

Ensayo Biomecánica de la mano

Luis Humberto Ríos Ruiz
Sergio Esteban Cantú Carrasco
Rogelio Lejía Escalante
Andrés Anaya Hernández
Luis Angel Estrada Hernández
Sergio Jared Moreno Rodríguez

14 de octubre de 2022

1. Biomecánica de la mano

Un cerebro no es nada sin las herramientas necesarias y óptimas para implementar lo imaginado, y uno de los más importantes que nos separa de ser dominante o dominado es la mano, su estructura y movilidad particular en los humanos han hecho que podamos realizar acciones que para otras especies serían imposibles, esto lo podemos observar en la geometría de movimiento que se dibuja en la mano, como por ejemplo al extenderla un poco el dedo medio marca la línea vertical del origen y de ahí se observan los demás ya sea paralelos o convergentes a este, esto cambia para diferentes posiciones si abrimos completamente todos convergen en un punto interno, si juntamos los dedos estos convergen en un punto externo, si cerramos la mano convergen en el talón de la mano, estos dos últimos con el pulgar en aducción. Ahora, esto conlleva a cómo realizan estos movimientos, los cuales están dados por las articulaciones como las metacarpofalángicas encargadas de la movilidad de las uniones entre primer metacarpo y la placa fibrocartilago glenoideo estas brindan un movimiento cono circular que es la combinación de aducción, abducción, flexoextensión, palmar y dorsal, destacando el dedo índice en un mayor rango de movimiento. Por otro lado tenemos las articulaciones interfalángicas que brindan la conexión entre los carpo secundarios del dedo, estas solo da un grado de libertad en movimientos de aducción y abducción.

2. Tendones de los músculos flexores y extensores de los dedos

Tendones de los músculos flexores de los dedos.

Contrario al supinador corto, el pronador redondo y al braquial anterior, todos los músculos del antebrazo atraviesan las articulaciones metacarpofalángicas y la muñeca. Los tendones flexores contienen músculos los cuales se originan en la epitróclea humeral y van hasta la cara palmar. El flexor común profundo que se encuentra en los dedos perfora al flexor común superficial dividido en 2 lengüetas para llegar a insertarse en la base de la tercera falange, consiguiendo insertarse distalmente en las caras laterales de la segunda falange. El ángulo de acercamiento o tracción es mayor de esta forma, aumentando en las articulaciones falángicas la potencia de flexión. El flexor superficial de los dedos se encarga de flexionar la segunda falange ya que está insertado en las caras laterales de ésta. Este actúa sobre la primera una vez que la segunda está flexionada. Es capaz de adquirir su máxima potencia en cuanto la primera falange se encuentra en extensión y puede soportar un peso superior al corporal. El flexor común profundo es el único capaz de flexionar la tercera falange que obliga a la segunda a flexionarse, debido a que no tiene un extensor que la soporte. Esta adquiere su potencia máxima al tener la primera en extensión por contracción. Los tendones flexores se encuentran cubiertos por una vaina cilíndrica que los provee de líquido sinovial como lubricante que evita la fricción en los movimientos de los tendones.

Tendones de los músculos extensores de los dedos.

Los músculos de los tendones se originan en el epicóndilo humeral y van a la cara dorsal. Son músculos que transcurren por correderas. El extensor común solamente es capaz de actuar en la primera falange sobre el metacarpiano, este se realiza a causa de la expansión profunda del tendón, se inserta en la primera falange. Su acción sobre la segunda falange, por medio de la lengüeta media y sobre la tercera falange, mediante las lengüetas laterales, depende de la posición de la muñeca y del grado de flexión de la articulación metacarpofalángica. Su acción sobre la segunda falange, depende de cómo se posicione la muñeca y de cómo se flexione la articulación metacarpofalángica. Los extensores del índice y el meñique se unen al común, estos permiten la extensión aislada de sus dedos estando los demás en flexión.

3. Acción de los músculos interóseos y lumbricales

La acción de los músculos interóseos y lumbricales son fundamentales para realizar los movimientos de lateralidad y de flexoextensión de los dedos.

El extensor común de los dedos

Bueno la función de este sensor que es muy común de los dedos es el extensor de la primera falange y sólo actúa sobre la segunda y tercera, cuando la muñeca y las articulaciones metacarpo falángicas están en flexión.

La acción de los músculos interóseos

Los músculos interóseos son los lectores de la primera falange y estos extensores de la segunda y tercera dependiendo del grado de flexión de las articulaciones metacarpofalángicas y de la tensión del extensor común de los dedos. Para esto cuando la articulación metacarpofalángica está en extensión por la extensión del del extensor común, la cubierta dorsal de los interóseos se sitúa en el dorso del cuello del primer metacarpiano, de manera que los músculos interóseos pueden tensar las expansiones laterales y así extender la segunda y la tercera falange. Existe un Balance sinérgico entre la acción del extensor común y de la de los interóseos sobre la segunda y tercera falange de manera que cuando la articulación metacarpofalángica esta en flexión de 90° , la acción extensora de los interóseos sobre la segunda y tercera falange es nula y la acción del extensor común es máxima, pero cuando la articulación metacarpo falángica está en extensión, la acción del extensor común sobre la segunda y tercera falange es nula.

Los músculos lumbricales

La acción de los músculos lumbricales los cuáles son unos músculos intrínsecos de la mano que su función es esencial en los movimientos de flexo extensión de los dedos, ya que al estar situados en un plano más palmar que el ligamento transversal intermetacarpiano tienen un ángulo de incidencia de 35° con respecto a la primera falange, lo que les permite flexionarla, Aunque ésta se encuentre en hiperextensión. Además, su inserción distal no tiene lugar en la cubierta dorsal como los interóseos, sino en un plano más distal lo cual les permite la extensión de la segunda y tercera falange sea cual sea su grado de flexión de la articulación metacarpofalángica

4. Ligamento retinacular

Este ligamento se encuentra a cada lado de la articulación interfalángica proximal, sin ninguna conexión muscular se inserta en la cara palmar de la primera falange y se dirige a las cintillas laterales del extensor común en el dorso de la segunda falange, pasando por delante del eje de la articulación interfalángica proximal, o sea, por su cara palmar. De esta manera provoca automáticamente la extensión de la articulación interfalángica distal en la mitad de su recorrido. La acción de este ligamento

es responsable de la deformidad en boutonniere en las lesiones del apartado extensor a nivel de la articulación.

5. Músculos de la eminencia hipotenar

Este ligamento se encuentra a cada lado de la articulación interfalángica proximal, sin ninguna conexión muscular se inserta en la cara palmar de la primera falange y se dirige a las cintillas laterales del extensor común en el dorso de la segunda falange, pasando por delante del eje de la articulación interfalángica proximal, o sea, por su cara palmar. De esta manera provoca automáticamente la extensión de la articulación interfalángica distal en la mitad de su recorrido. La acción de este ligamento es responsable de la deformidad en boutonniere en las lesiones del apartado extensor a nivel de la articulación.

6. Articulación trapeziometacarpiana

Se trata de una articulación básica dentro de la biomecánica del pulgar, que integra la llamada columna osteoarticular de éste, compuesto por el escafoides, trapecio, primer metacarpiano y primer y segundas falanges. Esta formada por la carilla articular inferior del trapecio, hueso situado entre el escafoides y el primer metacarpiano. Esta carilla clásicamente definida como en silla de montar se articula con la extremidad proximal del primer metacarpiano. Esta articulación de anclaje recíproco permite al pulgar orientarse en relación con el resto de la mano en todos los planos del espacio, ya que el trapecio está fijo y el único que se mueve es el primer metacarpiano. Los movimientos que realiza el pulgar por la articulación trapecio-metacarpiano son de antepulsión y retropulsión y de aducción y abducción.

1.- Movimiento de antepulsión y retropulsión: En ellos el primer metacarpiano se dirige hacia adelante o atrás y el pulgar se sitúa por encima de la palma en la anteposición y a nivel plano de la palma en la retro posición, su amplitud es de 50° a 90° .

2.- Movimiento de aducción y abducción: En ellos el primer metacarpiano cuando realiza la aducción se dirige hacia abajo acercándose el pulgar hacia la mano, mientras que en la abducción se dirige hacia arriba separándose el pulgar de la mano, su amplitud es de 40° a 50° .

7. Articulaciones y músculos del pulgar

El dedo pulgar es el dedo más importante de la mano gracias a su movilidad y a su fuerza, pero sobre todo por su capacidad irremplazable de oponerse a cada uno de los demás dedos por igual y a la palma de la mano.

El dedo pulgar cuenta con dos articulaciones; la metacarpofalángica y interfalángica.

La articulación metacarpofalángica, es la unión que se forma cuando comienza cada dedo, esta articulación debido a su localización y a la funcionalidad que le proporciona al miembro superior, es clasificada como tipo enartrosis, es decir, que realiza movimientos en todos los planos y ejes, realiza movimientos de flexión, extensión, rotación, abducción y aducción.

Por otro lado la articulación interfalángica, la cual es troclear, permite el movimiento de flexión y extensión. Se encuentra en la zona distal del pulgar, próximo a la base de la uña.

Los músculos de la mano se dividen en dos grupos; los extrínsecos y los intrínsecos. Los extrínsecos son los músculos que parten del antebrazo, mientras que los intrínsecos están basados de la mano.

El grupo de los intrínsecos está conformado por 4 músculos, por el aductor del pulgar, el cual produce la aducción de la articulación carpometacarpiana. Y otros 3 llamados músculos tenares (Flexor corto, abductor y oponente del pulgar). Estos 3 músculos se superponen y sus acciones también. Entre ellos realizan abducción y flexión en la articulación carpometacarpiana, llevando el pulgar lejos del segundo metacarpiano y a través de la palma, y además rotándolo medialmente, estos movimientos ayudan a la oposición del pulgar.

8. Funciones de la mano

Entre las funciones más importantes de la mano humana está la de tocar superficies la cual es parte de un sentido sensitivo del ser humano, esta también es capaz de hacerse a la forma de objetos para así sujetarlos y moverlos lo cual implica que nuestros dedos compriman el objeto tomado contra la palma de nuestra mano. Hay varios tipos de presión de la mano de los cuales unos de ellos son:

- Presión terminal de los dedos
- Presión subterminal de los dedos
- Presión subtermino lateral de los dedos
- Presión digitopalmar completa
- Presión digitopalmar incompleta
- Presión laterolateral de los dedos

Nuestra mano se encarga de controlar la fuerza con la cual será levantado un objeto esto siendo casi como un reflejo de nuestro cuerpo al momento de tomar el objeto nuestra extremidad sabe cuanta fuerza poner en la mano para sujetarlo con nuestro dedos y palma y cuanta fuerza hacer para levantarlo o moverlo.

La posición funcional de la mano es aquella en la cual tenemos nuestra mano en reposo lista para hacer cualquier movimiento con los dedos sem inclinados y relajados.

Referencias

1. Cailliet R. Mano. El Manual Moderno. México 1978
2. Flynn JE. Cirugía de la mano. Barcelona, 1977
3. Simon L. Main et Medicine Orthopedique. Paris, 1997