

Biomecánica de la mano

Equipo 10
Jimena Hernández
Melissa Jasso
Rubén Cantú
Omar Gutierrez
Luis Landa

4 de noviembre de 2022

Resumen

1. Ensayo

Los ejes de los dedos varían según tengamos posicionada nuestra mano, variando la distancia entre los mismos. Por ello si la mantenemos en su posición neutral natural, veremos que el eje de referencia será el dedo medio con respecto a la aproximación de los dedos restantes. Si se trata de separar los más posible un dedo de otro el eje convergerá al final de la palma de la mano en un punto llamado tubérculo del escafoide. Si juntamos los dedos lo más que se pueda veremos que sus ejes independientes convergen en algún punto debido a que la base de cada dedo es más ancha que la punta. Y por último si cerramos el puño con los dedos extendidos los ejes se juntarán por debajo de la palma, donde empieza la muñeca; esta posición permite el correcto agarre de pinza del cual el ser humano se ha valido toda la vida.

La adecuada posición funcional de la mano nos es fundamental conocer, debido a que al tratar un traumatismo se debe de inmovilizar en dicha posición. Esta postura es aquella donde la mano está levemente extendida y con una pequeña inclinación curvada, y los dedos están ligeramente flexionados. En los dedos tenemos varias articulaciones, las cuales son los puntos donde se unen dos o más huesos y permiten la movilidad de estos. Las en los dedos pueden agruparse en dos categorías diferentes.

El flexor común superficial se encuentra en la segunda falange, no tiene repercusión de la tercera falange y solo repercute en la primera una vez que la segunda esté completamente flexionada. El flexor común profundo se inserta en la base de la tercera falange por ello es el único encargado de su flexión, esto provoca que la segunda falange se flexione también. El extensor propio del meñique y del índice permite que tengan extensión aislada, es decir que si tenemos en flexión todos los dedos menos el índice o/y meñique veremos que se pueden extender libremente. El extensor común que poseemos en los dedos actúa únicamente en la primera falange independientemente de la posición de la muñeca y realiza la expansión profunda del tendón.

El esqueleto óseo de la mano consiste en 8 huesos carpianos divididos en dos filas: la fila proximal articulada con las porciones distales del radio y el cúbito, a excepción del pisiforme que se encuentra en disposición palmar y se articula con el triquetrum; los cuatro huesos carpales distales están articulados con los cinco metacarpianos. Los 8 huesos carpales interpuestos entre el antebrazo y los huesos metacarpianos forman la compleja articulación de la muñeca.

Las unidades adaptativas de la mano que se mueven alrededor de la unidad central son tres elementos que en orden de importancia constituyen: el rayo del pulgar, el rayo del índice y la unión del tercero, cuarto, y quinto rayos juntos con el cuarto y el quinto metacarpianos. El rayo del pulgar con su metacarpiano y las dos falanges tiene un mayor

grado de libertad de movimiento que ninguno de los otros dígitos. La articulación trapeziometacarpiana es una articulación biconcava, en silla de montar, que permite un amplio rango de movilidad en muchos planos, porque su cápsula articular aunque resistente, es lo suficientemente laxa para permitir un movimiento sustancial.

El posicionamiento y la actividad del pulgar están bajo la influencia de cuatro músculos intrínsecos (flexor pollicis brevis, abductor pollicis brevis, adductor pollicis y opponens pollicis), y cuatro músculos extrínsecos (extensor pollicis longus, extensor pollicis brevis, abductor pollicis longus y flexor pollicis longus).

El dedo índice, formado por las tres falanges que se proyectan desde el segundo metacarpiano fijo, bajo la influencia de tres músculos intrínsecos (interóseo palmar, interóseo dorsal, y primer lumbrical) y cuatro músculos extrínsecos (extensor indicis propio, extensor comunis para el índice, flexor digitorum profundus para el índice y flexor digitorum superficialis para el índice). Estos músculos cuentan con relativa independencia en la función del dedo índice comparado con los dedos tercero, cuarto y quinto. Las articulaciones interfalángicas son de tipo troclear y permiten movimientos de flexión y extensión, mientras que la articulación metacarpofalángica (MF) es de tipo condílea, y permite rango de movilidad medial y lateral cuando la articulación se encuentra en extensión.

Dedos medio, anular y meñique junto con el cuarto y el quinto metacarpianos. Esta unidad del lado ulnar en la función de la mano, se comporta como una prensa estabilizadora para agarrar objetos en la manipulación del pulgar y el dedo índice. Tiene un rango de movimiento aproximado de 30° de flexión y extensión en la articulación entre el hamate y el quinto metacarpiano y aproximadamente la mitad, en la articulación entre el hamate y el cuarto metacarpiano. Este movimiento junto con la capacidad de flexión de las articulaciones metacarpofalángicas e interfalángicas del lado cubital, permiten la adaptación para trabajar en concierto con las otras unidades de la mano en la realización de poderosos agarres.

La función más importante de la mano es la de agarrar y sostener objetos, esta habilidad de agarre se debe principalmente al pulgar, que tiene la capacidad de oponerse a los demás a modo de pinza. La oposición del pulgar es posible gracias a la coordinación de movimientos como la antepulsión y aducción del primer metacarpiano y la rotación axial del primer metacarpiano y la primera falange. El dedo pulgar realiza una rotación de 90 a 120 grados.

La mano cumple con dos funciones básicas, la de tocar como una función sensorial y la de prensión como una función motora. Existen diferentes tipos de agarre que se dividen según la modalidad de la fuerza en las que los dedos mantienen objetos contra la palma de la mano y las modalidades de precisión realizadas por los dedos con o sin la participación de la palma de la mano. Se pueden definir 6 tipos de prensión.

La prensión terminal de los dedos, que es una pinza de precisión utilizada para recoger objetos muy pequeños, como podría ser un alfiler. La prensión subterminal también es una pinza de precisión, utilizada para manejar objetos de tamaño medio como un lápiz o una moneda. La prensión subterminal lateral de los dedos es más brusca que las anteriores, tiene gran fuerza y eficacia, se realiza entre la cara palmar del pulpejo del dedo pulgar y la cara lateral radial del dedo índice.

La prensión digitopalmar completa utiliza todos los dedos incluido el pulgar en oposición a la palma de la mano, es el agarre con mas fuerza y el más utilizado cuando esta se requiere, con este agarre se levantan los objetos mas pesados, su eficacia se ve condicionada al tamaño del objeto, mientras mas cerca este el pulgar al resto de dedos, mas fuerza se tendrá. La prensión digitopalmar incompleta es muy similar a la anterior, se usan todos los dedos en oposición a la palma de la mano a excepción del pulgar, también es fuerte pero no tanto como el agarre digitopalmar, se utiliza para manejar objetos de tamaño mas reducido como un volante o una palanca. Por último, está la presión laterolateral de los dedos, se realiza entre el dedo índice y el medio para sostener objetos pequeños y livianos como un cigarro, o jugar con el lápiz, no es una modalidad de fuerza ni de precisión, sin embargo, personas que perdieron el pulgar pueden potenciar este agarre para sustituir de alguna manera al pulgar.

La posición normal de la mano se debe tener en cuenta a la hora de inmovilizarla después de un traumatismo, en esta posición la muñeca se encuentra en extensión ligera e inclinación cubital leve, los dedos están ligeramente flexionados y el pulgar esta en semioposición a 40 grados de antepulsión y 20 de abducción.

Referencias

- [1] Arias López, L. A. (2012). Biomecánica y patrones funcionales de la mano. *Morfología*.

- [2] LEROI GOURHAN, A. (1996). La liberación de la mano. una perspectiva biomecánica. *Ciencias*, (042).
- [3] Voegeli, A. V. (2001). Lecciones basicas de biomecanica del aparato locomotor. *Springer*.