



IdaClass

CURSO DE
PERSONAL TRAINER

CLASE N° 18

• Introducción a la biomecánica •

Profesor Esteban Dichiera



• BIOMECÁNICA •

• BIOMECÁNICA •

La biomecánica es el estudio de la estructura, función y movimiento de los aspectos mecánicos de los sistemas biológicos, utilizando los métodos de la mecánica. La biomecánica es una rama de la biofísica. Es una disciplina científica que tiene por objeto el estudio de las estructuras de carácter mecánico que existen en los seres vivos, fundamentalmente del cuerpo humano. Esta área de conocimiento se apoya en diversas ciencias biomédicas, utilizando los conocimientos de la mecánica, la ingeniería, la anatomía, la fisiología y otras disciplinas, para estudiar el comportamiento del cuerpo humano y resolver los problemas derivados de las diversas condiciones a las que puede verse sometido.

La biomecánica está íntimamente ligada a la biónica y usa algunos de sus principios, ha tenido un gran desarrollo en relación con las aplicaciones de la ingeniería a la medicina, la bioquímica y el medio ambiente, tanto a través de modelos matemáticos para el conocimiento de los sistemas biológicos como en lo que respecta a la realización de partes u órganos del cuerpo humano y también en la utilización de nuevos métodos diagnósticos.

• BIOMECÁNICA •

Una gran variedad de aplicaciones incorporadas a la práctica médica; desde la clásica pata de palo, a las sofisticadas ortopedias con mando mioeléctrico y de las válvulas cardíacas a los modernos marcapasos existe toda una tradición e implantación de prótesis.

Hoy en día es posible aplicar con éxito, en los procesos que intervienen en la regulación de los sistemas, modelos matemáticos que permiten simular fenómenos muy complejos en potentes ordenadores, con el control de un gran número de parámetros o con la repetición de su comportamiento.

• HISTORIA Y DESARROLLO •

La biomecánica se estableció como disciplina reconocida y como área de investigación autónoma en la segunda mitad del siglo XX en gran parte gracias a los trabajos de Y. C. Fung cuyas investigaciones a lo largo de cuatro décadas marcaron en gran parte los temas de interés en cada momento de esta disciplina.

• TEJIDO MUSCULAR •

Existen tres tipos de músculo:

- **Músculo liso (no estriado):** El estómago, el sistema vascular, y la mayor parte del tracto digestivo están formados por músculo liso. Este tipo de músculo se mueve involuntariamente.
- **Músculo miocardiaco (estriado):** Los cardiomiocitos son un tipo altamente especializado de célula. Estas células se contraen involuntariamente y están situadas en la pared del corazón, actúan conjuntamente para producir latido sincronizados.
- **Músculo esquelético (estriado):** Es un músculo que desarrolla un esfuerzo sostenido y generalmente voluntario.

• TEJIDOS BLANDOS •

Durante la década de 1970, varios investigadores que trabajaban en biomecánica iniciaron un programa de caracterización de las propiedades mecánicas de los tejidos blandos, buscando ecuaciones constitutivas fenomenológicas para su comportamiento mecánico.

Los primeros trabajos se concentraron en tejidos blandos como los tendones, los ligamentos y el cartílago son combinaciones de una matriz de proteínas y un fluido. En cada uno de estos tejidos el principal elemento importante es el colágeno, aunque la cantidad y la calidad del colágeno varía de acuerdo con la función que cada tejido realiza:

- La función de los tendones es conectar el músculo con el hueso y está sujeto a cargas de tracción. Los tendones deben ser fuertes para facilitar el movimiento del cuerpo, pero al mismo tiempo ser flexibles para prevenir el daño a los tejidos musculares.
- Los ligamentos conectan los huesos entre sí, y por tanto son más rígidos que los tendones.
- El cartílago, por otro lado, actúa como almohadilla en las articulaciones para distribuir las cargas entre los huesos. La capacidad resistente del cartílago en compresión se deriva principalmente del colágeno, como en tendones y ligamentos, aunque en este tejido el colágeno tiene una configuración anudada, soportada por uniones de cruce de glucosaminoglicanos que también permiten alojar agua para crear un tejido prácticamente incompresible capaz de soportar esfuerzos de compresión adecuadamente.

• TEJIDOS BLANDOS •

Más recientemente, se han desarrollado modelos biomecánicos para otros tejidos blandos como la piel y los órganos internos. Este interés ha sido promovido por la necesidad de realismo en las simulaciones de interés médico.

• SUBDICIPLINAS •

La Biomecánica está presente en diversos ámbitos, aunque cinco de ellos son los más destacados en la actualidad:

- **La biomecánica médica** es una ciencia que estudia las enfermedades del cuerpo humano, más específicamente el sistema locomotor. Permite evaluar los problemas y solucionarlos
- **La biomecánica fisioterapéutica**, evalúa las disfunciones del sistema musculoesquelético en el ser humano, para poder observar, evaluar, tratar o disminuir dichas disfunciones. Para realizar esta acción de una manera adecuada, la biomecánica fisioterapéutica aborda la Anatomía desde un punto de vista funcional, entiende el “por qué” y el “como”, es decir, como funciona la articulación, analiza funciones articulares como la estabilidad, la movilidad y la protección analizando el equilibrio que se da entre ellas, todo esto, siguiendo términos Anatómicos internacionales. La diferencia entre la biomecánica de la mecánica o mecánica industrial y la biomecánica fisioterapéutica es que esta es realmente móvil, esta “inscrita en el tiempo”.

Cinesioterapia

• SUBDICINAS •

• **La biomecánica deportiva**, analiza la práctica deportiva para mejorar su rendimiento, desarrollar técnicas de entrenamiento y diseñar complementos, materiales y equipamiento de altas prestaciones. El objetivo general de la investigación biomecánica deportiva es desarrollar una comprensión detallada de los deportes mecánicos específicos y sus variables de desempeño para mejorar el rendimiento y reducir la incidencia de lesiones. Esto se traduce en la investigación de las técnicas específicas del deporte, diseñar mejor el equipo deportivo, vestuario, y de identificar las prácticas que predisponen a una lesión. Dada la creciente complejidad de la formación y el desempeño en todos los niveles del deporte de competencia, no es de extrañar que los atletas y entrenadores estén recurriendo en la literatura de investigación sobre la biomecánica aspectos de su deporte para una ventaja competitiva.

• SUBDICIPLINAS •

- **La biomecánica ocupacional**, estudia la interacción del cuerpo humano con los elementos con que se relaciona en diversos ámbitos (en el trabajo, en casa, en la conducción de automóviles, en el manejo de herramientas, etc.) para adaptarlos a sus necesidades y capacidades. En este ámbito se relaciona con otra disciplina como es la ergonomía. Últimamente se ha hecho popular y se ha adoptado la Biomecánica ocupacional que proporciona las bases y las herramientas para reunir y evaluar los procesos biomecánicos en lo que se refiera a la actual evolución de las industrias, con énfasis en la mejora de la eficiencia general de trabajo y la prevención de lesiones relacionadas con el trabajo, esta está íntimamente relacionada con la ingeniería médica y de información de diversas fuentes y ofrece un tratamiento coherente de los principios que subyacen a la biomecánica bien diseñada y ergonomía de trabajo que es ciencia que se encarga de adaptar el cuerpo humano a las tareas y las herramientas de trabajo.
- **La biomecánica forense**, se ocupa de estudiar los mecanismos de lesión que se pueden producir en el cuerpo frente a choques, colisiones, actuación de esfuerzos de consideración. Aplica los conceptos biomecánicos con el fin de determinar mecanismos causales, y aclarar el modo en que se pudieron producir las lesiones.

• SUBCAMPOS •

• **Kinesiología.** El término kinesiología viene de la palabra griega Kinéin 'mover[se]'. La kinesiología, conocida también como la cinética humana, es el estudio científico del movimiento humano. Aborda los mecanismos fisiológicos, mecánicos y psicológicos. Las aplicaciones de la kinesiología de la salud humana incluyen la biomecánica y ortopedia; fuerza y acondicionamiento; los métodos de rehabilitación, como son la terapia física y ocupacional; y el deporte y el ejercicio. El trabajo de las personas especializadas en kinesiología puede abarcar varios campos, como son, la investigación, la industria de la aptitud, ajustes clínicos y el entorno industrial. Esta ciencia, no debe confundirse con la Kinesiología aplicada, que es un método de diagnóstico quiropráctico.

• SUBCAMPOS •

• **Rehabilitación.** La rehabilitación de la función motora y cognitiva suele implicar métodos de entrenamiento de vías neuronales ya existentes o formación de nuevas conexiones neuronales para recuperar o mejorar el funcionamiento neurocognitivo que se haya visto disminuido por alguna patología o traumatismo. Tres de los problemas neuropsicológicos con los que más frecuencia se aplica rehabilitación son el déficit de atención/hiperactividad (TDAH), conmoción cerebral y lesiones de la médula espinal. Fisioterapeutas, logopedas y terapeutas ocupacionales utilizan distintos métodos y ejercicios para funciones cerebrales específicas, por ejemplo, los ejercicios de coordinación ojo-mano pueden rehabilitar ciertos déficits motores, o ejercicios de planificación y organización, capaces de rehabilitar las funciones ejecutivas tras un golpe traumático en la cabeza o médula. Técnicas neurocognitivas, como la terapia de rehabilitación cognitiva, proporcionan la evaluación y tratamiento de trastornos cognitivos de una gran variedad de enfermedades cerebrales y otros daños que causan incapacidad persistente para muchos individuos. La rehabilitación se dirige a las funciones cognitivas como la atención, la memoria y la función ejecutiva.

• SUBCAMPOS •

• **Ergonomía.** La búsqueda de factores humanos y de ergonomía es un campo multidisciplinario, con aportaciones de la psicología, la ingeniería, la biomecánica, diseño industrial, diseño gráfico, estadísticas, investigación y operaciones de la antropometría. Consiste en diseñar equipos y dispositivos que se ajusten al cuerpo humano y a sus capacidades cognitivas. Los términos "factores humanos" y "ergonomía" son sinónimos. La definición que da la Asociación Internacional de Ergonomía sobre la ergonomía o los factores humanos es: Su objetivo es conseguir un buen estado de salud, seguridad y productividad. Es relevante en el diseño de muebles, máquinas y equipos. El diseño ergonómico es necesario para prevenir lesiones por esfuerzos repetitivos y problemas musculoesqueléticos, los cuales se pueden desarrollar con el tiempo y pueden alcanzar la discapacidad a largo plazo. Los factores humanos o la ergonomía tienen que ver con la adaptación entre el usuario, el equipo y su entorno. Tiene en cuenta las capacidades y las limitaciones del usuario, con el fin de que pueda realizar las tareas o funciones. Para evaluar la adaptación entre la persona y la tecnología utilizada, los especialistas en ergonomía o factores humanos tienen en cuenta el trabajo o actividad que se está llevando a cabo, las demandas de los usuarios, el equipo utilizado (su tamaño, forma, y lo apropiado que es para la tarea), y la información utilizada (la forma en que se presenta, accede y cambia). La ergonomía se basa en muchas disciplinas que estudian a los seres humanos y a su medio ambiente, incluyendo la antropometría, biomecánica, ingeniería mecánica, ingeniería industrial, diseño industrial, diseño de la información, kinesiólogía, fisiología y psicología.

• CAMBIOS EN LA TENSION •

Nos referimos como tensión mecánica al esfuerzo interno por unidad de área que experimenta el material frente a la aplicación de la fuerza, cualquiera sea ésta y que corresponde a los fenómenos descritos por la Tercera Ley de Newton (Acción y Reacción). De acuerdo con este principio, la aplicación de un nivel determinado de deformación sobre un material flexible generará una tensión más pequeña que en otro material más rígido, que bajo la misma deformación experimentará una mayor tensión. La relación entre el esfuerzo aplicado y las deformaciones experimentadas, recibe el nombre de rigidez, y depende del tipo de esfuerzo que sea (de compresión, de flexión, torsional, etc.).

• CAMBIOS EN LA FORMA •

Cuando se somete a un objeto cualquiera a la aplicación de una fuerza, en algún momento experimentará una deformación observable. Para los objetos más bien elásticos, dicha deformación se alcanza con aplicaciones de fuerza de baja magnitud, mientras que los materiales rígidos requieren de aplicación de magnitudes de fuerza de mayor consideración. La gráfica asociada al estudio de este fenómeno se conoce con el nombre de Curva Tensión Deformación de cuyo estudio es posible inferir el comportamiento del material. Un punto aparte en esta consideración lo representan los materiales viscoelásticos. Dichos materiales se caracterizan por presentar un comportamiento diferente en el tiempo a pesar de que las condiciones de carga o deformación a las que se les somete permanezcan constantes. Esto quiere decir, por ejemplo, que si el material es sometido a una carga constante, la deformación del material inicialmente ocurre a una cierta velocidad y que con el paso del tiempo de carga mantenida, dicha deformación tiende a ser constante (no experimentar variaciones).



- **¿CÚALES ERAN LOS MOVIMIENTOS QUE REALIZA EL HUMANO? •**

• FLEXIÓN•

Se conoce como flexión al movimiento de aproximación entre partes del cuerpo mediante la acción de los músculos.

Articulaciones:

- Articulación del hombro.
- Articulación coxofemoral o de la cadera.
- Codo, muñeca y dedos.
- Articulación de la rodilla y el tobillo.
- Columna vertebral

• EXTENSIÓN •

Se denomina extensión al movimiento mediante el cual se extienden o alargan los músculos o extremidades flexionadas

Articulaciones:

- Articulación del hombro
- Articulación del codo, muñeca y la mano
- Articulación de la columna vertebral y la cadera
- Articulación de la rodilla y el pie.

• ADUCCIÓN Y ABDUCCIÓN •

Aducción: Este movimiento consiste en dirigir una pierna o un brazo hacia la parte media, es decir lo más interno.

Abducción: Este movimiento consiste en dirigir una pierna o un brazo lejos de nuestra zona media corporal.

Las dos articulaciones del cuerpo que realizan estos movimientos son **el hombro y la cadera**

The background is a stylized illustration of a workspace. It features a laptop with an Apple logo on the left, a pen and a notepad on the right, and a keyboard at the bottom left. The entire scene is rendered in a soft, painterly style with a color palette of blues and purples. The text 'IdaClass' is centered in the middle of the image in a large, white, sans-serif font.

IdaClass

¡Muchas Gracias!