

Ensayo. Biomecánica de la mano

Aurora Nahomy Martínez Pérez
Jorge Eduardo Ortiz Cruz
Fernando Trujillo Ibarra
José Juan García Martínez
Luis Alejandro Salais Meza
Juan Manuel Velázquez Aguilar

October 14, 2022

1 Desarrollo

El hombre a podido dominar entre las demás especies gracias a la singularidad de su cerebro y manos, esto gracias a su pulgar por su oposición que tiene, ya que ninguna otra especie puede conseguir con la sutileza y precisión como lo hacemos. Existen 5 ejes de los dedos, los cuales está la posición natural de la mano donde existe paralelismo entre los últimos tres dedos y divergencia en los primeros tres. Otro consiste en separar los dedos donde sus ejes se convergen en un punto, por otro parte, al juntar todos los dedos, sus ejes no son paralelos entre sí, sino que convergen hipotéticamente en un punto muy lejano y por último al cerrar el puño, encontramos que todos los dedos convergen en un punto del talón de la mano.

De este modo, existen las articulaciones metacarpofalángicas son de tipo condíleo que permiten movimientos activos de flexoextensión, palmar y dorsal, abducción y aducción y pequeños movimientos de rotación axial. La flexión activa llega a 90° en el índice y aumenta hasta el meñique cuando se flexionan todos los dedos a la vez, e individualmente llega solamente de 30° a 40° y en pasiva hasta los 90° . El dedo índice posee una mayor amplitud en abducción y aducción con 30° individualmente y de rotación axial llega a los 45° . Además, existen articulaciones de tipo interfalángicas son de tipo troclear y permiten un solo movimiento que es flexoextensión; la flexión activa de las articulaciones interfalángicas proximales sobrepasa los 90° , aumentando desde el segundo dedo hasta el meñique a 135° . Sabemos que los músculos de los tendones flexores de los dedos se originan en la epitroclea humeral y se dirigen hacia la cara de palmar. Existe el flexor común superficial y profundo, el primero es el segunda falange ya que actúa cuando la primera esta totalmente flexionada que es la tipo profunda ya que esta también hace que la tercera falange se flexione. También se conoce que el extensor común de los dedos es la primera falange y actúa sobre la segunda y tercera, cuando la muñeca y las articulaciones metacarpofalángicas están en

flexión. Con relación, los músculos interóseos son flexores de la primera falange y 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. De la misma manera, los músculos lumbricales son pequeños intrínsecos de la mano situados en un palmo mas palmar que el ligamento transverso intermetacarpiano, con un ángulo de incidencia de 35 con la primera falange que le permite flexionar l segunda y tercera falanges. La función del ligamento reticular es que es tensado por la articulación interfalángica proximal y provoca la extensión de la articulación interfalángica distal en la mitad de su recorrido.

Por otra parte, en la eminencia hipotenar se encuentran tres músculos que actúan sobre el dedo meñique, el oponente, flexor corto y aductor, el primero hace que el quinto metacarpiano de movimiento de flexión y rotación en su eje longitudinal, el flexor corto flexiona la primera falange y separa el dedo meñique de la mano y por ultimo el actuador hace lo mismo que el flexor corto.

Otra articulación es la trapeciometacarpiana que es básicamente la biomecánica del pulgar, que integra la llamada columna osteoarticular de esté, compuesta por el escafoides, trapecio, primer metacarpiano y primera y segunda falange. Los movimientos que realiza el pulgar gracias a esta articulación son de antepulsión y retropulsión y de aducción y abducción. En semejanza existe la articulación metacarpofalángica del tipi condíleo, que permite dos tipos de movimiento, rotación axial tanto activos como pasivos. Otra articulación del dedo pulgar es la interfalángicas, tipo trocelar que solo permite movimientos de flexoextensión, no alcanza los 75° . 80° ya que es muy limitada y mientras que la extensión activa es de 5 a 10° .

En los músculos que actúan en el dedo pulgar son extrínsecos e intrínsecos; el primero desplaza el primer metacarpiano hacia adelante y hacia afuera, siendo por tanto, abductor del pulgar, pero sobre todo flexor del primer metacarpiano, mientras que el segundo actúa sobre tres huesos del dedo, el metacarpiano cuando está en su máxima abducción, el abductor cuando está en aducción máxima y el antepulsión cuando está en retropulsión máxima.

Si usamos la analogía de un robot industrial, las manos del ser humano terminarían siendo los efectores finales que tienen como función, en este caso, sujetar cosas para manipularlas. El pulgar es el componente esencial de la mano para poder realizar dicha función de prensión y sujeción ya que se mueve de manera distinta a los demás dedos.

Los movimientos realizados por el pulgar son el resultado de varios movimientos realizados por los músculos del brazo y de la mano, lo cual le ofrece una movilidad mucho mayor que cualquier otro dedo. Es capaz de oponerse a cada uno de los demás dedos y a la palma de la mano.

Debido a la cantidad de movimientos y grados de libertad con los que cuenta la mano, es posible realizar diferentes posiciones para tomar objetos y ajustar nuestra mano a la forma de estos ya sea para sujetarlos o manipularlos. Estas diferentes posiciones tienen una determinada fuerza de agarre que dependerá de la configuración de los dedos sobre el objeto, sin embargo, la postura en la que más fuerza se tiene es en la que participan todos los dedos incluidos el pulgar en oposición a la palma de la mano.

Sin embargo, para un correcto funcionamiento de la mano, es necesario poder ajustar la fuerza de agarre o sujeción dependiendo de las características del objeto a tomar o sujetar, ya que debemos cuidar la integridad del objeto. La fuerza capaz de ejercer entre hombres y mujeres puede variar en una diferencia de 20kg, pero eso depende de cada individuo, su edad, mano dominante, etc. Finalmente, la mano al tener tantos grados de libertad existe una posición óptima para esta en la que puede trabajar de una manera más simple y sin tanto esfuerzo y es cuando la muñeca tiene una extensión leve y los dedos están ligeramente flexionados. Al momento de tener un traumatismo es necesario recurrir a esta posición para que la mano sane de manera correcta y no pierda funcionalidad [Viladot(2001)].

2 Conclusión

La sutileza y precisión que tiene la mano del hombre, ha llegado a ser de gran importancia para el dominio actual que se tiene sobre otras especies, esta precisión se debe a la diversa cantidad de ejes que tenemos en nuestra mano, haciendo posible todo tipo de movimientos y posiciones.

Cada uno de nuestros dedos tiene una función en específico en la que desempeñarse desde el dedo índice hasta el dedo pulgar, siendo el pulgar el encargado de la precisión y sujeción. Además, debido a la cantidad de movimientos y de grados de libertad con los que se cuenta, nuestra mano es capaz de tomar diferentes posiciones para tareas tanto complejas como simples.

Las posiciones que somos capaces de tomar además de ser variadas, dependen de muchos otros factores además de los ángulos de libertad o los movimientos, uno de estos factores es la fuerza de agarre la cual varía dependiendo de la edad de la persona, su mano dominante, si es hombre o mujer, esto lo que hace es que varíe alrededor de 20kg la fuerza de agarre, haciendo que nuestra mano tenga más o menos fuerza.

References

[Viladot(2001)] Antonio Viladot. Lecciones básicas de biomecánica del aparato locomotor. *Capítulo 11. Biomecánica de la mano*, 2001.