

La figura 17 presenta, á título de ejemplo de articulacion móvil, la del codo ó humero-cubital.

Los *ligamentos* que fijan las articulaciones movibles son unos cordones fibrosos análogos á los cartílagos, que sujetan los extremos de los dos huesos en vainas ó calotas convexas que reúnen los dos extremos de cada hueso.

Por lo demás no son posibles las descripciones generales precisas de los diferentes modos de articulacion de los huesos; por los medios de adhesion de los huesos entre sí ó de los cartílagos y ligamentos con los huesos, varían infini-

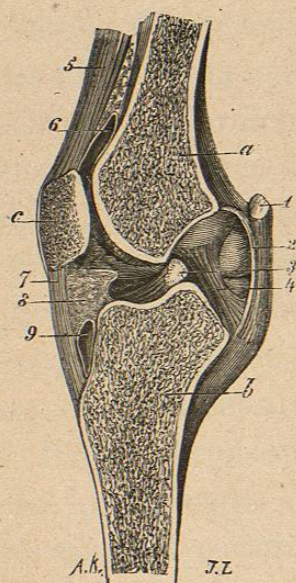


FIG. 18.—CORTE VERTICAL DE LA ARTICULACION DE LA RODILLA.

a. Fémur.—b. Tibia.—c. Peroné.—1. Ligamento cruzado posterior.—2. Ligamento cruzado anterior.—3. Fibro-cartilago interno.—4. Fibro-cartilago externo.—5. Ligamento lateral interno.—6. Ligamento lateral externo.—7. Ligamento rotuliano.—8. Masa adiposa, situada debajo de la parte superior del ligamento rotuliano.—9. Bolsa serosa, situada debajo de la parte inferior del ligamento rotuliano.

tamente según los movimientos á que deben prestarse. En el hombro y la cadera, v. gr., la articulacion se hace mediante una calota esférica que envuelve la cavidad articular. Hay articulaciones que deben plegarse á un movimiento de rotacion como, v. gr., la que verifica la cabeza sobre el cuello; entónces la articulacion presenta una especie de eje ó quicio.

Sería superfluo entrar en los detalles de los diversos modos de articulacion de los huesos entre sí. Contentémonos con decir que la Providencia ha previsto maravillosamente esta parte de la mecánica animal. Las prominencias, las depresiones, los engranajes, las gargantas de polea, que parecen distribuidas

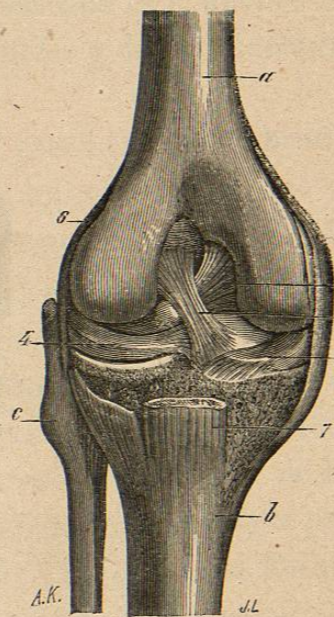


FIG. 19.—LIGAMENTOS DE LA ARTICULACION DE LA RODILLA.

muy arbitrariamente cuando se dirige sobre estas partes del cuerpo humano una mirada superficial, pertenecen en realidad á un conjunto de disposiciones mutuas que tienen por efecto dar á los movimientos de nuestro cuerpo la precision y la solidez, al par que la mayor celeridad posible.

Presentamos á los ojos del lector, por vía de ejemplo de articulacion móvil, la de la rodilla. Las dos figuras 18 y 19 están destinadas á representar dicha articulacion, para mostrar primero el modo de encajar los huesos y después la manera de adherirse los ligamentos que consolidan la articulacion. Los

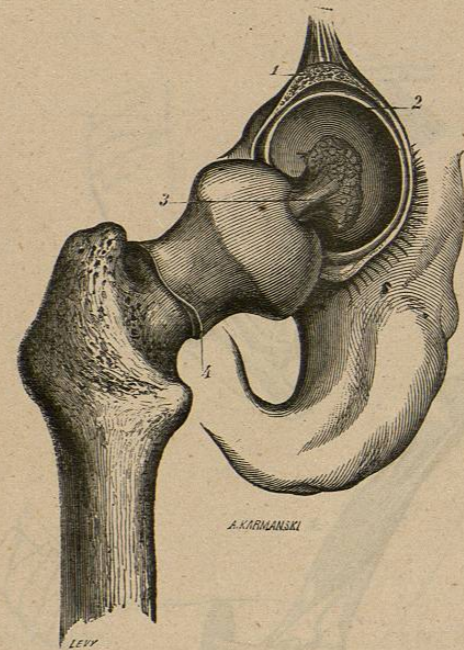


FIG. 20.—ARTICULACION DE LA CADERA.

1. Ligamento redondo.—2. Reborde de la cápsula articular.—3. Ligamento que penetra en la cavidad cotilóidea del hueso de la cadera.—4. Rama isquio-pubiana de este hueso.

ligamentos y la rótula están envueltas en una cápsula articular que se ve cortada en las figuras 18 y 19 para poner á descubierto los *ligamentos cruzados*.

Como otro ejemplo importante de articulacion móvil damos la representacion de la de la cadera, la articulacion coxofemoral ó sea la articulacion del fémur con el bacinete ó pélvis (fig. 20). Los ligamentos y la cápsula articular se ven muy claramente en este grabado.

LOS MÚSCULOS.

Los *músculos* son los agentes activos de nuestros movimientos; en estos órganos reside la potencia motora. Bajo la influencia de la voluntad ó fuera de

su imperio, el músculo se contrae, es decir, se acorta, y si sus dos extremos se hallan adheridos á huesos que son movibles á su vez gracias á una articulacion, el acortamiento del músculo provoca la desviacion, es decir, el movimiento del hueso y de las partes que dependen del mismo.

Tomemos un ejemplo. Cuando el biceps braquial se contrae, es decir, se acorta, produce necesariamente un cambio de posicion en el antebrazo, puesto que se inserta con el extremo superior en el omóplato y con el cabo inferior en el radio, como se ve por la figura 21.

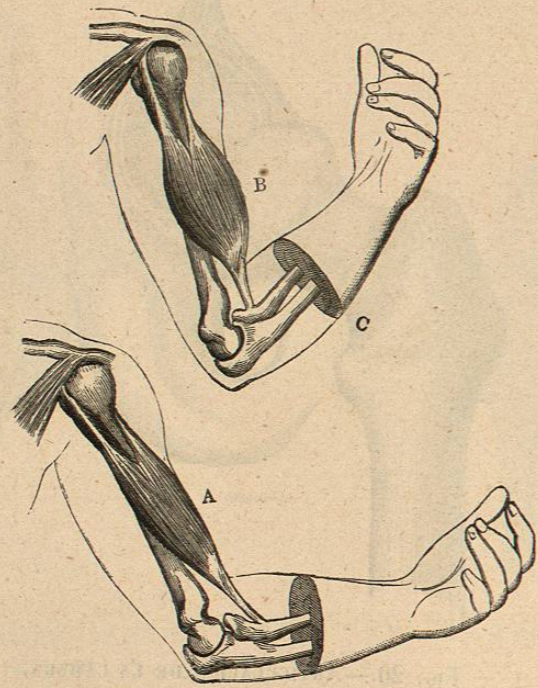


FIG. 21.—FENÓMENO DE LA CONTRACCION MUSCULAR.

A. Músculo biceps braquial en estado de relajacion.—B. El mismo músculo acortado por la contraccion y elevando el antebrazo C.

Los músculos no son nada más que lo que vulgarmente se llama *carne*. Cuando comemos carne de vaca, comemos los músculos de dicho animal. Examinando la carne cocida, es fácil hacerse cargo del carácter físico esencial del músculo, es decir, de las fibras paralelas que lo componen.

Un músculo consta efectivamente de varios haces más ó menos voluminosos, que á su vez se componen de fibras largas muy finas, reunidas paralelamente entre sí por tejido celular ó conjuntivo.

El *tejido muscular* consta, pues, de un conjunto de fibras que, examinadas

con el microscopio, resultan compuestas de *fibrillas* que por su union forman *hacillos ó manojos estriados* semejantes á los que representa la figura 22.

Las fibrillas son el elemento fundamental del tejido muscular. En ellas reside la contractilidad de los músculos. Se hallan envueltas en un tejido elástico, pero no contráctil, llamado *sarcolema*. Los manojos microscópicos de las fibrillas envueltas en su sarcolema, juntándose, forman las *fibras musculares* que vemos con el ojo desnudo.

La figura 22 representa las *fibrillas* de los músculos envueltas en su sarcolema y engrosadas por el microscopio.



FIG. 22.—FIBRILLAS MUSCULARES.



FIG. 23.—FIBRILLA MUSCULAR.

A. Fibrilla privada del sarcolema para que se vean los discos que la constituyen.—A' Corte trasversal de uno de estos discos visto con aumento.

La figura 23 representa la misma fibrilla vista con mayor aumento y privada de su sarcolema. En A' se ve cortado transversalmente y con mayor aumento aún del microscopio, uno de los discos que constituyen la fibrilla.

Como ejemplo del músculo del cuerpo humano colocamos aquí la figura del biceps braquial que acabamos de suponer en accion para hacer comprender los efectos de la contraccion muscular.

Las fibras de todo músculo terminan en cada uno de sus extremos, es decir, en las partes que van á insertarse en los huesos, con un tejido fibroso y no contráctil que se llama *tendon* cuando se adelgaza formando cordones, y *aponeurosis* cuando se despliega en superficie ancha y aplanada. En la figura 24 se ven los tendones B y C con que remata el músculo biceps braquial.

Los tendones y las aponeurósisis no son contráctiles. La contractilidad es esencialmente propia de los músculos; ningun otro tejido tiene este privilegio.

Los nervios son los órganos que transmiten á los músculos la potencia contráctil, sea que viniendo del cerebro les envían la excitacion voluntaria, sea que esta excitacion les viene inconscientemente por el nervio gran simpático. Los músculos de los miembros, del tronco, de la cara, se contraen bajo el imperio de la voluntad; los de las vísceras abdominales (estómago é intestinos), del corazon, las arterias se contraen bajo el imperio del sistema nervioso del gran simpático, independientemente de nuestra voluntad.

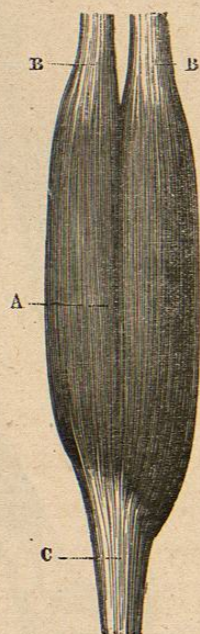


FIG. 24.—MÚSCULO BICEPS BRAQUIAL.

A. Cuerpo del músculo.—B. Tendones superiores.—C. Tendon inferior.

Lo que prueba que la contraccion de los músculos, es decir, su acortamiento por la aproximacion de sus dos extremos, es obra de la corriente nerviosa, es que la division del nervio que va á un músculo produce instantáneamente la parálisis de este músculo y que la lesion de estos mismos nervios, á consecuencia de una vulneracion del encéfalo ó de la médula espinal en el punto en que parten de estos órganos centrales, es igualmente causa de parálisis.

El influjo nervioso que provoca la contraccion muscular puede reemplazarse por la corriente de la pila eléctrica. Haced pasar por el trayecto de un músculo la corriente de una pila voltáica aplicando los dos alambres que forman

los polos de la pila á los dos extremos del músculo y veréis inmediatamente como el músculo se contrae efectuando el mismo movimiento que la voluntad provoca en el estado normal. Aún despues de la muerte la contractilidad puede ser despertada por la corriente eléctrica, sobre todo cuando la muerte ha sido producida instantáneamente en individuos robustos.

Sabido es que Galvani, Aldini, Nysten y muchos otros fisiólogos han multiplicado sobre los ajusticiados los experimentos en los que la corriente eléctrica resucita las apariencias de la vida, provocando durante las siete ú ocho horas despues de la muerte los movimientos musculares propios de la vida. Esos experimentos que tanto llamaron la atencion del público durante medio siglo, hoy ya no excitan la curiosidad por ser muy conocido el hecho que prueban, á saber, que el músculo conserva varias horas despues de la muerte cierto grado de contractilidad que la corriente eléctrica despierta en el cadáver como la excitaria en el cuerpo vivo. Mas al cabo de siete ú ocho horas, es decir, en el momento en que empieza la *rigidez cadavérica*, toda contractilidad ha desaparecido en la fibra muscular y la corriente eléctrica es impotente para provocar movimiento alguno en aquel cuerpo.

Los fisiólogos posteriores á Aldini y Nysten, los Mateucci, Juan Müller, Longet y Duchenne han hecho una aplicacion feliz de la corriente voltáica para determinar las verdaderas funciones fisiológicas de los músculos, cuyo papel era todavía poco conocido. Duchenne particularmente ha sometido todos los músculos de la economía animal á semejante exámen físico-vital esclareciendo mucho por este medio las funciones del sistema muscular en todos sus detalles. Aplicando los dos polos de la pila voltáica sobre puntos apropiados de la cara, del cráneo ó del cuello, Duchenne producía en el hombre vivo todas las expresiones fisonómicas. La risa, la alegría, la tristeza, la furia, el terror ó el éxtasis venían á pintarse una tras otra en el rostro del individuo que sometía á la accion de la corriente eléctrica este hábil experimentador, quien publicó el resultado de sus investigaciones en una obra grande titulada: *Mecanismo de la fisionomía humana ó análisis electro-fisiológico de la expresion de las pasiones, aplicable á la práctica de las artes plásticas*, acompañada con un atlas de fotografías.

Muy sensible es que fuera de su empleo para la determinacion precisa de las funciones de cada músculo, esta aplicacion de la electricidad no haya conducido á ningun resultado útil. El uso de la corriente eléctrica para provocar la contraccion muscular no nos ha enseñado nada acerca de la naturaleza del agente nervioso que produce las contracciones, y su empleo para la curacion de las neuralgias no ha dado ningun resultado bueno.