

fermos hacen sufrir mucho **sus** dolores : tambien tienen arterías y venas que **entran** en ellos por un agujero llamado *nutricio*.

SILV. — Se me figura que **ya** tiene bastante Eugenio con lo que llevais dicho **de** los huesos.

§ III.

Trátase de los **músculos**.

TEOD. — Vamos ahora á **tratar** de los **músculos**. La dislocacion de algunos **huesos** que concurren á la formacion del esqueleto **ocasiona** los grandes movimientos del cuerpo humano ; mas ya dijimos que estos huesos no podian **moverse** por sí mismos, y en efecto no mudan de lugar **sino** por la accion de otros órganos que se fijan **en** ellos y que se acortan llevándoselos en seguida. **Estos** órganos motores son los **músculos**, los cuales son muy numerosos, pudiéndose decir que casi **constituyen** la mitad de la masa total del cuerpo. **Todo** lo que vulgarmente llamamos carne está formado por los **músculos** ; así la carne del hombre **no cubre** sus huesos en una sola pieza, como cubre el **hierro** que le sostiene, el yeso ó barro de una estatura, sino en muchas colocadas cada cual en su lugar **del modo** mas conveniente al ejercicio de la **accion** que le está confiada. **Figuraos** que cogéis hilos **muy** delgados, y que de ellos formais un **hacecillo** : luego otro de otros hi-

los, y así sucesivamente, y cuando teneis muchos de estos **hacillos** los reunís ; constituís una sola masa, cubriéndola con una como piel finísima de cebolla, y tendreis la idea de la estructura de un **músculo**. Pues en efecto está formado de fibras delicadas reunidas en un **hacillo** por tegido celular ; un **hacillo** se reúne á otro, y juntos forman la masa total del **músculo** que envuelve una manga celular, á la manera que la bolsa de lienzo envuelve un paragua. Estas fibras tienen la propiedad de contraerse y **alargarse**. La figura de los **músculos** es diferente en ellos, segun la parte que ocupan ; puede decirse en general que los situados en el tronco y la cabeza son planos y dispuestos á modo de abanicos, y los destinados á los miembros, largos, **cilíndricos** y mas gruesos en su parte **céntrica**, que se llama *vientre*, que en sus estremidades, las cuales se fijan **sólidamente** en los huesos y demas partes que han de poner en movimiento. Los primeros regularmente tienen en sus ataduras una tela, que se llama *aponeurosis*, mas ó menos ancha segun las partes, y los segundos unos cordones aplanados, blancos y resistentes, que son los *tendones*, de tamaño y longitud diferente tambien. Aquí teneis una imagen de un **músculo** aplanado en forma de abánico, y otro en forma **cilíndrica** (Fig. 4). Cuando un **músculo** se contrae, se hincha, y sus fibras que mientras estaba en reposo eran rectas (Fig. 5), se doblan formando zetas ó zigzag, como se dice generalmente hablando de este fenómeno vital (Fig. 6) ; por lo tanto sus dos estremidades se aproximan tirando hácia sí las partes á que estan atadas.

EUG. — No acabo de entender este movimiento.

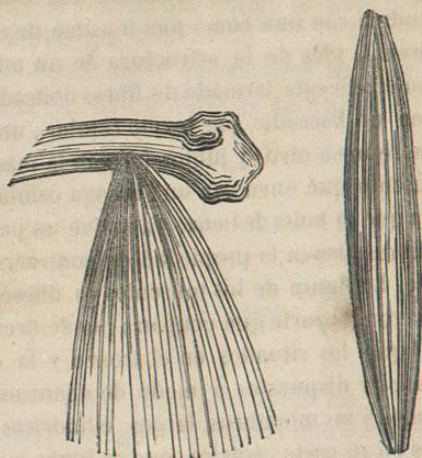


Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.

TEOD. — Os pondré un ejemplo para mayor claridad. Supongamos que este músculo B (Fig. 7) esté fijo al humero y cápsula por arriba *aa*, y al cúbito por abajo *b*. Ya sabéis que el humero y el cúbito se articulan de modo que, rodando uno sobre otro, se puede producir un movimiento de flexion y de estension: ahora bien, contrayéndose el músculo B, que se llama *biceps*, porque tiene dos *vientres*, se acorta como veis en esta figura B

(Fig. 8) acortándose se ha de llevar las partes á que está atado *C'C'*; mas como por arriba no puede arrastrar la parte, porque está pegada al tronco, y este resiste se levanta el antebrazo *C'*, y se produce un movimiento de



Fig. 7.



Fig. 8.

flexion y un bulto en la parte anterior del brazo que es el músculo contraído.

EUG. — Ya lo entiendo, y teneis razon en lo del bulto.

TEOD. — Suponed que el brazo está fijo en alguna parte, de modo que no pueda moverse: en este caso la accion de este músculo de por junto con la de otros, abajará la espalda á donde se remata por arriba. Lo que digo de la flexion puede decirse igualmente de la estension: sirva el mismo brazo

de ejemplo (Fig. 9). Ahi A teneis el músculo, llamado *triceps del brazo*, una de cuyas ataduras es por arriba en casi toda la parte posterior del *húmero*, y por abajo en una salida que tiene en su extremo el *cúbito*, la cual forma el codo, llamado por los anatómicos *olecranon* C. Mientras obra el biceps B, y produce la flexion del brazo; el *triceps* A que es su antagonista cede y le deja hacer presentando sus fibras rectas como en esta (Fig. 9); mas luego que queremos alargar el brazo, hacemos cesar

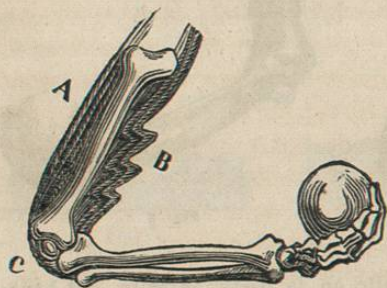


Fig. 9.

la accion del biceps B y entrar en accion el *triceps* A, é inmediatamente se contrae este; aquel cede, y el brazo se presenta estendido como en esta otra Fig. (10).

EUG. — Lo he entendido perfectamente, y basta este ejemplo para darme á comprender todos los demas movimientos del cuerpo humano, pues pre-



Fig. 10.

sumo que en el fondo todos se regirán por el mismo estilo.

TEOD. — En efecto es así. Ahora si quereis saber cuantos músculos hay en el cuerpo humano, os diré que son 470; y forman en general alrededor del esqueleto dos capas, una superficial, otra profunda. Los anatómicos los dividen en grupos que llaman regiones; llevando estas el nombre de la parte en que se hallan, así dicen *region braquial*, *region cervical*, *region pectoral*, etc. Los músculos destinados á mover un hueso cualquiera casi siempre estan colocados alrededor de la porcion del esqueleto, situada entre este hueso y el centro del cuerpo; así los músculos que mueven la cabeza estan situados en el cuello; los que mueven el brazo ocupan la espalda, los que doblan el antebrazo y el brazo rodean el húmero, y los que hacen mover los dedos rodean el cúbito y el radio. Lo mismo os digo de los que mueven el muslo, que estan situados en las caderas, los que doblan el muslo y la pierna rodean el *femur*, y los que mueven el pie y los dedos circuyen la tibia y el perone ó las dos canillas. Los anatómicos han dado nombres á los músculos, y como reina en el espíritu que les ha guiado en esto una confusion y desorden ridículos, no os puedo decir gran cosa por via de generalidad: tan pronto el nombre de un músculo se deriva de sus usos, tan pronto de su figura, tan pronto de su direccion, etc.; así hay *flexores*, *estensores*, *elevadores*, *oblicuos*, *rectos*, *cuaderados*, *romboideos*, *cervicales*, *pectorales*, etc., etc.: hay algunos que acaban de formar las cavidades empezadas por los huesos, así

en el vientre ó *abdomen*, como dicen los anatómicos, y en el pecho, los músculos completan las paredes de estas dos grandes é interesantes cavidades.

EUG. — Supongo que el músculo no es activo por sí mismo y ya me parece que me lo habeis dicho.

TEOD. — La acción de los nervios es la que determina la contracción de los músculos; para lo cual cada músculo recibe un nervio cuyos ramitos se esparcen por las fibras de aquel; y hay quien dice haber observado que los últimos hilitos de los nervios se pegan á la fibra muscular precisamente en los ángulos que forma cuando contraída; de suerte que esto supondría que la fibra muscular no es contractil por sí misma sino que toma la forma de *zigzag* tirada por el nervio que sería el verdadero contraído. Sea lo que se fuere, lo cierto es que cortado un nervio el músculo se paraliza y solo es capaz de volverse á contraer sujeto á un corriente de la pila galvánica.

EUG. — Ya me acuerdo lo que dijisteis sobre las contracciones y convulsiones estrañas que producía la pila en los cadáveres.

TEOD. — La contracción de los músculos tan pronto se hace bajo la dependencia de nuestra voluntad tan pronto fuera de semejante dependencia. Los primeros son todos los que sirven para las funciones de relación, y los segundos para las de la vida vegetativa. El corazón por ejemplo es un músculo y se contrae sin la menor dependencia de nuestra voluntad.

SILV. — Yo he hallado algun individuo que afec-

taba, cuando quería, calentura, apresurando los movimientos del corazón.

TEOD. — Si esto puede acontecer, ha de ser muy raro, bien que yo no lo hallo imposible: hay individuos que estienden el anular y medio, tan bien como el índice, siendo así que la mayor parte no lo podemos hacer sin tener los restantes medio estensos. Otros hay que cierran indistintamente bien el párpado solo del ojo derecho, ó del ojo izquierdo, al paso que otros necesitan cerrar alguno con el dedo. Y con todo estos músculos están bajo la dependencia de la voluntad.

SILV. — Aquí se ve claro que es la falta de hábito en hacerlo.

TEOD. — ¿Quién sabe si la ninguna necesidad que tenemos de emplear nuestra voluntad para mover el corazón y la membrana muscular de los intestinos y arterias hace que podamos ó no contraerlas á nuestro antojo? ¿Quién sabe si un ejercicio gimnástico de estas partes llegaría á sujetarlas bajo el imperio de la voluntad.

SILV. — Esto es un delirio, Teodosio, y no creo que hallais nadie que suscriba á vuestra opinion.

TEOD. — Ni yo la doy como opinion sentada, pues no tengo el número suficiente de hechos necesarios para ello: solo sí digo que la razon no demuestra que esto sea un absurdo: como sea pasemos adelante. Los músculos son como palancas, cuya fuerza depende de su género: en general estas palancas están dispuestas de modo que pueden hacer poca fuerza, y por lo mismo son á menudo muy robustos para contrapesar este inconveniente.

EUG. — Esto me pasma : porque el autor del hombre parece que ha puesto en todo una perfeccion inimitable.

TEOD. — ¿Y creéis acaso que esta desventaja, que ya ha procurado vencer no está suplida por una ventaja considerable? El hombre necesitaba rapidez en sus movimientos, y por esta razon sus músculos son generalmente palancas de tercer género. Una cosa me olvidaba deciros, y es que no todos los músculos sirven para mover : haylos que mantienen firmes las partes : así los de la parte posterior del cuello mantienen la cabeza erguida.

EUG. — Esto será la razon del porque cabecea uno cuando duerme cayéndole al fin la testa sobre el pecho.

TEOD. — Esto es en efecto, la cabeza no ocupa el centro de gravedad ; pues está mas inclinada hácia delante, que hácia atras, y solo los músculos de la parte posterior del cuello pueden sostenerla : cuando uno duerme cesa la accion de dichos músculos, y la cabeza obedece á las leyes de la gravedad, cayéndose hácia la parte donde hay mas peso. Diga- mos algo de las actitudes.

EUG. — ¿Qué quereis decir con esto de actitudes?

TEOD. — Se entiende por actitud una porcion cualquiera del cuerpo que dura por algun tiempo. Las principales actitudes del hombre son el estar echado, sentado y en pie.

SILV. — No falta quien haya dicho que la actitud natural del hombre es la de andar á gatas.

TEOD. — Semejante proposicion indica un cono-

cimiento muy mezquino de la organizacion del hombre. Ya os diré en otra parte algo sobre este particular. La actitud del reposo, esto es, la de estar echado es la que requiere menos fuerzas musculares ; pues todas las partes del cuerpo descansan sobre el suelo ó lo que hace las veces de tal, y como la base de sustentacion es muy ancha y el centro de gravedad muy cercano de esta base, hay todas las condiciones favorables á un equilibrio duradero : por esto cuando uno está echado no puede caer. El estar sentado es otra actitud ventajosa, bien que no tanto, porque la base de sustentacion solo abraza la pelvis ó basinete : el cuerpo descansa sobre los huesos *isquions* que son los bultos duros de las nalgas ; mas esta actitud exige fuerza muscular en accion ; si el cuerpo está apoyado de espalda, los músculos del cuello han de mantener erguida la cabeza ; si nos sentamos en el suelo ó en un taburete, la mayor parte de los músculos posteriores del tronco están obrando para sostenerle : de aquí es que nos fatigamos de estar sentados de esta manera.

EUG. — ¿Y cuando estamos en pie, qué músculos son los que nos sostienen erguido el cuerpo?

TEOD. — Los de las piernas y muslos : pues como todo el cuerpo gravita sobre los huesos de las extremidades inferiores, es preciso que sus músculos se contraigan para mantenerlos firmes y servir de apoyo al tronco : los estensores son los que trabajan en este entonces. En esta actitud la base de sustentacion está circunscrita en los pies ; el centro de gravedad de todo el cuerpo corresponde á la ca-

vidad del basinete; por lo mismo basta un empujon ligero para derribarnos, lo cual impedimos, ensanchando la base de sustentacion con el pie que movemos en la direccion conveniente.

EUG. — Mucha razon teneis en lo que andais diciendo; y ahora concibo que todo el mundo es mecánico sin pensarlo: allá va un hombre con grande barriga ó una muger encinta, y ambos á dos inclinan el cuerpo hácia atras; por allí pasa un mozo de cordel con un fardo á cuestras y se inclina hácia adelante; uno va á caerse hácia delante, otros á los lados; hácia estas partes lleva rápidamente su pie; una muger lleva en el brazo un niño ó un cántaro, se dobla hácia el lado opuesto; si yo me inclino á un lado, levanto el brazo del lado opuesto, para restablecer el equilibrio: de suerte que siempre hacemos pasar la vertical por nuestra base de sustentacion.

TEOD. — Ya veis pues que hacemos sin pensarlo siquiera para nuestra conservacion un uso continuo de las leyes de física mecánica.

EUG. — Si no os parece fuera de propósito, esplicadme el juego de los músculos cuando andamos, saltamos y corremos.

TEOD. — Al contrario muy al caso viene aquí este asunto. Estos movimientos pertenecen á lo que se llama *locomocion*, esto es, la facultad de mudar de puesto. Estos movimientos se producen, poniendo en flexion ciertas partes de nuestro cuerpo, apoyándolas contra un objeto resistente, y estendiéndolas luego, con lo cual llevamos el cuerpo entero hácia donde queremos. Nuestros órganos de loco-

mocion son las piernas. Veamos pues la marcha, el salto y la carrera. En el primer caso el cuerpo del hombre está alternativamente sostenido por un pie y movido por otro, sin que cese completamente de gravitar sobre el suelo, esto, es de reposarse en él. Cuando marchamos, avanzamos un pie, y estendemos el otro sobre la pierna; y como lo apoyamos contra el suelo resistente, su prolongacion desaloja el basinete é impele hácia delante todo el cuerpo; cuando el pie que hemos avanzado se posa en el suelo el basinete gira sobre el femur de este lado, y la pierna que se habia quedado atras se pone en flexion, marcha hácia adelante, descansa en el suelo á su vez, y sirve á su torno para sostener el cuerpo en tanto que el otro miembro da estendiéndose nuevo impulso al basinete. Por medio de estos movimientos alternativos de estension y flexion cada pierna lleva á su vez todo el peso del cuerpo, como lo haria estando sostenidos por un solo pie, y á cada paso que damos, el centro de gravedad de toda la masa es impelido hácia adelante. La estabilidad de la marcha, en iguales circunstancias individuales, esta en razon de la inmovilidad del suelo y de la separacion de los pies. Vos que habeis viajado por mar ya sabeis que el que por primera vez camina en el barco se cae: esto depende de que el suelo se mueve: lo mismo sucede en los carruages: y conoceréis á un marinero con solo su andar; pues, acostumbrado á caminar por un suelo movil, aparta mucho los pies; aun cuando camina por tierra.

EUG. — Teneis mucha razon en lo que acabais de decir.

TEOD. — Vamos ahora al mecanismo del salto. Este es un movimiento por el cual se lanza el hombre al aire y cae al suelo luego que queda destruido el impulso: y todo se hace con la flexion previa de todas las articulaciones y su súbita estension. Notad lo que hace el que quiere saltar: primeramente se abaja y replega sobre sí mismo, la pierna se dobla hácia delante sobre el pie, el muslo se dobla tambien pero hácia atras y sobre la pierna; el tronco con el basinete se doblan hácia delante sobre el muslo; y si uno quiere saltar con todas sus fuerzas el tronco se dobla sobre sí mismo como lo haria un resorte. En estos preliminares del salto los miembros inferiores y el cuerpo hacen varios zigzags ó zetas (Fig. 44.). En el momento del salto todas las



Fig. 44.

articulaciones se estienden á la vez y levantan el cuerpo con rapidez bastante para que salte al aire, como lo hace una varilla elástica que se dobla contra el suelo y se abandona luego á su resorte. Añadid á este impulso la accion elevadora de los brazos que estendemos hácia arriba cuando saltamos, á fin de ayudar al cuerpo á que suba mas ligero. Con to-

do las partes que mas trabajan é influyen en el salto son las piernas: por esto se observa que los bailarines y bolatines tienen las pantorrillas voluminosas, lo cual indica enérgico desarrollo de los músculos que las forman.

EUG. — Con lo que llevais dicho de la marcha y salto casi me empeñaria á esplicar la carrera, pues la miro como un movimiento mixto ó compuesto de estos dos.

TEOD. — Atinadamente discurrís, Eugenio, y no es la primera vez que me encanta vuestro entendimiento. Hay en efecto en la carrera un momento en que todo el cuerpo está suspendido en el aire, y por lo tanto se distingue de la marcha este movimiento; porque en esta, por rápida que sea, siempre hay un pie que toca el suelo. A mas de los movimientos esplicados hay la natacion en la cual no hay mas diferencia esencial, sino que el objeto ó suelo resistente es el agua, y puesto que ya me parece haberme estendido bastante sobre los músculos mirados anatómica y fisiologicamente: pasemos al estudio de las entrañas.

SILV. — Puesto que es materia, segun parece, del agrado de Eugenio, bien podriais decir aun cuatro palabras sobre la fuerza colosal de los músculos en los atletas.

§ IV.

De la prodigiosa fuerza de los músculos.

EUG. — A la verdad considerando los increíbles

pesos que toman sobre sí estos hombres que sirven á la república en el transporte de muebles, no podemos dejar de admirarnos; y ahora veo que á los músculos se debe atribuir toda esta fuerza. Me gustará en efecto, como dice Silvio, que me habléis acerca de esto.

TEOD. — M. de La Hire ¹ examinó con bastante cuidado la fuerza de los músculos principales del cuerpo humano; y, hablando regularmente, da á los músculos de los brazos fuerza para levantar 160 libras: á los músculos de los lomos que trabajan cuando nos enderezamos despues de haber estado inclinados, atribuye fuerza para levantar 170 libras: á los músculos de las piernas concedê fuerza capaz de levantar 290 libras. Mas previene, y con razon, que no pueden obrar con toda esta fuerza todos los músculos á un tiempo, porque la fuerza desconocida que los anima á la que él llama *espíritus animales*, no puede á un mismo tiempo animar todos los músculos, ni la accion de unos ayuda á la de otros, antes de algun modo la estorba. Pero segun lo que M. Desaguliers dice y demuestra ², se queda corto M. de La Hire, porque los hombres acostumbrados al trabajo levantan con las manos 150 libras, y á veces 200, ademas de otras 70 en que se computa el peso del cuerpo de la cintura arriba, el cual se levanta juntamente con el peso que las manos atraen; y por esta cuenta tienen los músculos de los lomos mucho mayor fuerza. Pero aun

¹ *Mémoires de l'Académie royale.*

² *Cours de Physique.*

se queda mas diminuto M. de La Hire en los músculos de las piernas, dándoles solamente 290 libras, de las cuales rebaja 140, que reputa ser el peso del cuerpo, que tambien se levanta cuando las piernas se enderezan para levantar el peso.

SILV. — Yo he visto levantar peso mucho mayor: un mozo de labranza tuvo yo á quien en una ocasión le ví que traia solo un carro ordinario cargado con dos hombres y por camino empedrado; y antes de este habia tenido otro, que aun vive, bien que es muy viejo, el cual habiéndosele cansado un buey en una calzada de Lisboa, lo desunció, y juntamente con el otro buey llevó por la calzada arriba la carga, que era muy pesada. Y todo esto requiere una fuerza mucho mayor de lo que deciais.

TEOD. — Esos hombres son raros; pero, aun hablando conforme á la regla ordinaria, los diez músculos *extensores*, que sirven para estender las piernas, tienen una fuerza increíble, y se saca una grande utilidad de saber usar bien de la fuerza de estos músculos sin molestar lo restante del cuerpo. Desaguliers ¹ dice que se habia informado de personas fidedignas, y habia hallado que los ganapanes en Turquía llevaban acuestas peso de siete ú ocho y aun de nueve quintales, que vienen á ser 56 arrobas, peso increíble para las fuerzas de un hombre.

SILV. — Eso de ningun modo se me hace creible.

TEOD. — No lo creais sobre mi palabra; pero del modo que la cosa es se puede creer sin hacer mucha gracia, porque este peso no lo toman sobre los

¹ *Cours de Physique.*

hombros como se acostumbra en España, sino que se inclinan mucho sobre un bordon, y cargan sobre las caderas ese inmenso peso. Ahora para haceros creible que de este modo se puede sustentar muy gran peso, os contaré lo que yo mismo tengo experimentado, y es, que sin preciarme de forzudo, porque no lo soy, sin otra máquina mas que los músculos me atrevo á levantar un peso de 20 á 25 arrobas, y todavía no hice experiencia de si podria con otro mayor. Luego no es inverosimil que siendo hombres robustos y criados en el trabajo puedan levantar 56 arrobas y aun mas.

EUG. — No nos tengais mas tiempo suspensos. Decidme en qué consiste el secreto.

TEOD. — Nosotros en cada uno de los muslos tenemos 40 músculos, cinco que sirven para estender la canilla de la pierna, y otros cinco para encojerla. Así unos como otros son fortísimos, y si sabemos usar de ellos hacen prodigiosos efectos, tanto que en Inglaterra un hombre llamado *Joya* era conocido por el título de *segundo Sanson*, siendo así que en realidad no tenia fuerza muy superior á la comun. Las prodigiosas pruebas de fuerza que hacia consistian en el modo con que disponia los miembros de su cuerpo para trabajar, que es el mismo de que yo y cualquiera de vosotros podemos usar para hacer estos pasmosos efectos. Es preciso un cinto muy fuerte que rodee la cintura : en este cinto se prende un gancho con una cuerda atada al peso que queremos levantar, el cual debe cuadrar entre los dos pies perfectamente á plomo ; pero la cuerda ha de estar bien tirante, y las piernas un poco en-

corvadas. Dispuestas así las cosas, sin mas artificio que forcejeando para enderezar las piernas, se levanta el peso por grande que sea. Mas advierto que la curvatura de las piernas debe ser muy pequeña, porque siendo grande no se pueden levantar grandes pesos. M. Desaguliers para hacer ver al rey Jorge I el año de 1716, que en esto consistia el secreto de que se valia el nuevo Sanson, que tenia al pueblo admirado con sus fuerzas, levantó en peso por este medio un cilindro ó rodillo de hierro con que se allanaban las calles del jardin, el cual, segun decia, pesaba 4900 libras, que son 59 arrobas con corta diferencia. M. de La Hire refiere que habia visto en Venecia un mozo, que apenas al parecer podia levantar 40 ó 50 libras, el cual levantaba en peso un borrico colgado por una cincha de las trenzas de su cabello, y aun fardos mas pesados. Este no se servia de cinto en la cintura ; pero el artificio era semejante, porque mandaba entrenzar con su cabello cuerdas delgadas y fuertes, y poniéndose sobre una mesa con la cabeza derecha y las piernas algo dobladas del modo que ya dije, al enderezarse levantaba el peso colgado de la cabeza, que por la situacion en que siempre la tenia venia á salirle por entre los pies, y por eso confesaba él que mas le costaba levantar el borrico que otro peso, aunque fuese mayor. La razon era, porque el borrico con sus movimientos violentos balanceaba, y mudaba la línea de direccion en que se consideraba el peso, la cual siempre es preciso que venga á caer entre los pies sin desviarse á ningun lado.

SILV. — Si no atestiguáseis con la propia experiencia lo que decís, no diera fácilmente crédito á los demas.

TEOD. — Para quitar dudas mandé en cierta ocasion á un criado mio en presencia de una numerosa y distinguida asamblea repetir estas experiencias, lo que él ejecutó con admiracion de todos. Y ya que hemos tocado este punto os quiero referir otros pasmosos efectos de este modo de usar de los músculos de las piernas, de los cuales yo aun no hice experiencia; pero acostumbran hacerla estos que pasan por nuevos Sansones. Aquel *Joya*, de quien he hablado, se sentaba y detenía dos caballos, los cuales tirando cuanto podian, no eran capaces de sacarle de aquella postura. El modo como lo hacia era este: mandaba hácer en una pared un agujero á altura correspondiente, y pasaba por él una cuerda, por la cual de la parte de fuera tiraban dos caballos, y por la de dentro se sentaba él en uno como banco algo inclinado hácia atras: estendía los pies de modo que asegurándolos á los lados del agujero le salía la cuerda por entre ellos, y venía á engancharse en el cinto con que él se preparaba para estas funciones; pero como lo tenia debajo de la cascaca, cogiendo la cuerda con las manos, quería dar á entender que solo con ellas la aseguraba, siendo así que toda la fuerza se hacia en la cintura; y de esta suerte sujetaba los caballos que forcejeaban, pero no podian dar un paso. Algunos para librarse del peligro en que estaban si por algun accidente fuesen vencidos, atravesaban á proporcionada distancia un palo grueso en la cuerda, á fin de que atra-

vesándose tambien en el agujero no pudiesen los caballos en caso de vencerlos estrellarlos en la pared. Tambien hacen algunos la experiencia con hombres, porque segun el cálculo de los franceses y holandeses siete hombres equivalen en la fuerza á un caballo, y conforme al cómputo de los ingleses bastan cinco¹.

EUG. — Por cierto que es asombrosa experiencia; pero yo todavía no percibo como una violencia tan grande no despedaza el cuerpo humano, y lo desconcierta en un momento.

TEOD. — Los seis huesos que componen las caderas ó huesos innominados, los cuales forman la base del tronco son fortísimos, y estan entre sí dispuestos á manera de bóveda, de suerte que apretados con el cinto por la parte de fuera, cuanta mas fuerza se hace en el cinto, tanto mas se aprietan y aseguran entre sí, cargando unos contra otros, y afirmándose mas en sus lugares. Despues de esto es de advertir que las piernas estando derechas son dos columnas de hueso, las cuales por delgadas que sean, puestas perpendiculares, sustentan gran peso, y cuando sostienen los pesos increíbles ó detienen los caballos, los músculos solo trabajan, impidiendo que se doblen, lo cual es mas facil que volverlas á enderezar despues de haberse encorvado, como sucede cuando el peso se levanta del suelo. Por eso usando de las industrias referidas hay quien sostenga un cañon de artillería estando el hombre ya derecho, y quitándole despues al cañon los cal-

¹ Desaguliers, *Cours de Physique*.

zos de debajo, y haciéndole quedar al aire; pero dudo que lo pueda levantar desde el suelo.

SILV. — Nunca me meteré yo en esas averiguaciones.

TEOD. — Otra cosa tambien admirable hacia este hombre de quien hablo. Rompia con facilidad una cuerda gruesa que dos caballos, tirando con toda su fuerza, no podian quebrar, y era capaz de sustentar 4800 libras, lo cual ejecutaba de este modo: hacia fijar una argolla en una columna de piedra, de manera que no diese de sí, y quedase puesta perpendicularmente, esto es, que no pudiese entrar la cuerda sino por el lado: despues ataba la cuerda á la columna dos ó tres palmos mas arriba de la argolla, y pasándola por esta la ataba á su cinto, de forma que la longitud de la cuerda, desde la argolla hasta la cintura, fuese poco menor que la altura de sus piernas. Mandaba poner un colchon debajo, afirmaba los pies en la columna junto á la argolla, y agarrándose de la cuerda con fuerza, levantaba todo el cuerpo en el aire, dejando las piernas un poco encorvadas: hacia de repente fuerza para estenderlas, y daba la cuerda un estallido, cayendo él de espaldas sobre el colchon. Aquí es de advertir que la postura de la argolla conducia mucho para el efecto, porque á causa de estar atravesada no podia correr fácilmente la cuerda, y así toda la fuerza se hacia en aquella parte de ella que estaba tocando en la argolla.

EUG. — ¿Y no podia hacer eso mismo poniendo la argolla fija en el suelo?

TEOD. — Sí, podria; pero creo que usaba de esta

industria para que con el miedo de la caida no le fuese tan facil á nadie el intentar la esperiencia, y tambien porque la accion de tirarse de golpe hácia abajo ayudaba mucho al efecto.

SILV. — Eso ya me habia ocurrido á mí.

EUG. — Ahora se me ofrece preguntaros si acaso tendrá causa semejante una cosa que me admiró mucho en Lisboa tiempos pasados. Ví uno de estos que llaman volatines y danzan en maromas, el cual llevaba colgados de los pies dos cestos grandes, y en cada uno de ellos un hombre sentado; y no obstante tan gran peso danzaba el volatin en la cuerda como si nada tuviera.

SILV. — Tambien yo ví eso mismo, y causó á todos justa admiracion.

TEOD. — Procede este efecto no solo de la fuerza de los músculos anteriores del muslo que sirven para estender las piernas, sino tambien de los posteriores que sirven para encogerlas, los cuales tambien son muy fuertes. Si os pusiéreis en pie sobre un banco, y encorvando la pierna levantareis el pie del suelo, ninguno tendrá fuerza capaz de haceroslo sentar sobre el banco, por mas que se esfuerce. Lo que únicamente se necesita es apoyar el cuerpo arimado á la pared la mano correspondiente al pie levantado, pues no nos podemos mantener sobre un pie por mucho tiempo; pero amparando el cuerpo para no caerse, ninguna fuerza será bastante para obligar á sentar el pie en el suelo. Tanta es la fuerza de los músculos que sirven para encojer la pierna. Ya hice yo que un criado mio á presencia de unos amigos levántase con el pie seis arrobas que le

mandé colgar de él, lo cual ejecutó con gran facilidad, y creo que se puede levantar mucho mas. Por tanto no me causa admiracion lo que contais de los volatines, porque lo mismo haria yo si supiese bailar en la cuerda. Otra cosa no menos admirable puede hacer cualquier hombre, y con ella causaba mucha admiracion este Sanson fingido de quien hablo. Echábase de espaldas en el suelo, mandaba á dos hombres ponerse sobre sus rodillas, y sin mucho trabajo, encojiendo las piernas, los levantaba en vilo, únicamente con la fuerza de los músculos que sirven para encojer las piernas, los cuales tambien son cinco y fortísimos, bien que no tanto como los que sirven para estenderlas.

SILV. — ¿Y por qué habrá dado Dios tanta fuerza á estos músculos?

TEOD. — Porque ellos son los que continuamente trabajan llevando el peso del cuerpo humano, que es grande, y se regula ordinariamente en 440 libras. Ya los músculos de los lomos que no tienen tanto trabajo, y sirven para hacernos enderezar despues de habernos inclinado hácia delante, segun la observacion de Desaguliers, tienen menos de la sexta parte de fuerza que los músculos estensores de las piernas. A proporcion los de las quijadas tambien son fortísimos, pues parten un hueso de fruta, que para partirle no basta el peso de algunas arrobas si no se da un golpe. Solo de este modo se averigua bien el peso que pueden levantar los tales músculos. Y baste de digresion: vamos á lo que nos falta de la construccion del cuerpo humano.

EUG. — Vamos que cada vez voy haciendo mayor concepto de la sabiduria del Criador. Es tan diversa la idea que ahora formo de Dios de la que formaba antes, que me avergüenzo de lo poco que le conocia.

SILV. — Mucho mas nos hemos de avergonzar algun dia cuando se corriere la gran cortina de los cielos que ahora nos le esconden.

TEOD. — Esta es la principal utilidad que he hallado en el estudio de la física. Pasemos adelante.

§ V.

De la digestion y órganos digestivos.

SILV. — ¿Por donde vais á continuar?

TEOD. — Puesto que ya hemos visto los huesos y los músculos con sus dependencias, veamos las *entrañas*, empecemos por las destinadas á la nutricion: y sean las digestivas, ya que de ahí dimana todo.

SILV. — Aunque no suele ser el orden que he visto seguir en las escuelas, me gusta vuestro modo de proceder; seguid adelante.

TEOD. — El hombre, Eugenio, de pequeño se hace grande, y esto no pudiera hacerlo sin nutrirse: sufre ademas continuamente pérdidas que si no las reparase moriria estenuado, los alimentos y bebidas pueden reparar estas pérdidas; pero para ello es preciso que el hombre los digiera y para digerirlos ha de tener órganos apropiados á esta funcion: