

Ensayo Cap. 11 Biomecánica de la mano

Yair Obed Morales Ortiz 1992266
Oiram Colunga Bernal 1818785
Saul Moises Mendoza Cida 1942534
Omar Isa Moreno Cruz 1849630
Victor Cristopher Santiago Martinez 1859524

14 de Octubre de 2022

Biomecánica de la mano.

Podría decirse que el hombre a tomado control sobre otras especies debido a sus capacidades cerebrales y su facilidad de maniobrar objetos gracias a las manos. Las manos son las herramientas principales de nuestra especie por eso resulta ser tan indispensable para nuestra supervivencia y desarrollo; ya que nos permite hacer un sinnúmero de operaciones como tomar distancias, identificar volumen incluso el peligro.

Ejes de los dedos.

Cuando hablamos de ejes de los dedos nos referimos a las líneas de referencia representada por cada dedo individualmente, significa que cada una de estas líneas de referencia presenta un comportamiento diferente respecto a la posición, dirección y entre otros aspectos. Podemos identificar cuando tenemos nuestra mano en una posición normal o natural que normalmente el eje de los dedos se encuentran paralelos unos a otros. Además, cuando logramos abrir totalmente la mano todos los ejes coinciden en su punto de origen convergiendo todos del mismo punto. Si mantenemos una posición cerrada entre cada dedo los ejes tienden a trazar líneas que se acercan entre sí, coincidiendo en algún punto. Finalmente, si cerramos los dedos en dirección de la palma de la mano los ejes vuelven a tomar la forma anterior, sin embargo, de esta manera los ejes de cada dedo tienden a estar más cerca el uno al otro.

Articulaciones metacarpofalángicas.

El tipo de movimiento metacarpofalángicas cumple la función de articular 3 tipos de ejes de cada dedo en una sola dirección limitando el ángulo de apertura para cumplir la función de agarre o cierre. El movimiento suele ser mas estable gracias a la existencia de un fibrocartilago glenoideo que se encuentra dentro de este sistema articular del dedo. Nuevamente, la estabilización total y el movimiento articulas se cumple gracias a una capsula articular dorsal y de la sinovial junto a otros ligamentos internos y externos.

En cuanto a la flexión activa esta alcanza 90° en el índice y aumenta de manera progresiva hasta el meñique cuando se flexionan todos los dedos a la vez, ya que la flexión aislada de un dedo está limitada por el ligamento palmar interdigital. También puede alcanzar de 30° a 40° según variaciones individuales fisiológicas. El dedo índice posee una mayor amplitud de movimientos de abducción y aducción que pueden llegar aproximadamente a 30° , esto unido a los movimientos de flexoextensión, dan la resultante de movimiento de circunducción. Debido a esta movilidad, el dedo índice ha recibido el nombre de indicador.

Articulaciones interfalángicas

Este tipo de articulaciones son de tipo troclear, y permiten sólo un tipo de movimiento que es el de flexoextensión. La carilla articular de la cabeza de la primera falange tiene forma de polea y la carilla articular de la base de la segunda falange tiene dos pequeñas cavidades glenoideas que se adaptan a las carillas de la tróclea. Los ligamentos laterales se tensan en la flexión, lo que unido a un ensanchamiento de la polea falángica, se aumenta la tensión de los ligamentos. La flexión activa de las articulaciones interfalángicas proximales sobrepasa los 90° aumentando desde el segundo al quinto dedo, hasta llegar a 135° en el dedo meñique. La extensión activa es nula. Los movimientos de

lateralidad pasivos pueden alcanzar 5° en las articulaciones interfalángicas distales, pero son nulos en las proximales, donde la estabilidad lateral condiciona básicamente la potencia de presión de la mano.

Tendones de los músculos flexores de los dedos

Los músculos del antebrazo a excepción del pronador redondo, el supinador corto y el braquial anterior atraviesan la articulación de la muñeca y las metacarpofalángicas. El flexor común superficial adquiere su máxima potencia cuando la primera falange está en extensión por la acción del extensor común de los dedos, y llega a soportar pesos superiores al peso corporal. El flexor común profundo es el único encargado de la flexión de la tercera falange. De esta manera la flexión activa del flexor profundo aislado, tiene que explotarse con la sujeción en extensión de la segunda falange. Su potencia máxima se adquiere cuando la primera falange se halla en extensión, por contracción del extensor común de los dedos.

Tendones de los músculos extensores de los dedos

Nacen en el epicóndilo humeral y se dirigen hacia la cara dorsal. Son músculos extrínsecos que transcurren por correderas a nivel de muñeca y por debajo del ligamento anular posterior del carpo. El extensor común de los dedos es solo extensor de la primera Falange sobre el metacarpiano y se realiza por la expansión profunda del tendón, para ir a insertarse en la base de la primera falange. Por otra parte, su acción sobre la segunda y tercera falange dependen de la posición de la muñeca y del grado de flexión de la articulación metacarpofalángica. El extensor propio del índice y del meñique están unidos al extensor común de los dedos, pero permiten la extensión aislada del índice y del meñique con los demás dedos en flexión.

Acción de los músculos interóseos y lumbricales

Los movimientos de lateralidad dependen de la dirección del cuerpo muscular de forma que cuando se dirige al eje al eje de la mano, son responsables de la separación de los dedos. Cuando se aleja del eje de la mano, determinan la aproximación de los dedos. La extensión de los dedos se realiza mediante una acción combinada de sinergia-antagonismo entre el extensor común de los dedos, interóseos, lumbricales y flexor común superficial.

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. Cuando la articulación metacarpofalángica está en extensión, por la acción 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 tercera falanges. Cuando se flexiona la articulación metacarpofalángica, por la acción 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 tercera falanges.

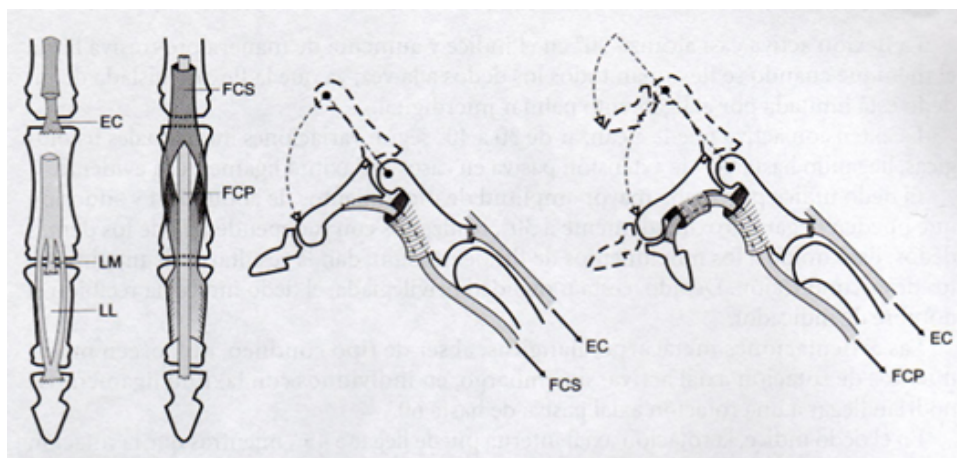


Figura 1: *Tendones de músculos flexores y extensores de los dedos*

Acción de los musculos lumbricales

Son pequeños músculos que desempeñan un papel fundamental en los movimientos de flexoextensión de los dedos, ya que al estar situados en un plano mas palmar que el ligamento transverso intermetacarpiano, es posible flexionarla aunque esta se encuentra en hiperextensión.

Ligamento retinacular

Éste se ubica a cada lado de la articulación interfalángica proximal, Insertado en la cara palmar de la primer falange y en las las cintillas laterales de la segunda falange. Así es como la extensión de la articulación interfalángica proximal tensa el ligamento retinacular. Secundariamente, provoca la extensión de la interfalángica distal en la mitad de su recorrido.

Músculos de la eminencia hipotenar

En el meñique actúan los siguientes músculos: 1) Oponente el cual hace que la parte anterior se dirija hacia afuera en dirección al dedo pulgar; 2) Flexor corto encargado de separar el dedo meñique del centro de la mano; y 3) Aductor del meñique que también separa el dedo meñique del eje de la mano pero además flexiona la primer falange, extensores de la segunda y tercera.

Articulación trapezometacarpiana

Ésta es básica dentro de la biomecánica del pulgar. Formada por la carilla articular conocida como “silla de montar”

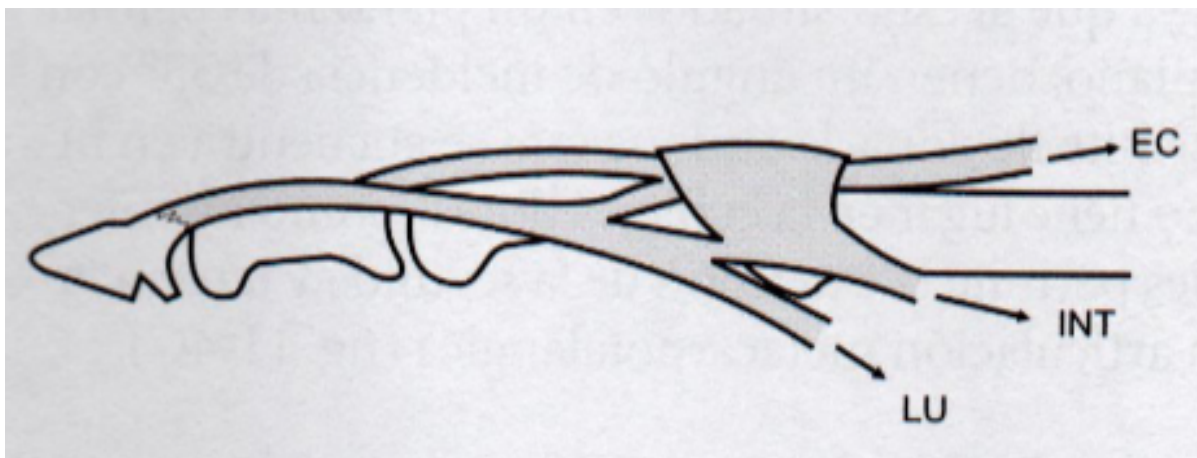


Figura 2: posición de los músculos interóseos y lumbricales.

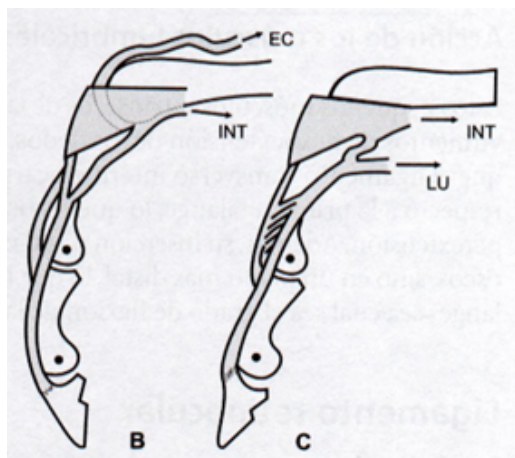


Figura 3: Ec extensor comun; INT Interoseos; LU lumbricales

que se articula con el primer metacarpiano. El primer metacarpiano representa la primera falange de los otros dedos. Y en éste se insertan el abductor largo del pulgar y el extensor corto de éste. Las inserciones del oponente, flexor y del abductor se insertan en el trapecio.

Los movimientos que realiza esta articulación son la 1) Antepulsión y retropulsión en los cuales el pulgar se sitúa por encima de la palma de la mano con una amplitud de 50° a 90° ; y 2) Aducción y abducción que acercan y separan el pulgar de la mano con una amplitud de 40° a 50° .

Articulación metacarpofalángica del pulgar

Permite dos tipos de movimientos, aunque también realiza rotación axial activa y pasiva. En esta articulación la cabeza del primer metacarpiano tiene una superficie de contacto mayor que la base de la primera falange; por lo que ésta tiene la misma misión de ensanchar su superficie articular sin impedir la amplitud de movimientos.

Ésta tiene la presencia de huesos sesamoideos. Los ligamentos laterales permanecen en laxitud durante la extensión articular, mientras que durante la flexión se tensan con fuerza. La flexión de la articulación alcanza de $75-80^{\circ}$ con una extensión nula.

No hay movimientos laterales en esta articulación, pero esto se compensa por la gran movilidad que permite todos los movimientos en el espacio, siendo el primer metacarpiano el gran beneficiado al estar inmovilizado el trapecio.

La articulación metacarpofalángica es de tipo condíleo, por lo que los movimientos de rotación axial son los movimientos activos predilectos.

Articulación interfalángica del pulgar

Es de tipo troclear como el resto de las articulaciones interfalángicas y permite sólo movimientos de flexoextensión. La flexión es muy limitada, No alcanza mas que de 75 a 80 grados. Una extensión activa es De 5 a 10 grados Pero la hiperextensión pasiva puede llegar hasta 30 grados.

Acción de los músculos extrínsecos del pulgar

El abductor largo del pulgar es el más anterior de todos los tendones de la tabaquera anatómica. Desplaza el primer metacarpiano hacia adelante y hacia afuera por lo cual siendo abductor del pulgar pero sobre todo flexor del primer metacarpiano. El extensor corto del pulgar realiza la extensión de la primera falange pero lleva a ambos directamente hacia afuera por lo que se convierte en el abductor del pulgar. El extensor largo del pulgar es el extensor de la 2ª Falange del pulgar sobre la primera y extensor de la primera falange sobre el primer metacarpiano pero también lleva al primer metacarpiano hacia adentro y hacia atrás por lo cuál es aductor y extensor del primer metacarpiano.

Acción de los músculos intrínsecos del pulgar

El aductor del pulgar actúa sobre los 3 huesos del dedo. Sobre el primer metacarpiano, Su acción depende de la posición en la que se encuentre, Así puedes ser aductor abductor Antepulsor y retropulsor todo dependiendo del metacarpiano. Sobre la primera falange realiza la flexión inclinación cubital y rotación axial externa. Sobre la 2ª realiza la extensión. El primer interóseo palmar realiza la abducción lección de la primera falange y extensión de la 2ª. El oponente del pulgar desempeña un papel estabilizador de la mano ya que posee acciones simétricas a las de el oponente del meñique. El abductor corto del pulgar tiene múltiples funciones como aducción y ante pulsión del primer metacarpiano sobre el carpa flexores de la primera falange con inclinación externa y rotación acción y están bien extensor de la 2ª falange sobre la primera su contracción proporciona la posición del pulpejo del pulgar en oposición a los dedos índice y medio por lo que se trata de un músculo esencial para la oposición

Movimientos de oposición del pulgar

La función primordial de la mano es la presión está se realiza por la facultad que tiene el dedo pulgar de oponerse a los demás dedos a modo de pinza desde el dedo índice hasta el meñique con igual intensidad gracias a los 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 hacia el pulpejo del dedo pulgar. La oposición del pulgar resulta de la coordinación de varios movimientos como son la antepulsión y aducción del primer metacarpiano junto con la rotación axial del primer metacarpiano y de la primera falange. El dedo pulgar es el más importante de la mano gracias a su movilidad y su fuerza pero sobre todo por su capacidad irremplazable de oponerse a cada uno de los dedos por y la Palma de la mano.

Referencias

- [1] A.V. Voegeli. *Lecciones básicas de biomecánica del aparato locomotor*. Springer, 2000. ISBN 9788407001981.
URL <https://books.google.com.mx/books?id=SQIjKjpZwY8C>.