



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FIME

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

Biomecanica

Biomecánica De La Mano

Equipo 11 - N3

Andrik David Salas Carranza
Juan Carlos Saldaña González
Jeiddy Michel Martinez Navéjar
Ana Sofía Limón González
Joel Zuñiga Olvera
Yuliana Lizbeth Bravo Salaza
Fred Raúl Peña Mata
Raúl Alexandro Vega López

1 de noviembre de 2022

Índice

1. Introducción	3
2. Desarrollo	3
2.1. Articulaciones	3
2.2. Tendones y musculos	3
2.3. La mano y sus diferentes funciones	7
3. Conclusiones	8

.

1. Introducción

La mano cuando tiene una posición natural el eje de los dedos pasa por el dedo medio, creando un paralelismo entre los ejes de los últimos tres dedos y una divergencia con los tres primeros. Cuando se separan los dedos los ejes de cada dedo converge al tubérculo de escafoides, mientras que cuando se juntan los ejes convergen lejos del borde libre. Cerrando el puño los ejes coinciden en la base del talón de la mano.¡1.

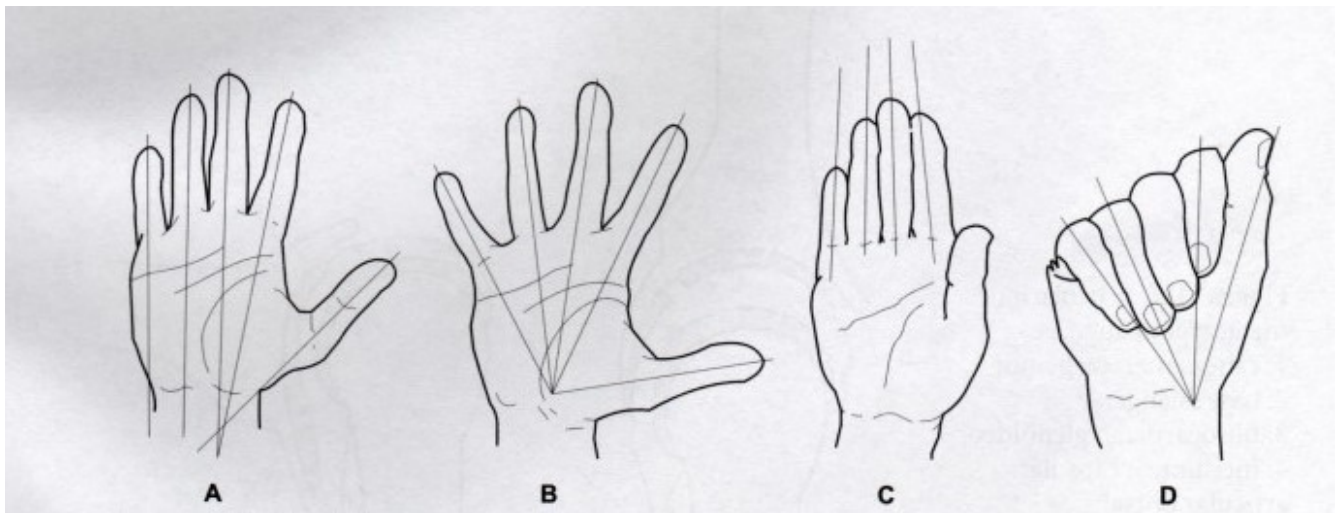


Figura 1: Ejes de los dedos

2. Desarrollo

2.1. Articulaciones

Las articulaciones metacarpo falángicas logran movimientos de flexo extensión, palmar y dorsal pues son de tipo condíleo; además esto provoca que no exista un movimiento de rotación axial activa.

Las articulaciones interfalángicas dan movimientos de flexo extensión, la flexión activa proximal sobrepasa los 90° mientras que en los distales es menor a 90° . La extensión activa es nula, mientras que en las articulaciones distales hay un movimiento de 5° y en la extensión pasiva es nula en los proximales, pero logra 30° en las distales.

2.2. Tendones y músculos

Los tendones de los músculos flexores de los dedos surgen en la epitroclea humeral y se dirigen a la cara palmar. Su flexor común profundo es insertado en la base de la tercera falange, para posteriormente perforar al flexor común superficial, este se divide en dos lengüetas para luego insertarse distalmente en las caras laterales de la segunda falange. El flexor común superficial es flexor de la segunda falange, esta actúa en la primera falange cuando la segunda ya está flexionada y tiene mayor potencia cuando se extiende por la acción extensor común de los dedos. El flexor

común de profundo de los dedos es insertada en la base de la tercera falange y es el que se encarga de su flexión, su flexión activa del flexor profundo aislado explora la sujeción en extensión de la segunda falange. Los tendones flexores se encuentran envueltos en vainas cilíndricas que tienen líquido sinovial y que funcionan como un lubricante que disminuye fricciones.

Los músculos de los tendones extensores de los dedos surgen en el epicóndilo humeral y van a la cara dorsal. Su extensor común es extensor de la primera falange sobre el metacarpiano; actúa sobre la segunda falange mediante la lengüeta media y sobre la tercera falange con ayuda de lengüetas laterales. El extensor propio del índice y del meñique se encuentran unidos al extensor común de los dedos y permiten una extensión aislada del índice y del meñique con los dedos en flexión.

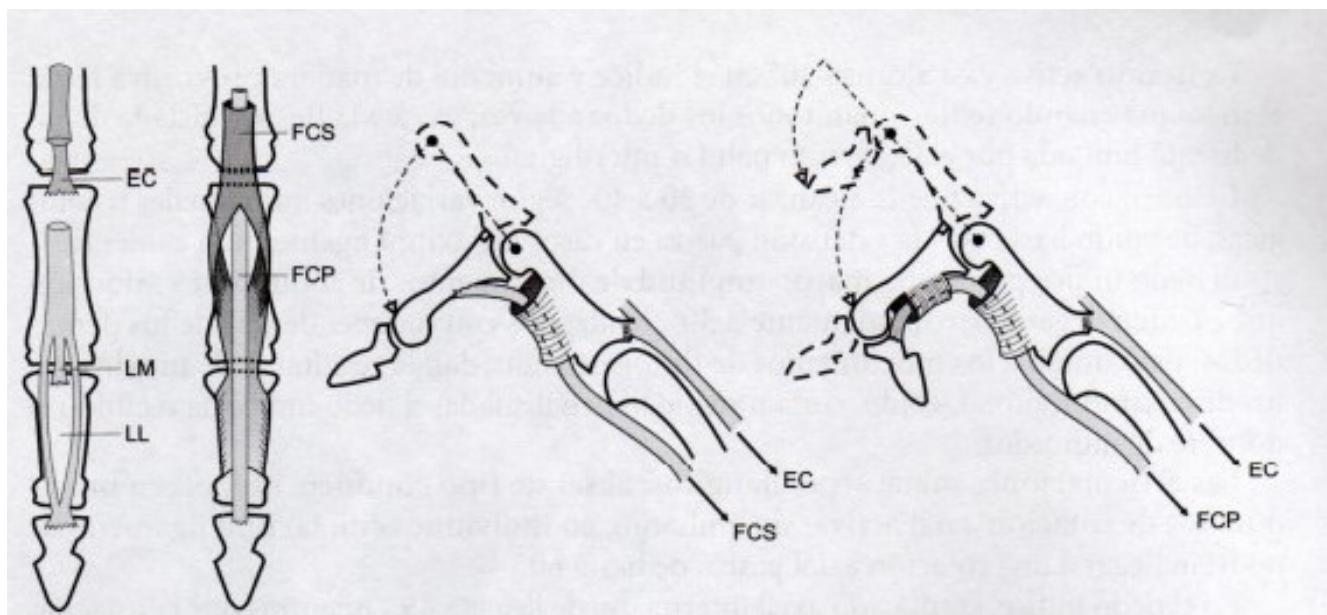


Figura 2: Tendones de los músculos flexores y extensores

La acción de los músculos interóseos y lumbricales permiten movimientos de lateralidad, los cuales al acercarse al eje de la mano separan los dedos mientras que al alejarse se logra establecer la cercanía de los dedos. Además de los movimientos de flexoextensión considerado uno de los más importantes dentro de la biomecánica gracias a que permite la prensión de la mano.

Para que los dedos se extiendan se combina la sinergia-anatagonismo del extensor común, los músculos interóseos y lumbricales.

La acción que cumple el extensor común es extender los dedos de la primera falange y actúa únicamente sobre la segunda y tercera. Los músculos interóseos son los flexores de la primera falange y los extensores de la segunda y tercera.

Los músculos lumbricales ayudan a los movimientos de flexoextensión gracias a que cuentan con un ángulo de incidencia de 35° logrando una flexión aun cuando haya un hiperextensión. Tienen una inserción distal en un plano distal permitiendo extender la segunda y tercera falange.

Los ligamentos retinaculares están a los lados de las articulaciones interfalángicas proximales, estas se fijan en la primera falange y luego se dirigen a las cintillas laterales de los extensores comunes de la segunda falange y pasan por la cara palmar.

Los músculos de la eminencia hipotenar que actúan sobre el meñique son el oponente, el flexor corto y el aductor. El oponente es el oponente real del meñique; con el flexor el meñique permite una separación con el eje de la mano; al mismo tiempo el aductor cumple la misma función que el flexor corto y también son flexores de la primer falange y extensores de la segunda y tercera. La articulación trapeciometacarpiana es una parte básica en la biomecánica de los pulgares, contiene la columna osteoarticular la cual se compone de escafoides, trapecio, el primer metacarpiano y la primera y segunda falange. Además, está formada por la carilla articular inferior del trapecio la cual está entre el escafoides y el primer metacarpiano, es articulada con la extremidad proximal del primer metacarpiano.

El primer metacarpiano es representada como la primera falange de los dedos y su carilla articular es cóncava en un sentido mientras que en el otro es convexa. La articulación trapeciometacarpiana logra que el pulgar pueda orientarse en todos los planos del espacio, pues su trapecio se encuentra fijo y solo se mueve el primer metacarpiano.

La articulación trapeciometacarpiana permite movimientos de antepulsión y retropulsión, donde el primer metacarpiano se mueve hacia adelante o atrás y el pulgar esta por encima de la palma de la mano en anteposición y en nivel plano en retroposición, logrando amplitudes de 50° a 90° . Además, también logra movimientos de aducción y abducción, en ella el primer metacarpiano en aducción se mueve hacia abajo y en abducción se mueve hacia arriba, logra amplitud de 40° a 50° .

La articulación metacarpofalángica del pulgar es de tipo condíleo, lo cual admite supuestamente solo dos movimientos, sin embargo también logra movimientos de rotación axial activos y pasivos. En estas articulaciones el primer metacarpiano tiene una superficie de contacto articular mayor que el de la base de la primera falange y se prolonga en la cara palmar por el fibrocartílago glenoide. También es caracterizada por contar con dos huesos sesamoideos en el espesor de la placa palmar y tiene ligamentos laterales están en laxitud cuando hay una extensión y en la flexión se tensa.

La articulación metacarpofalángica tiene una flexión que logra los 75° a 80° y una extensión nula, no tiene movimientos de lateralidad que se compensa gracias a la movilidad con la que cuenta.

La articulación interfalángica del pulgar es troclear y da movimientos de flexoextensión, con una flexoextensión de 75° - 80° , una extensión de 5° - 10° y una hiperextensión pasivo de hasta 30° .

Los músculos extrínsecos del pulgar permiten diferentes acciones, como con el abductor largo

del pulgar que permite un desplazamiento del primer metacarpiano de adelante hacia afuera, el extensor corto del pulgar logra una extensión de la primera falange lo que lo convierte en el abductor del pulgar. El extensor largo del pulgar extiende la segunda falange sobre la primera y el extensor de la primera falange hacia el metacarpiano, también mueve al primer metacarpiano de dentro hacia atrás. El flexor largo es realmente el flexor de la tercera falange sobre la primera, por ello tiene un papel importante en el movimiento.

Las acciones de los músculos intrínsecos del pulgar son diferentes en cada parte, como por ejemplo el aductor del pulgar influye en tres huesos del dedo, en el primer metacarpiano es aductor cuando esta en abducción máxima, abductor cuando esta en aducción máxima, antepulsor cuando esta en retropulsión máxima y retropulsor cuando esta en antepulsión.

En la primera falange realiza movimientos de flexión, inclinación cubital y rotación axial externa mientras que en la segunda falange realiza movimientos de extensión.

Con el primer interóseo palmar se realizan las aducciones, las flexiones de la primera falange y extensión de la segunda falange; con el oponente del pulgar se logra una estabilización de la mano gracias a la simetría que tiene con los oponentes del meñique y permite tres movimientos, la flexión, aducción y rotación axial.

El abductor corto del pulgar permite aducción y antepulsión del primer metacarpiano sobre el carpo, flexor de la primera falange con inclinaciones externas y rotaciones axiales y es extensor de la segunda falange a la primera. Su flexor corto es el flexor de la primera falange sobre el metacarpiano y también tiene aducciones y rotaciones axiales marcadas.

Gracias a los movimientos de oposición del pulgar es posible la prensión de la mano, esto sucede debido a la coordinación de los movimientos de antepulsión y aducción del primer metacarpiano, con la rotación axial del mismo y la primera falange. El dedo pulgar tiene la mayor importancia en la mano pues da movimiento, fuerza y a su capacidad de oponerse a los demás dedos y palma de la mano. Cuando sucede una retracción de la primera comisura y el primer metacarpiano está en retroposición, el dedo pulgar pierde eficacia.

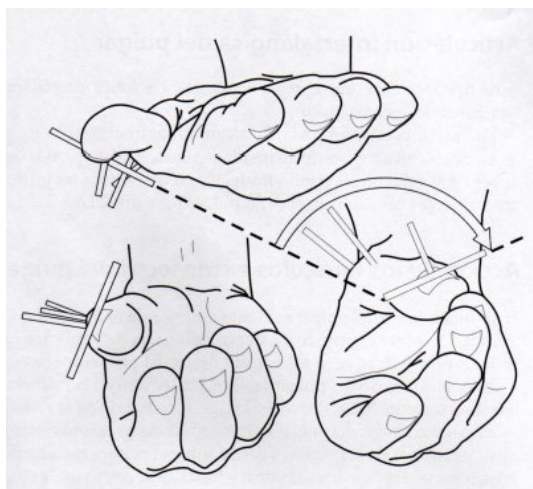


Figura 3: Movimientos de oposición de los pulgares

2.3. La mano y sus diferentes funciones

La mano tiene diferentes funciones, entre las que se encuentran las funciones sensitivas como tocar y las funciones motoras como la prensión. La prensión puede ser de diferentes tipos, como la terminal con la cual es posible sujetar objetos pequeños; la subterminal con la que permite agarrar objetos medianos. Durante la prensión subterminal lateral de los dedos tiene una mayor fuerza y eficacia en comparación con la terminal y subterminal, ya que es generada por el primer interóseo dorsal del índice lo que ayuda a mantener fija la posición del dedo y el flexor corto, también por el interóseo palmar y el abductor de pulgar.

En la presión digitopalmar completa se utilizan todos los dedos, teniendo la capacidad de levantar objetos pesados. Además, utiliza los flexores superficiales, profundos e interóseos que permiten una flexión en la segunda y tercera falange. En la laterolateral se logra sujetar objetos pequeños, utilizando el dedo índice y el medio; es esencial para el funcionamiento de la biomecánica de la mano y regulariza la fuerza de prensión.

La mano llega a su posición funcional cuando está en extensión ligera y con una inclinación cubital leve, los dedos con una ligera flexión y cuando el pulgar está a 40° de antipulsión y 20° de abducción.

3. Conclusiones

Tomando en cuenta que la biomecánica tiene como objetivos el 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. Es de gran importancia el comprender la mecánica y funciones que tiene la parte del cuerpo; en este caso la mano, a la cual se le va a dar estudio. Esta investigación nos ayudará para la implementación de nuestro proyecto, conociendo así las características con las que debe cumplir. Con esta investigación se logra tener mas en claro las especificaciones necesarias para la comprensión sobre la biomecánica aplicada a una mano. .

Referencias

[Voegeli(2001)] Antonio Viladot Voegeli. Lecciones básicas de biomecánica del aparato locomotor, Enero 2001.

[Voegeli(2001)]