

Tarea 5

Brayan Uriel Grimaldo Salazar
Jesús Mario Duarte Salinas
Irving Raúl Garza Escobar
Osiris Acosta Cisneros
Hernán Abif Castillo Mota

14 de octubre de 2022

1. Biomecánica de la mano

La mano es un órgano de recepción sensorial el cual es muy importante para la localización de volúmenes y distancias. La forma natural de la mano, se presenta una separación de los dedos, siendo que el eje de los dedos pasa por el dedo medio, el cual sirve para la aproximación de la referencia de los demás dedos, se puede apreciar que existe un paralelismo entre los tres últimos dedos y una divergencia entre los tres primeros. Cuando los dedos se separan existe una convergencia hacia un punto que corresponde al tubérculo de escafoides. Los movimientos de abducción y aducción no se observan en relación con los movimientos de simetría. Cuando se tiene los dedos juntos existe una convergencia hacia un borde libre debido a la anchura que presentan los dedos. Cuando se tiene la forma de un puño, los ejes de los dedos convergen hacia un punto de la base de talón.

Articulaciones metacarpofalángicas

Los movimientos de flexo extensión, palmar y dorsal, abducción y aducción y pequeños movimientos pasivos rotación axial están dados por las articulaciones metacarpofalángicas siendo que con estas se logra tener una rotación pasiva de 60° , la estructura de la cabeza del metacarpiano presenta una superficie articular mas amplia que la base de la falange y que para la estabilidad existe un fibrocartílago glenoideo. De esta manera mediante la extensión esta en contacto con esta cabeza. La estabilización de la articulación depende de la laxitud de la capsula articular y de la sinovial junto con la acción de los ligamentos laterales que se distienden en la extensión y se tensan en la flexión, lo que impide los movimientos laterales cuando estas articulaciones están flexionadas. Los ángulos de flexión están dados por un ángulo de 90° del dedo índice siendo que aumenta progresivamente hasta el meñique cuando son flexionados todos los dedos a la vez.

Una extensión activa puede llegar en un rango de 30 a 40 grados pudiendo llegar hasta 90° con una extensión pasiva. Las articulaciones interfalángicas permiten un solo tipo de movimiento, el cual es el de flexo extensión, los ligamentos laterales son flexionados, haciendo que aumente la tensión de los ligamentos proporcionando un apoyo mas solido a la base de la falange distal, por ende, estos movimientos laterales de estas articulaciones son de carácter nulo. **Articulaciones interfalángicas**

Con estas articulaciones, con una flexión activa se logra tener una rotación con un ángulo de mas de 90° para el segundo hasta el quinto dedo, y las distales con un ángulo inferior de 90° . La extensión pasiva es nula. En el caso de las proximales y en las distales de 5° a 30° en las regiones que se expongan a una sobrecarga constante de estas articulaciones en extensión.

Tendones de los músculos flexores de los dedos

Los músculos de los tendones flexores de los dedos se originan en la epitroclea humeral y se dirigen hacia la cara palmar. Existe un flexor común en los dedos que esta en la base de la tercera falange, siendo que el ángulo de

tracción o ángulo de acercamiento es mayor en la disposición en el caso de la ubicación de la tercera falange en vez de la segunda en la cual está ubicada el flexor común superficial y que solo actúa en la primera falange cuando se encuentra completamente flexionada, aumentando la potencia de flexión en las articulaciones interfalángicas siendo que se desdobra el tendón superficial y no el profundo en un punto de vista biomecánico y también aumentando la capacidad de soportar pesos superiores al peso corporal.

La flexión de la tercera falange obliga a la flexión de la segunda, debido a que no existe un extensor selectivo que sea capaz de sostenerla. En esta va el flexor común profundo de los dedos, la flexión activa del flexor profundo aislado. La potencia máxima se alcanza cuando la primera falange se encuentra en extensión, a causa de la contracción del extensor común de los dedos. Los tendones flexores están envueltos por una vaina cilíndrica que contiene líquido sinovial que actúa como lubricante para evitar o disminuir la fricción en los movimientos del tendón contra los puntos de angulación de las articulaciones.

Tendones de los músculos extensores de los dedos

Los tendones extensores de los dedos son músculos que nacen en el epicóndilo humeral y se dirigen hacia la cara dorsal, son músculos extrínsecos que transcurren por correderas a nivel de la muñeca. El extensor común de los dedos, es sólo extensor de la primera falange sobre el metacarpio. El extensor propio del índice y el del meñique están unidos al extensor común de los dedos.

Acción de los músculos interóseos y lumbricales

Son fundamentales para realizar los movimientos de lateralidad y de flexoextensión de los dedos. Dependen de la dirección del cuerpo muscular, de forma que cuando se dirige al eje de la mano, como los interóseos dorsales. Su acción sobre la flexoextensión de los dedos es la más importante desde el punto de vista biomecánico, ya que de su complejidad depende la función principal de la mano que es la de la prensión.

Ligamento retinacular

Descrito por Landsmeer en 1949 está a cada lado de la articulación interfalángica proximal, sin conexiones musculares. 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 su cara palmar. Debido a eso, se tensa el ligamento retinacular y genera la extensión de la articulación interfalángica distal en la mitad de su recorrido.

Músculos de la eminencia hipotenar

Es la eminencia hipotenar en la que se encuentran tres músculos que actúan en el dedo meñique, los cuales se nombran; oponente, flexor corto y aductor. El oponente actúa sobre el quinto metacarpiano generando un movimiento flexionante y rotacional. El flexor corto flexiona la primera falange sobre el primer metacarpiano, al tiempo se separa al dedo meñique del eje de la mano. El aductor hace lo mismo que el flexor corto. Ambos son abductores del dedo meñique con respecto al eje de la mano.

Articulación trapeciometacarpiana

Articulación básica dentro de la biomecánica del pulgar, que integra la columna osteoarticular de éste. Está formada por la carilla articular inferior del trapecio, esta carilla también es definida como "Silla de montar" se articula con la extremidad proximal del primer metacarpiano

2. Articulación metacarpofalángica del pulgar

Es una articulación de tipo condíleo, es decir, que permite dos tipos de movimientos, así como también movimientos de rotación axial tanto activos como pasivos. Al igual que en las demás articulaciones metacarpofalángicas de los demás dedos, la cabeza del primer metacarpiano presenta una superficie de contacto articular mucho mayor que la base de la primera falange, lo que diferencia la articulación metacarpofalángica del pulgar es la presencia de dos huesos sesamoides en el espesor de la palca palmar, donde se insertan los ligamentos metacarpoglenoideos.

3. Articulación interfalángica del pulgar

Es de tipo troclear como el resto de las articulaciones interfalángicas, y permite sólo movimientos de flexoextensión.

- La flexión solo alcanza más que 75°-80°.
- La extensión activa es aproximadamente de 5° a 10°.
- La hiperextensión pasiva puede llegar hasta 30°.

4. Acción de los músculos extrínsecos del pulgar

El abductor largo del pulgar es el más anterior de todos los tendones, desplaza el primer metacarpiano hacia adelante y hacia fuera, sido abductor del pulgar, pero sobre todo flexor del primer metacarpiano.

- El extensor corto del pulgar realiza la extensión de la primera falange.
- El extensor largo del pulgar es el extensor de la segunda falange del pulgar sobre la primera y extensión de la primera falange sobre el primer metacarpiano.
- El flexor largo propio del pulgar es realmente flexor de la tercera falange sobre la primera.

5. Acción de los músculos intrínsecos del pulgar

Acción de los músculos intrínsecos del pulgar El abductor del pulgar actúa sobre los tres huesos del dedo. Es abductor cuando el primer metacarpiano está en aducción máxima. Es antepulsor cuando el primer metacarpiano está en retropulsión máxima. Es retropulsor cuando el primer metacarpiano está en anterpulsión. Sobre la primera falange, realiza la flexión, inclinación cubital y rotación axial externa. Sobre la segunda falange, realiza la extensión. El primer interóseo palmar realiza la aducción, flexión de la primera falange y extensión de la segunda. El oponente del pulgar desempeña un papel estabilizador de la mano ya que posee acciones simétricas a las del oponente del meñique, como son flexión del primer metacarpiano, aducción del primer metacarpiano al segundo y rotación axial en el sentido de la pronación. Su nombre es el adecuado ya que las tres acciones que realiza son necesarias para la oposición.

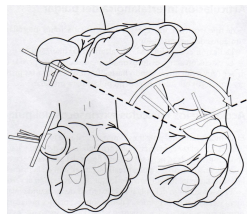


Figura 1: Movimientos de oposición del pulgar

6. Movimientos de oposición del pulgar

La función primordial de la mano es la de la presión. La oposición del pulgar resulta de la coordinación de varios movimientos coordinados de los músculos de la eminencia tenar y a la desviación cubital de los dedos en flexión, que facilita la dirección de sus ejes.

El dedo pulgar es el 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.

7. Funciones de la mano

Es importante considerar que la mano tiene múltiples funciones, donde la que destaca es la de tocar ya que es una función sensitiva y la de presionar que es una función motora. Dependiendo de la posición de los dedos se presentan varias combinaciones en las que se puede ejercer presión. Algunas de las modalidades de presión en una mano normal son en las que los dedos mantienen los objetos contra la palma de la mano, otra es en las que lo primordial es la precisión son con los dedos sin la participación de la palma de la mano. Los tipos de presión son los siguientes:

La prensión terminal de los dedos que se realiza por la oposición del pulpejo del dedo pulgar con la punta de los demás dedos, sobre todo el dedo índice. Esto se parece a una pinza de precisión que se encarga de tomar objetos muy pequeños, como un cabello o un alfiler.

La prensión subterminal de los dedos se lleva a cabo por la oposición del pulgar con cualquiera de los demás dedos, a través de la cara palmar del pulpejo. Es igual como una pinza de precisión que sirve para manejar objetos de mediano tamaño como un lápiz, monedas, etc.

La prensión digitopalmar completa, lo que significa que participan todos los dedos incluyendo el pulgar en oposición hacia la palma. Suele ser la modalidad donde más fuerza se suele ejercer, siendo así capaz de levantar objetos muy pesados. La fuerza aumenta mientras mas cerca esté el pulgar de los demás dedos

La prensión digitopalmar incompleta, donde participan todos los dedos menos el pulgar. También es una modalidad donde se puede ejercer mucha fuerza, sin embargo no es tan firme como la digitopalmar completa, ya que los objetos más pesados pueden resbalarse en dirección de la muñeca.

La prensión laterolateral de los dedos es aquella que se realiza entre el dedo índice y el medio, la cual se suele utilizar para sostener objetos pequeños y de poco peso. Esta no es una modalidad de fuerza ni de precisión, pero la gente que ha perdido su pulgar la pueden desarrollar de gran manera. Es fundamental para el funcionamiento cotidiano de la mano.

8. Posición funcional de la mano

La posición funcional de la mano consiste en que la muñeca se encuentre en extensión ligera e inclinación cubital leve, los dedos ligeramente flexionados y el pulgar en semi-oposición, lo que se puede comprobar colocando la mano sobre una superficie plana sin ejercer fuerza sobre la superficie. Toda esta disposición permite comprender sus funciones y la gran versatilidad que tiene al momento de agarrar objetos. Todo esto permitirá recrear las funciones de la mano de manera experimental, para poder hacer uso de sus funciones cuando sea necesario en caso de necesitarlo por falta de la misma.