



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FIME

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

Tarea 1 Introducción a la Biomecánica

Melanie Sofía Sánchez Barbosa, Manuel Exiquio Barrera Suárez, Fatima Montserrat Castro Nuñez, Seini Armando Ramos Durán, Emiliano Covarrubias Saldaña.

August 19, 2022

Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Universidad Autónoma de Nuevo León.

Abstract

This short research paper gives a brief an essential approach to biomechanics. In this research an introduction to what biomechanics is, its relevance to humans daily life and development, applications and examples, are presented. At the end it is concluded that biomechanics is a multidisciplinary field, involving studies from physics, mechanics, strength of materials, aerodynamics, 3D printing, among others; besides acknowledging its huge importance in health care, not just for humans, but also animals.

Resumen

Esta corta investigación da un breve y esencial acercamiento a la biomecánica. En esta investigación se proporciona una introducción a qué es la biomecánica, su relevancia en la vida cotidiana de los seres humanos y su desarrollo, aplicaciones junto con ejemplos. Al final se concluye que la biomecánica es un campo multidisciplinario, el cual involucra estudios de física, mecánica, resistencia de materiales, aerodinámica, manufactura aditiva, entre otros; además de reconocer su enorme importancia en el cuidado de la salud, no solo para humanos, sino también para animales.

1 Introducción

Diseño y manufactura de prótesis, mecánica y resistencia de materiales, manufactura aditiva, salud y deporte; todo esto se encuentra relacionado al estudio de la biomecánica, parte fundamental de lo que hoy es el día a día de muchas personas, y no necesariamente porque lleven una prótesis consigo, quizá son el doctor que monitorea al paciente, el ingeniero que la diseña o el ingeniero que se encarga de la manufactura dicho dispositivo.

La tecnología avanza rápido, y esto es una ventaja para la biomecánica, como se verá más adelante en esta breve investigación, al ser un campo multidisciplinario, los avances en uno de ellos beneficia e impulsa el desarrollo de la biomecánica, contribuyendo al desarrollo humano, e incluso de otros seres vivos, como lo son animales.

A lo largo de esta actividad se tratan múltiples secciones en donde se abordan distintos tópicos relacionados con la biomecánica, de una manera simple e introductoria, partiendo desde qué es la biomecánica, su importancia, en dónde es aplicada, así como un ejemplo de una aplicación misma. De tal forma que se empezará desde una introducción básica, hasta llegar a una aplicación ya existente de lo mismo.

2 Desarrollo

2.1 ¿Qué es la Biomecánica?

A lo largo de los siglos, los conceptos de la biomecánica se han entendido como la ciencia del estudio de las fuerzas y de los efectos de su aplicación sobre el cuerpo humano, mismos que han evolucionado. En gran parte, esta evolución se ha producido gracias a la mejora de nuestros conocimientos sobre el cuerpo humano, en relación con el cual se ha establecido un sistema de referencia anatómico donde se dibujan planos y ejes: ello ha hecho posible la descripción estandarizada de los movimientos de las articulaciones del cuerpo [1].

Ficat (1987) afirma: una concepción abstracta y exclusivamente matemática de la biomecánica solo puede alcanzar un valor aproximado y orientativo, porque está muy alejada de la realidad biológica. La biomecánica agrupa diversos aspectos, como lo es la mecánica de los huesos y de los músculos, pero también la mecánica de los líquidos (sangre, linfa, líquido cefalorraquídeo, etc.) y de los gases (mecánica ventilatoria).

La biomecánica comprende varias disciplinas, cada una de ellas con sus áreas de estudio. Definir estas áreas con claridad permite diferenciar los campos para los métodos de análisis específicos, en las referencias espaciotemporales que conviene precisar y según las hipótesis formuladas. Una de estas disciplinas es la estática, que es el estudio de un cuerpo en estado de reposo y en equilibrio estático, según la primera ley de Newton; se centra en el estudio de fuerzas de momentos que permiten mantener un sistema en estado de equilibrio estático. Otra de las disciplinas que abarca es la dinámica, la cual se centra en la relación entre las fuerzas y el movimiento que producen, referido a la segunda ley de Newton [2].

2.2 Importancia de la Biomecánica

Entre la importancia de la biomecánica, se tiene como objetivo la caracterización y mejora de técnicas de movimientos, a partir de conocimientos científicos, además de la obtención de una amplia base de datos con información acerca del movimiento humano. También es necesario aumentar los grupos de estudio y así ampliar nuestra base de referencia, simultáneamente al desarrollo de técnicas y procedimientos y los avances tecnológicos y de instrumentación presentes en la biomecánica. La capacidad de mejorar las interpretaciones estadísticas de los modelos biomecánicos depende, en primer lugar, de la obtención de los parámetros y variables del movimiento de esta amplia base de datos, que se debe recopilar a través de estudios experimentales y demás registros a partir de las pruebas en biomecánica. A pesar de ser una disciplina relativamente nueva, la biomecánica, por la importancia que tiene, por su utilidad práctica (no solo para el deporte de rendimiento, apoyo en personas con alguna discapacidad o que carecen de alguna extremidad, problemas con la espina dorsal y la vida cotidiana de los practicantes de actividades físicas, solo por mencionar algunos ejemplos) y por su evolución, necesita de algunos ajustes y de un mejor abordaje sobre su contenido para que esta visión (que en muchos casos no es la correcta) sea modificada su importancia reconocida. "Nuevos caminos en la búsqueda de soluciones tecnológicas que concilien la seguridad y la optimización del desempeño se hacen necesarios y deben hacerse en un futuro cercano" [3].

2.3 Aplicaciones de la Biomecánica

La Biomecánica se puede ver en la aplicación de diversas áreas, las cuales pueden ir en la industria el área médica e incluso en el área de artes.

La clasificación de la biomecánica deportiva es diversa, siendo una de las más aceptadas el propuesto por García-Fojeda, Biosca, Valios (1997), en el cual sostiene que puede ser interna o externa, considerando que la biomecánica interna se refiere a las sollicitaciones mecánicas a que serán sometidos los diferentes tejidos y las consecuencias de estas sollicitaciones sobre los mismos. La biomecánica externa estudia los cambios en las posiciones espaciales a lo largo del tiempo, de los diferentes segmentos corporales. Por otro lado, tradicionalmente la biomecánica deportiva suele ser clasificada en cinemática y dinámica (Aguado-Jodar, Izquiero-Redin, 1995; Barber-Alvarez, 2001) [4].

La cinemática del antebrazo es la parte de la biomecánica que describe qué tipo de movimientos aparece en cada una de las cuatro articulaciones del antebrazo durante la pronosupinación. La cinemática del antebrazo es la parte

de la biomecánica que describe cómo se adaptan los huesos que forman el antebrazo en relación a las fuerzas que lo atraviesan [5].

El objetivo principal de la Biomecánica en el deporte es analizar el gesto técnico deportivo y sus detalles más específicos, descubrir las posibles fallas existentes en la ejecución del gesto y permitir una mejora del desempeño atlético a través de la corrección y/o adaptación de la técnica deportiva para lograr una técnica más eficaz.

Entre sus contribuciones, podemos citar: prevención de lesiones, fabricación de equipos deportivos, control de cargas sobre el atleta y desarrollo de métodos de medida y valoración. La Biomecánica adicionalmente puede contribuir en el "perfeccionamiento del proceso de entrenamiento, perfeccionamiento y adaptaciones ambientales, perfeccionamiento del mecanismo de control de las cargas internas del aparato locomotor, perfeccionamiento de los sistemas para simulación del movimiento, perfeccionamiento tecnológico del instrumental para adquisición y procesamiento de señales biológicas y el perfeccionamiento de sistemas (hardware y software) para el análisis de movimientos y las consecuencias en aplicaciones prácticas" [6].

2.4 Ejemplo de Aplicación

La tecnología avanza rápidamente, y la biomecánica hace lo posible por sacarle provecho. Un claro ejemplo es la manufactura de la primera prótesis biomecánica de titanio impresa en 3D.

Dicha prótesis ha sido diseñada de tal forma que sustituya parte de las costillas y el esternón (ver fig:1). Su innovador proceso de manufactura ha surgido a raíz de la dificultad que presentó un caso de tumor en el pecho, que obligó a extraer a un paciente parte de las costillas y el esternón, parte del pulmón derecho, la glándula tiroidea y la mayor parte del pericardio, para lo cual los sistemas de placas convencionales no son una solución. Para su elaboración se usa un procedimiento denominado fabricación por haz de electrones (EBM, por sus siglas en inglés), mediante el cual el titanio en polvo se va depositando y fundiendo hasta que se solidifica en un entorno vacío. Este procedimiento permite elaborar formas intrincadas y de gran complejidad como las requeridas en este implante con una precisión casi absoluta en las medidas. En cuanto al material, la elección del titanio es debida a que se ha demostrado que con el tiempo este se llega a integrar con los huesos y además es un material resistente y ligero [7].

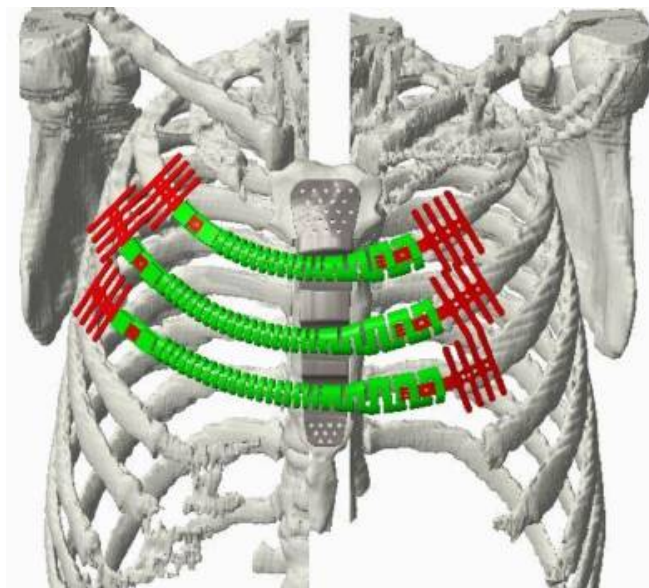


Figura 1: Modelo de prótesis de costillas y parte de esternón.

3 Conclusiones

En esta actividad es posible notar que la biomecánica es de gran relevancia tanto para los seres humanos como para los animales, ya que la comprensión del funcionamiento mecánico de los cuerpos ayuda al desarrollo de herramientas que pueden facilitar, mejorar, optimizar, o incluso brindar la movilidad a una o múltiples partes del cuerpo existentes o no. La biomecánica es un campo de estudio muy complejo y que se auxilia de muchas otras áreas del conocimiento, como lo son la física, mecánica, resistencia de materiales, mecánica de fluidos, aerodinámica, entre otros, volviéndose así un campo multidisciplinario, el cual es capaz de crear nuevas oportunidades para humanos y animales.

La biomecánica es un claro ejemplo de la aplicación de nuevas tecnologías, y cómo éstas pueden provenir de múltiples áreas del conocimiento, y a su vez ser aplicadas en distintos ámbitos, desde la movilidad básica de alguna parte del cuerpo, hasta el desarrollo de prótesis para deportistas de alto rendimiento que requieren de características muy especializadas para lograr el mejor funcionamiento posible.

Referencias

- [1] F. Degache P.Balthazard, D. Currat. Emc - kinesiterapia. *Medicina Física*, 36, Noviembre 2015. URL <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1293296515741423>. Accesado 18.08.2022.
- [2] M. Dufour and M. Pillu. Biomecánica funcional. miembros, cabeza, tronco. *Elsevier*, 2018. URL <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=C9zQDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=biomecanica&ots=WI2kGV7FkU&sig=US5oqD4070wT40srVT1sLenFkec#v=onepage&q&f=false>. Accesado 18.08.2022.
- [3] Marcos (Coords) Amadio, Alberto C.; Duarte. Fundamentos biomecánicos para análise do movimento. *Laboratório de Biomecânica da USP*, 1996. Accesado.
- [4] M. A. Cossio-Bolaños and M. Arruda. Aplicaciones de la biomecánica al fútbol. *Revista Educación Física Chile*, (268), 2022. URL <http://revistas.umce.cl/index.php/refc/article/view/2114>. Accesado 18.08.2022.
- [5] Marc Autoridad UNIA Esplugas, Mireia Autoridad UNIA; García Elías. Biomecánica del antebrazo y aplicaciones prácticas. *Universidad Internacional de Andalucía*, 2020. URL <http://hdl.handle.net/10334/6164>. Accesado 18.08.2020.
- [6] *Educación Física y Deportes, Revista Digital*. Buenos Aires, Julio 2012. URL <http://www.efdeportes.com/efd170/biomecanica-aplicada-al-deporte.htm>. Accesado 18.08.2022.
- [7] La primera prótesis biomecánica de titanio impresa en 3d. *Tu canal de salud*, Mayo 2016. URL <https://www.tucanaldesalud.es/es/canalciencia/articulos/primera-protesis-biomecanica-titanio-impresa-3d>. Accesado 18.08.2022.