



INTRODUCCION A LA BIOMECANICA

Jorge Luis Salinas Garza
Bernardo Gil Villarreal
Mauricio Julian Salazar Salazar
Cristian Arturo Garza Cavazos
Victor Emmanuel Cantu Corpus

22 August 2022

1 Introduction

Debido a la gran cantidad de conocimientos actuales, nuevas areas de conocimiento estan siendo desarrolladas y otras viejas son redimensionadas. En este continuo proceso, el lenguaje de la ciencia esta en marcado estado de flujo. Cuando una nueva area de conocimientos es desarrollada y llega a ser reconocida, se le asigna un nombre y la vision de las areas en estrecha relacion a la nueva ciencia aparecen bajo cuidadoso escrutinio.

Lo que resulta es una multiplicidad de terminos , usualmente con formas variadas de significado, todos intentando describir de una mejor manera lo que pasa con el sujeto u objeto de estudio de la nueva area. El incremento en el desarrollo de una acercamiento cientifico para el analisis del movimiento humano ha sido endemoniado. Por una parte, el termino kinesiologia (literalmente la ciencia del movimiento) fue usado para describir el cuerpo de conocimientos relacionados con la estructura y funcion del sistema musculo-esqueletico del cuerpo humano.

Más tarde el estudio de los principios mecanicos aplicables al movimiento humano llego a ser ampliamente aceptado como una parte integral de la kinesiologia. Posteriormente el termino fue usado mucho más literalmente para resaltar los aspectos de todas las ciencias que de alguna manera tienen que ver con el movimiento humano. En este punto llega a ser claro que la kinesiologia habia perdido su utilidad para describir especificamente esa parte de la ciencia del movimiento relacionada o con el sistema musculo-esqueletico o con los principios mecanicos aplicados al movimiento.

Muchos nuevos terminos fueron sugeridos para sustituirla : antropomecanica, antropocinetica, biodinamica, biocinetica o cineantropologia. Todos ellos fueron recogidos por la biomecanica la cual gano una amplia aceptacion.

2 Términos de la mecánica

La Mecánica es la parte de la Física que estudia el movimiento y equilibrio de los cuerpos (objetos materiales) y las leyes que los rigen. Para su mejor estudio la Mecánica se divide en 2 partes: Dinámica y Estática.

1. Fundamentos biomecánicos.

Física: Ciencia que considera las magnitudes objeto de medida. Las leyes de la Física son el fundamento de una serie de aplicaciones prácticas de las fuerzas de la naturaleza.

Medir una magnitud física es determinar la relación existente entre la magnitud dada y otra de su misma especie elegida (unidad).

2. Aplicaciones clínicas

Fuerza: Cualquier acción que produce, o tiende a producir, aceleración del cuerpo sobre el que actúa. Las fuerzas sólo se pueden medir por sus efectos, es decir, desplazamiento o deformación.

La fuerza se define como la capacidad de contraer los músculos con diferentes grados de tensión c/s desplazamiento de una masa.

3. Tipos de contracción muscular

En la contracción muscular isométrica (estática) se produce un aumento de la tensión intramuscular (TIM) sin producir movimiento articular.

En la contracción muscular isotónica (dinámica) el músculo desarrolla TIM; que puede ser de tipo concéntrica o excéntrica.

La contracción muscular isoquinética se logra con la ayuda de equipos computarizados empleados para la reeducación y entrenamiento muscular (Nautilus, Cybex, Kin-Com).

3 Áreas de la biomecánica

El objeto de estudio de la Biomecánica son las acciones físicas que realizan los seres vivos, desde sus origen hasta sus efectos. Las propiedades de los huesos, la circulación sanguínea y el funcionamiento son algunos de los temas más estudiados por esta disciplina.

Los métodos utilizados actualmente por la Biomecánica para estudiar las diversas formas de movimiento, nos encontramos con: electromiografía, cinemática, dinámica y antropometría.



Figure 1: Realizacion de una Electromiografia



Figure 2: Dinamica del cuerpo Humano

1. Electromiografía

La electromiografía es un método de estudio que ha logrado un papel importante en las últimas décadas en diferentes áreas de investigación que se concentran en la actividad neuromuscular. La termo electromiografía explícita, de por sí, el fundamento de este método de estudio de la actividad neuromuscular: la representación gráfica de la actividad eléctrica del músculo.

2. Cinemática

La cinemática consiste en una serie de métodos que buscan medir parámetros cinemáticos del movimiento. A partir de la adquisición de imágenes durante la ejecución del movimiento, se realiza el cálculo de las variables dependientes de los datos observados en las imágenes, como es el caso de la posición, orientación, velocidad y aceleración del cuerpo. La cinemática se constituye en un área de evaluación biomecánica que se concentra en mayor medida en la descripción de los movimientos (desplazamientos), más allá de las fuerzas que los produzcan.

3. Dinámica

La dinámica engloba todos los tipos de medidas de fuerza y la distribución de la presión, haciendo posible inferir las respuestas del comportamiento dinámico del movimiento humano. Además de estos parámetros para interpretación de las fuerzas de reacción externa, la dinámica se enfoca en comprender la distribución de la fuerza de interacción entre el cuerpo y el medio ambiente. La distribución de la fuerza en la superficie plantar se estudia a través de instrumentos dedicados y adaptados a la anatomía del pie humano.

4. Antropometría

La antropometría se concentra en determinar las características y propiedades del aparato locomotor como son las dimensiones de las formas geométricas de segmentos corporales, distribución de la masa, brazos de palanca o posiciones articulares. Se define así un modelo antropométrico de acuerdo a los parámetros necesarios para la construcción de un modelo biomecánico de la estructura analizada.

4 Anatomía

La anatomía y la biomecánica son dos áreas que se encargan del estudio del cuerpo pero desde diferentes perspectivas, por eso se complementan mutuamente para ofrecer ideas detalladas de todas las estructuras que componen al ser humano y del funcionamiento de cada una de ellas. La información bien explicada de cada parte del cuerpo es importante dársela a los pacientes, para que puedan entender como las lesiones y patologías pueden afectar de una manera u otra al organismo y a su funcionalidad.

A diferencia de la anatomía que se enfoca en la forma, posición y detalles de cada estructura del cuerpo, la biomecánica estudia el movimiento y cómo sus alteraciones repercuten en el funcionamiento de cada aparato. Es decir, que analiza en conjunto como actúa y se mueve el tejido muscular, corazón, huesos, sistema digestivo y sistema nervioso, para así determinar cómo optimizar los movimientos y en caso de lesión que parte de la mecánica humana se encuentra afectada.

5 Prótesis

¿Qué es?

Es un dispositivo diseñado para reemplazar una parte faltante del cuerpo o para hacer que una parte del cuerpo trabaje mejor. Los ojos, los brazos, las manos, las piernas o las articulaciones faltantes o enfermas comúnmente son reemplazados por dispositivos protésicos.

1. Prótesis de cadera

Una prótesis de titanio, con una cabeza cerámica y copa acetabular de polietileno. El reemplazo total de cadera, conocido en términos médicos como artroplastia de cadera, consiste en la cirugía ortopédica que busca reemplazar de forma total la articulación de la cadera con un implante artificial llamado prótesis. El reemplazo de cadera es actualmente una de las operaciones ortopédicas más comunes, aunque la satisfacción del paciente a corto y largo plazo varía ampliamente. Se estima que aproximadamente

el 58

2. Prótesis de la rodilla

Una prótesis de rodilla es la sustitución de la articulación por una pieza sintética, a través de una intervención quirúrgica. Es un implante que se coloca en la estructura dañada y sustituye su función, permitiendo al paciente volver a mover la articulación, eliminando el dolor que pudiera tener. Durante la intervención se retira el hueso y cartílago dañados. Para ello se aplicará al paciente o bien anestesia general o bien anestesia regional (raquídea o epidural). El especialista en anestesiología lo determinará junto con el traumatólogo, para causar la menor molestia al paciente y que la intervención sea lo más cómoda posible.

3. Prótesis de hombro

Una prótesis de hombro es una articulación artificial que sustituye la articulación del hombro lesionado que no puede ser tratada ni curada con otros sistemas más sencillos. También recibe el nombre de artroplastia de hombro. Es un procedimiento mediante el cual se sustituye la articulación glenohumeral (aquella ubicada entre la cabeza del húmero y la escápula u omóplato) por un implante protésico.

4. Prótesis de la mano

Las prótesis de mano mecánicas son dispositivos que se usan con la función de cierre o apertura de la mano a voluntad, su control es por medio de un arnés que se encuentra sujeto alrededor de los hombros, parte del pecho y del brazo.

Las prótesis de mano son fabricadas a la medida y de forma artesanal logrando obtener una apariencia muy cercana a lo natural.

Las prótesis para mano se pueden sujetar de diversas formas, dependiendo del caso a tratar. La forma más común es por medio de succión, al colocar la prótesis en el muñón se forma un ligero vacío entre el silicón y la piel manteniéndola en su posición, sin temor a que ésta se suelte durante su uso diario

5. Prótesis de la pierna

Para el uso de una prótesis debe de existir el acto de una amputación en primera instancia, y la amputación es una cirugía que provoca un



Figure 3: Protesis de la Mano y de la Pierna

cambio irreversible en la persona sometida a ésta, debido a que dicho procedimiento consiste en cortar o separar del cuerpo un segmento de un miembro superior o inferior.

Las prótesis de pierna puede variar de acuerdo a sus componentes y nivel de amputación; pues no es lo mismo para un paciente que tienen una amputación debajo de rodilla a un paciente al que se le realizó la amputación arriba de rodilla y que requerirá de una cantidad mayor de componentes, para sustituir la articulación perdida. Para una prótesis con un nivel de amputación transtibial los componentes que se necesitan para la prótesis son: Pie protésico, adaptadores y elementos de unión con el encaje protésico.

6 Conclusión

Para concluir con este trabajo nos hemos dado cuenta que la biomecánica es una rama sumamente importante en la cuestión de la fusión entre la mecánica y otras ramas de la ciencia como la anatomía la cual es la más utilizada para este tipo de materia, gracias a esta se a tenido un gran avance en el tema de las prótesis ya que es un área en la cual no se estaba evolucionando tanto hasta que aparecieron este tipo de ciencias, el objetivo de la biomecánica en las actividades deportivas es la caracterización y la mejora de las técnicas del movimiento a partir de conocimientos científicos. El objetivo de la biomecánica es solucionar los problemas anatómicos y de movimiento que surgen de diversas condiciones a las que está sometido el cuerpo en las diversas actividades de la vida. Su objetivo es de gran importancia ya que hace un aporte en pro de la resolución de las diversas

condiciones de salud y calidad de vida, además del aporte en las soluciones científicas y tecnológicas de nuestro entorno. Un biomecánico debe estar relacionado y ser competente con los diferentes conceptos de ingeniería como lo son la biología, la anatomía y la química, y no solamente con la mecánica. Las diferentes técnicas y conceptos que rodean a esta rama nos ayudan mejor a comprender el crecimiento de los seres vivos, sus movimientos e inclusive su supervivencia; es por esto y muchos otros aspectos que la biomecánica ha llevado a la evolución en otras áreas de la ciencia, aunque generalmente la ingeniería biomecánica es útil en diversos escenarios, desde una construcción de órganos y tejidos hasta el diseño de productos para una mayor comodidad para los consumidores. Esta disciplina tiene diversas aplicaciones en el ámbito deportivo, industrial, médico, entre otras en donde se aplican los conocimientos, técnicas y procedimientos relacionados con esta rama que tienen el fin de comprender el comportamiento del cuerpo humano y proponer métodos de tipo artificial para resolver problemas que éste presente.

References

- [Junquera(2022)] R. Junquera. Definición - qué es biomecánica, Agosto 2022.
- [Kreighbaum(1990)] Barthles K. Kreighbaum, E. Biomechanics : A cualitative aproach for studying human movement. 3 ed. macmillan publishing company, new york., December 1990.
- [Murray(2022)] John Murray. Tipos de prótesis de hombro. (s. f.). mba., Agosto 2022.
- [Kreighbaum(1990)] [Junquera(2022)] [Murray(2022)]