibility study. *Spine*, 31(13), E394-E399.
- [5] Sánchez-Zuriaga, D., López-Pascual, J., Garrido-Jaén, D., de Moya, M. F. P., & Prat-Pastor, J. (2011). Reliability and validity of a new objective tool for low back pain functional assessment. *Spine*, 36(16), 1279-1288.
- [6] Baydal-Bertomeu, J. M., Page, Á. F., Belda-Lois, J. M., Garrido-Jaén, D., & Prat, J. M. (2011). Neck motion patterns in whiplash-associated disorders: quantifying variability and spontaneity of movement. *Clinical biomechanics*, 26(1), 29-34.
- [7] López-Pascual, J., Peydro-de-Moya, M. F., Garrido-Jaén, J. D., Bausá-Peris, R., & Villadeamigo-Panchón, M. J. (2009). Análisis del uso de herramientas de valoración funcional de las dolencias lumbares en el ámbito laboral. *Rehabilitación*, 43(1), 16-23.
- [8] Broseta, M. J. V., Bosch, I. B., de Moya, F. P., & Corresa, S. P. (2017). Is kinematic analysis useful as a clinical test during whiplash associated disorders recovery? A clinical study. *Gait & Posture*, 57, 358.
- [9] Broseta, M. J. V., Tendero, C. P., de Francisco Enciso, E., Roselló, R. M., García, A. M. E., & Mendoza, M. V. (2017). Utilidad de la valoración biomecánica en la determinación de secuelas por cervicalgia postraumática. *Revista Española de Medicina Legal*, 43(3), 106-114.



El apoyo de la Comisión Europea para la producción de esta publicación no constituye una aprobación del contenido, el cual refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en la misma.