

Actividad 1

Uriel G. 1904815, Ernesto A. 1991939, Edgar A. 1942644, Oscar H. 1992049

25 de agosto de 2022

Resumen

1. Introducción

La biomecánica es un área de investigación donde están en conjunto los conocimientos de la mecánica y las ciencias biomédicas, con el fin del estudio del cuerpo humano. Gracias a este conjunto permite el diseño y creación de prótesis, así mismo el estudio del comportamiento de una articulación como por ejemplo, la fuerza que se aplica sobre un objeto, de esta forma replicamos en dispositivos robóticos.

2. ¿Que es la Biomecánica?

La biomecánica es una disciplina de la ingeniería biomédica que emplea los principios de la mecánica para estudiar el efecto de la energía y de las fuerzas de la materia en sistemas vivos para modelarlos.

Se considera que su progreso es resultado de la integración y aplicación de las matemáticas, los principios físicos, la fisiología y metodologías de ingeniería, los avances en los métodos experimentales y de la instrumentación para entender y resolver problemas de Ingeniería Biomédica.

La biomecánica genera aplicaciones importantes, que son esenciales para el mejoramiento de la existencia humana, entre las que se puede citar el desarrollo de modelos de los sistemas del cuerpo humano. Desde el punto de vista tecnológico se puede indicar que con base a esta disciplina se desarrollan dispositivos para asistir a tareas para mejorar el rendimiento deportivo, evaluar condiciones de trabajo, para rehabilitación física, ejecución de cirugía ortopédica, diseño de prótesis y órtesis.

Tenemos diferentes categorías en la biomecánica:

1. La Biomecánica médica o clínica: evalúa las patologías que aquejan al cuerpo humano para generar soluciones capaces de valorarlas, repararlas o paliarlas, mejorar la calidad de vida de las personas y solucionar necesidades del contexto social en el campo biomédico. Estudia el flujo sanguíneo y el comportamiento mecánico de los vasos. El impacto social de las enfermedades cardiovasculares y, en particular, de la aterosclerosis justifica el interés de ofrecer asistencia por ordenador al diagnóstico y a la terapia cardíaca.
2. La Biomecánica ocupacional: analiza la relación mecánica que el cuerpo sostiene con los elementos que interactúan en los diversos ámbitos (en el trabajo, en casa, en la conducción de automóviles, en el manejo de herramientas) para adaptarlos a sus necesidades y capacidades. En este contexto se relaciona con otra disciplina como es la ergonomía física, que consiste en el equilibrio entre las capacidades de los trabajadores y las demandas del trabajo, su objetivo es mejorar la calidad de vida del trabajador y el logro de salud/bienestar, seguridad y productividad.
3. La Biomecánica deportiva: es la aplicación de la mecánica como parte de la física en la investigación de los movimientos del atleta en la realización de los ejercicios físicos. Tiene como objetivo la evaluación del gesto deportivo, analizar la práctica deportiva para mejorar su rendimiento, desarrollar técnicas de entrenamiento y diseñar complementos, materiales y equipamiento de altas prestaciones. Surge a partir de los triunfos de su aplicación en los

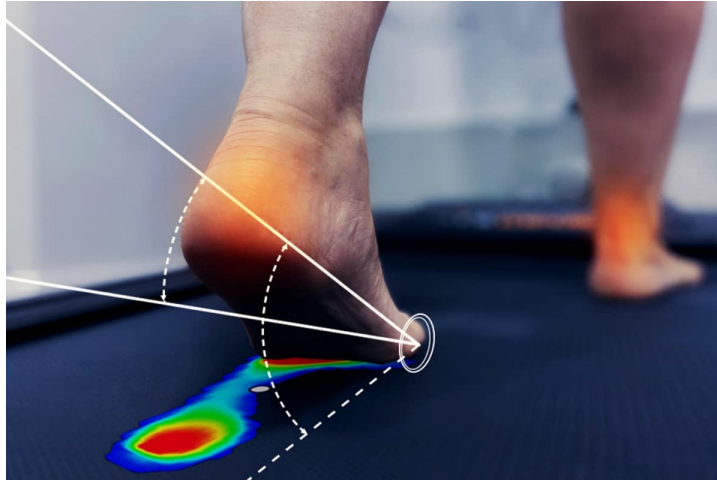


Figura 1: Ejemplo del estudio de la biomecánica

juegos olímpicos, los vuelos espaciales y la creación de la Sociedad Internacional de Biomecánica. Es el área a través de la cual se adquirirá una mejor comprensión de las actividades y ejercicios, así mismo interviene en la prevención de lesiones, mejora del rendimiento, describe la técnica deportiva y, además, desarrolla nuevos materiales para la rehabilitación.

Una de las aplicaciones con mayor repercusión social de la biomecánica se encuentra en el estudio de las discapacidades, las ayudas técnicas para personas con diferentes tipos de discapacidad y en general, en el mundo de la Tecnología de la Rehabilitación. A modo de ejemplo se citan algunas aplicaciones de la biomecánica en el tratamiento de lesiones en las articulaciones de los miembros inferiores y cintura pelviana:

- Biomecánica de la articulación coxo-femoral.
- Biomecánica de la articulación de la rodilla.
- Biomecánica de la articulación del tobillo.
- Biomecánica de la articulación del pie y dedos.
- Biomecánica de la marcha. [1]

3. Ámbitos de estudio de la biomecánica funcional

Como hemos leído en la definición de la biomecánica es necesario el estudio de varias ramas de la física para poder construir en este caso prótesis que ayudan al ser humano a seguir con su vida cotidiana, por esto mismo se presentaran definiciones sobre algunos fundamentos que la biomecánica necesita.

Estática. - En este ámbito se trata de observar las condiciones de equilibrio, también se tiene muy presente el principio fundamental de la estática donde se menciona que la suma de las fuerzas y de momentos externos es igual a cero.

Dinámica. - En este ámbito se engloban tres ámbitos, dinámica de sólidos (cinética), dinámica de los gases (aerodinámica) y dinámica de líquidos (hidrodinámica), en este caso solo se abordan los sólidos, en general este ámbito se trata de establecer los parámetros que intervienen en el cálculo de las fuerzas presentes dentro de un sistema.

En el estudio funcional podemos observar diferentes tipos de movimientos:

- Movimiento dirigido

Es el movimiento que se utiliza normalmente en la rehabilitación, ya que se realiza a baja velocidad, desde su punto de partida a su punto de llegada puede modificarse o incluso interrumpirse. Gracias a esas características se le

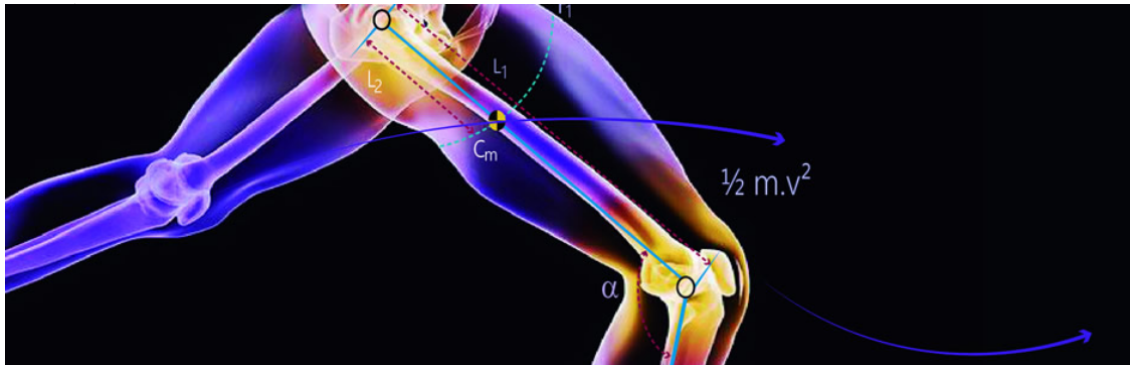


Figura 2: Cálculos de movimiento y esfuerzo en una pierna

considera como exento de peligro.

- Movimiento balístico o de lanzamiento

Depender del impulso de salida porque no puede modificarse su trayecto. Esto es por lo que se considera potencialmente peligroso, ya que un error de cálculo inicial no puede corregirse posteriormente.

- Movilidad analítica

Se refiere al estudio plano a plano, de los grados de movilidad propios de un determinado tipo articular.

- Movilidad específica

Este término hace referencia a los componentes fisiológicos de la movilidad analítica o a un desplazamiento adicional permitido por la laxitud capsulo ligamentosa.

- Movilidad funcional

Se caracteriza por la asociación de diferentes componentes espaciales y diferentes regiones en el seno de un movimiento más complejo, pero de envergadura.

- Recorridos

Se denomina recorrido al trayecto efectuado a lo largo de un movimiento, sea por una articulación o por un músculo. Recorrido articular: Los movimientos generados por las articulaciones son normalmente de tipo angular, no se debe confundir el sector de un recorrido articular con el movimiento que produce. Recorrido muscular: Dado que el músculo es una estructura que puede estirarse o retraerse, el cambio en su recorrido es lineal.

[5] [3]

4. La anatomía y la biomecánica

En biomecánica, se considera que cualquier movimiento parte de una posición anatómica. Una posición anatómica es aquella en la que una persona está situada de pie, con la vista hacia delante, los brazos a los laterales del cuerpo con las palmas hacia el frente, con los pies ligeramente separados en la zona de los talones y los dedos de los pies señalando hacia delante. Existen tres planos anatómicos o cardinales en la posición anatómica,

El plano sagital o mediano divide el cuerpo en dos lados (derecho e izquierdo), con algunas excepciones: los movimientos de flexión (reducción del ángulo de una articulación o doblar la articulación) y de extensión (aumentar el ángulo de la articulación o extender la articulación) se producen en el plano sagital. La segunda división del cuerpo se realiza a través del plano frontal o coronal, que distingue la parte delantera y la parte trasera del cuerpo. Una vez más, hay algunas excepciones: los movimientos de abducción (separar una extremidad de la línea central del cuerpo) y de aducción (acercar una extremidad a la línea central del cuerpo) se producen en el plano frontal.

Por último, el plano transversal u horizontal divide el cuerpo en una parte superior y una parte inferior. Los

movimientos de rotación se producen en el plano transversal. Los patrones diagonales de movimiento se producen cuando los componentes de estos tres planos cardinales de movimiento se combinan al mismo tiempo.

Esto da entender que sin el conocimiento anatómico del cuerpo humano no es posible realizar un trabajo biomecánico.

5. Areas de trabajo en la actualidad

- Captura, análisis y simulación dinámica del movimiento humano. Análisis de la marcha de personas sanas y de la marcha patológica.
- Desarrollo de modelos multicuerpo antropométricos para el análisis dinámico y el cálculo de fuerzas musculares durante el movimiento.
- Simulación y diseño de dispositivos robóticos de rehabilitación para personas con movilidad reducida. Entre ellos, ortesis activas para asistencia de personas con lesión medular.
- Predicción de fuerzas de contacto en las articulaciones del cuerpo humano mediante técnicas no invasivas.
- Análisis de distintos aspectos relacionados con el confort del calzado.
- Aplicación del análisis del movimiento humano en el deporte.

[4] [2]

6. Conclusiones

Con este resumen realizado se obtiene la idea concreta de lo que es la biomecánica y en que áreas tiene funcionamiento, como diversos conocimientos como la anatomía son tan importantes para poder llevar a cabo trabajos biomecánicos, gracias a esto conocemos más a detalle de lo que se desarrollara durante este semestre, el como lo haremos, por qué y los factores que tenemos que tomar en cuenta a la hora de trabajar con el PIA durante el semestre.

Referencias

- [1] M. D. y. F. U. Ana Cecilia Villa. Investigación en el área de la biomecánica retos y perspectivas en el ecuador. in memorias del ii congreso binacional de investigación., 2012.
- [2] P. Balthazard. Fundamento de biomedica, Noviembre 2015.
- [3] M. Difour. Biomecanica funcional, 2006.
- [4] W. S. S. Leite. Biomecanica aplicada al deporte, Julio 2012.
- [5] D. P. Pérez. Pérez, d. p. (2003). la mecatrónica en la ingeniería contemporánea. in ingeniería mecánica, Enero 2003.