

## ESCAFOIDES.

Para *situar* este hueso dirijase atrás su cara cóncava, arriba la media circunferencia convexa, y adentro la tuberosidad

El **escafoides**, de figura elíptica, está colocado en la parte interna del tarso. Se divide en dos lados y una circunferencia.

El *lado anterior*, convexo, está dividido en tres porciones por dos líneas verticales; la porcion interna se articula con la cuña mayor, la media con la cuña menor, y la esterna con la cuña mediana. El *lado posterior* constituye la cavidad escafoides y corresponde á la cabeza del astrágalo. La *circunferencia*, gruesa y convexa por arriba y delgada y desigual por abajo, tiene en su parte inferior é interna una tuberosidad donde se inserta el tendon del músculo tibial posterior; en su lado esterno se ve algunas veces una carita para unirse con el cuboides.

**Estructura.** — La de los huesos cortos.

**Desarrollo.** — La osificacion del escafoides tiene lugar por un punto que comienza al fin del primer año.

## CUÑA MAYOR.

Para *situar* este hueso dirijase adentro su lado convexo y desigual, adelante la cara articular mayor, y arriba el lado irregular y delgado.

La **cuña mayor** es el hueso mas interno de la fila anterior del tarso; tiene la figura de una cuña con la base abajo. Se divide, para su estudio, en seis lados.

El *lado anterior*, convexo y liso, es de figura de una oreja humana y forma la superficie articular mas estensa del hueso; se articula con el primer metatarsiano. El *lado posterior* presenta una cara cóncava y lisa, que se articula con el escafoides. El *lado interno*, convexo y desigual, concurre á formar el borde interno del pié. El *lado esterno*, cóncavo, tiene arriba y atrás una carita estrecha y angulosa que se articula con la cuña menor y con el segundo hueso del metatarso. El *lado superior*, muy estrecho, es oblicuo de arriba abajo y de delante atrás; da insercion á ligamentos. El *lado inferior*, grueso, desigual y tuberculoso da insercion á los dos músculos tibial anterior y tibial posterior.

**Estructura.** — La de los huesos cortos.

**Desarrollo.** — La cuña mayor se osifica por un solo punto que aparece al fin del primer año.

## CUÑA MENOR.

Para *situar* este hueso dirijase arriba la base de la cuña que representa, afuera el lado cóncavo, y atrás la porcion lisa y articular de este lado.

La **cuña menor** está situada entre la mayor y la mediana; su figura es la de una cuña con la base dirigida arriba. Se divide en seis lados.

El *lado anterior*, liso y triangular, se articula con el segundo hueso del metatarso. El *lado posterior*, liso y algo cóncavo, corresponde á la carita media del escafoides. El *lado esterno*, cóncavo, y articular en su mitad posterior, se une á la cuña mediana. El *lado interno*, convexo, es articular en su mitad superior y corresponde á la primera cuña. El *lado superior* es convexo y desigual; forma la base de la cuña y es mas ancho por detrás que por delante; y el *lado inferior* es rugoso y estrecho: los dos dan insercion á ligamentos.

**Estructura.** — La de los huesos cortos.

**Desarrollo.** — La osificacion de la cuña menor se hace por un solo punto que aparece á los cuatro años.

## CUÑA MEDIANA.

Para *situar* este hueso dirijase arriba la base de la cuña que representa, afuera el lado donde hay dos caritas articulares, la mayor ovalada, y adelante la superficie articular en forma de triángulo isóceles.

La **cuña mediana** es el tercer hueso de esta fila; tiene la figura de una cuña con la base dirigida arriba. Se divide en seis lados.

El *lado anterior*, liso y en forma de triángulo isóceles, se articula con el tercer hueso del metatarso. El *lado posterior*, plano y articular, corresponde á la carita esterna del lado anterior del escafoides. El *lado esterno* presenta por atrás y arriba una cara grande oval, la cual se une con el hueso cuboides; hácia adelante y arriba otra carita cóncava se articula con la base del cuarto metatarsiano. El *lado interno* ofrece tambien dos caritas articulares; la anterior, estrecha, se une al segundo hueso del metatarso, y la posterior, convexa, se articula con la cuña menor. El *lado superior* es ancho y rugoso, y el *lado inferior* delgado y desigual; sirven para inserciones ligamentosas.

**Estructura.** — La de los huesos cortos.

**Desarrollo.** — La cuña mediana se osifica por un solo punto que aparece á los cuatro años.

## CUBOIDES.

Para *situar* este hueso dirijase atrás la cara articular mas estensa, abajo el lado que presenta una tuberosidad, y afuera el lado mas estrecho.

El **cuboides**, llamado así por su figura, está situado el mas esterno de la fila anterior del tarso. Se divide en seis lados.

El *lado anterior*, liso, y oblicuo de fuera adentro y de atrás adelante, está dividido en dos partes por una cresta vertical; la interna se articula con el cuarto hueso del metatarso, y la esterna con el quinto. El *lado posterior* presenta su mayor superficie articular, estrecha y cóncava por fuera, ancha y convexa por dentro, en conexion con el calcáneo. El *lado interno* tiene hácia su parte superior y media una carita redonda y lisa que corresponde al tercer cuneiforme; á veces se observa una carita menor, situada por detrás de la primera, para articularse con el escafoides. El *lado esterno* es muy corto y en él comienza una corredera que se estiende al lado inferior. El *lado superior*, convexo y desigual, sirve para insercion de ligamentos. El *lado inferior* es notable por una corredera y una tuberosidad; la corredera aloja el tendon del músculo peroneo lateral mayor y á la tuberosidad se atan los ligamentos calcáneo cuboideos inferiores.

**Estructura.** — La de los huesos cortos.

**Desarrollo.** — El cuboides se osifica al noveno mes de la vida intra-uterina.

## Tarso en general.

El tarso comparado con el carpo, su análogo en la mano, es muy voluminoso; tiene la forma abovedada para proteger en su cavidad á los órganos de la planta del pié. Se divide en dos caras, tres bordes y una punta.

La *cara superior*, convexa, presenta hácia atrás la polea del astrágalo.

La *cara inferior* ó plantar es cóncava y á esta disposicion se debe que los músculos, vasos y nervios de la planta del pié no sean comprimidos ni en la estacion ni en la marcha.

El *borde esterno* es mas bajo que el interno, pero no toca al suelo en la estacion.

El *borde interno* es cóncavo y presenta la tuberosidad del escafoides.

El *borde anterior*, sinuoso, comienza por fuera en una superficie oblicua adelante y adentro, que se articula con el quinto hueso del metatarso, forma despues un plano casi transversal que se une con los huesos cuarto y tercero metatarsianos, ofrece en seguida una mortaja en la cual se adapta el segundo metatarsiano, y se termina en la superficie de figura de oreja humana, la que mira directamente adelante y corresponde al primer metatarsiano.

La *punta* da insercion al tendon de Aquiles.

El orden de aparición de los puntos óseos del tarso es el siguiente: 1.º el calcáneo, 2.º el astrágalo, 3.º el cuboides, 4.º el escafoides y cuña mayor, 5.º las cuñas menor y mediana.

**Metatarso.**— El metatarso consta de cinco huesos largos, paralelos y dirigidos horizontalmente; se distinguen por los nombres numéricos de 1.º 2.º 3.º etc., contando de dentro afuera, y dejan entre sí cuatro espacios llamados *espacios inter-óseos del pié*.

### **Caracteres generales de los huesos del metatarso.**

Los *huesos del metatarso* se dividen en cuerpo y extremidades.

El *cuerpo* prismático y triangular, forma una pequeña corvadura con la convexidad arriba, y presenta dos caras laterales planas que corresponden á los espacios inter-óseos, y una cara superior convexa y muy estrecha.

La *extremidad anterior* ó cabeza es muy pequeña y algo aplanada por los lados; se articula con las falanges de los dedos del pié.

La *extremidad posterior* ó base, de figura esfénica ó cuneiforme, es la parte mas gruesa de estos huesos; y se articula con los del tarso. La circunferencia presenta un lado superior y otro inferior rugosos; y un lado esterno y otro interno articulares para unirse con los huesos del tarso ó con los otros metatarsianos.

### **Caracteres diferenciales de los huesos metatarsianos.**

---

#### **PRIMER HUESO DEL METATARSO.**

Para *sitarlo* dirijase arriba la convexidad de su cuerpo, atrás la extremidad mas voluminosa, y afuera la concavidad de esta extremidad.

El **primer hueso del metatarso** es el mas grueso y corto de su region. La *extremidad posterior* tiene su mayor diámetro dirigido verticalmente y se articula con la cuña mayor; su circunferencia, cóncava hácia afuera, no presenta caritas articulares; en su parte inferior hay una tuberosidad para insercion de los músculos tibial posterior y peroneo lateral mayor. La *extremidad anterior* ó cabeza tiene inferiormente dos cavidades superficiales que corresponden á dos huesos sesamoideos.

## SEGUNDO HUESO DEL METATARSO.

Para *situarlo* dirijase atrás su estremidad mas voluminosa, arriba la base de la cuña que esta estremidad representa, y afuera el lado que tiene dos caritas articulares.

El **segundo hueso del metatarso** es el mas largo de su region y tiene mas grosor que los tres restantes. La *estremidad posterior* es perfectamente esfénica y se articula con la cuña menor. La circunferencia de esta estremidad ofrece en su lado esterno dos caritas articulares colocadas encima una de otra separándolas una ranura profunda; están divididas en parte anterior y posterior por una cresta y se articulan con la cuña mediana y el tercer metatarsiano. El lado interno presenta una sola carita que corresponde á su parte mas alta, la que se une con la cuña mayor. Los lados superior é inferior son rugosos y dan insercion á ligamentos.

## TERCER HUESO DEL METATARSO.

Para *situarlo* dirijase atrás la estremidad mas voluminosa, arriba la base de la cuña que representa, y afuera el lado que tiene una carita articular cóncava y circular.

El **tercer hueso del metatarso** es mas corto y mas delgado que el segundo. La *estremidad posterior*, esfénica, se articula con la cuña mediana; y la circunferencia presenta en su lado esterno una carita cóncava y circular correspondiendo al cuarto hueso del metatarso, y en su lado interno dos caritas articulares, separadas por delante y unidas hácia atrás, que se articulan con el segundo hueso del metatarso. Los lados superior é inferior son rugosos para insercion de ligamentos.

## CUARTO HUESO DEL METATARSO.

Para *situarlo* se dirigirá arriba la cara convexa de su cuerpo, atrás la estremidad mas voluminosa, y adentro el lado que tiene una carita articular convexa.

El **cuarto hueso del metatarso** es de longitud casi igual á la del precedente. La *estremidad posterior*, cuadrilátera, se articula con el cuboides: el lado esterno de su circunferencia tiene una carita plana y lisa para unirse con el quinto hueso del metatarso, y el lado interno ofrece otra en su parte superior, tambien lisa pero convexa, la que corresponde al tercer metatarsiano y á la cuña mediana; los lados superior é inferior son rugosos.

## QUINTO HUESO DEL METATARSO.

Para *situarlo* dirijase arriba la cara convexa de su cuerpo, atrás la estremidad mas voluminosa, y adentro la carita articular de su circunferencia.

El **quinto hueso del metatarso** es mas corto que el cuarto. La *estremidad posterior* tiene su mayor diámetro dirigido transversalmente y se articula con el cuboides: el lado interno de su circunferencia es el solo que ofrece una carita articular, para el cuarto metatarsiano; el lado esterno tiene una tuberosidad que da atadura al tendon del músculo peroneo lateral menor; los lados superior é inferior son rugosos para insercion de ligamentos.

### Metatarso en general.

El metatarso, de figura cuadrilátera, se divide en dos caras y cuatro bordes. La *cara superior*, convexa, presenta los cuatro *espacios inter-óseos*. La *cara inferior*, cóncava, corresponde á la planta del pié y ofrece tambien los cuatro espacios inter-óseos. El *borde interno*, muy grueso, y el esterno muy delgado, son casi de igual longitud. El *borde posterior* forma una línea sinuosa que se articula con el borde anterior del tarso. El *borde anterior* presenta la cabeza de los huesos del metatarso, y describe una línea curva convexa adelante.

Los huesos del metatarso se desarrollan por dos puntos: la diáfisis se estiene al cuerpo y estremidad anterior en el primer metatarsiano, pero en los otros cuatro corresponde al cuerpo y estremidad posterior. La epífisis pertenece en el primer metatarsiano á su estremidad posterior, y á la cabeza en los cuatro últimos. La diáfisis aparece en todos estos huesos á los tres meses de la vida intra-uterina, y hasta los dos años no se presentan las epífisis, las cuales se unen á la diáfisis á los diez y ocho ó diez y nueve años. En el primer metatarsiano la osificacion termina un año antes que en los demás.

**Falanges.**— Los dedos del pié, en número de cinco, se distinguen con los nombres numéricos de 1.º, 2.º, 3.º, 4.º y 5.º, contando de dentro afuera: el interno se llama dedo gordo y está compuesto de dos falanges, mientras que hay tres en cada uno de los demás. Las falanges se distinguen en posteriores, medias y anteriores. Chaussier ha llamado *falanges* á las primeras, *falanginas* á las segundas, y *falangitas* á las terceras. Estos huesos, comparados con los de la mano, son en general tan pequeños que se consideran como huesos largos atrofiados ó como huesos cortos.

Las *falanges* son en número de cinco. La interna es muy voluminosa, y las demás, mucho menores que ella, guardan sin embargo respecto á su longitud la misma relacion que sus análogas de la mano. El *cuerpo* es redondeado; su *cara superior* corresponde á los tendones de los músculos estensores de los

dedos, y la *cara inferior* está en relacion con los tendones de los músculos flexores de los dedos. La *extremidad posterior* es cóncava y se articula con la cabeza de los metatarsianos, y la *anterior* presenta una polea para articularse con la *extremidad posterior* de las falanginas.

Las falanges se osifican por dos puntos: la diáfisis aparece á los dos meses de la vida intra-uterina, en la falange interna ó del dedo gordo, y al cuarto mes en las restantes: la epífisis, que pertenece á la *extremidad posterior* de estos huesos, no se forma hasta el cuarto año y se une con la diáfisis á los diez y ocho años.

Las *falanginas* son en número de cuatro (el dedo gordo carece de falangina). Estos huesos, cuadrados y muy cortos, no presentan cuerpo; su *extremidad posterior* está dividida en dos partes por una línea, y se articula con la falange correspondiente: la *extremidad anterior* representa una polea poco profunda.

Las falanginas se osifican por dos puntos: el primitivo aparece al mismo tiempo que el de las falanges, y el epifisario entre los seis y siete años.

Las *falangitas* son en número de cinco; tienen la misma forma que en la mano, aunque mucho mas pequeñas; la del dedo gordo hace escepcion por ser su volúmen doble del que tiene la falangita del pulgar. La osificación de las falangitas se verifica por dos puntos: la diáfisis aparece á los cincuenta dias de la vida fetal; y la epífisis, que pertenece á la *extremidad posterior*, no se presenta hasta los seis años, y se une al cuerpo á los diez y ocho. Es muy frecuente observar en el adulto las falanginas soldadas con las falangitas.

### **Pié en general.**

El pié es la base de sustentacion del cuerpo; está dirigido horizontalmente y forma con la pierna un ángulo recto; se diferencia de la mano no solo en su mayor volúmen, sino porque el primer metatarsiano está unido á los demás metatarsianos, y el primer metacarpiano se halla separado de los otros huesos de su region. El pié es mas ancho por delante que por detrás, y tiene su mayor grosor en el tarso. Se divide en dos caras, dos bordes y dos *extremidades*.

La *cara superior*, convexa, presenta de atrás adelante 1.º la polea del astrágalo; 2.º los huesos y los espacios metatarsianos; 3.º las caras superiores de las falanges.

La *cara inferior* es cóncava; solo por detrás y por delante se apoya en el suelo, durante la estacion.

El *borde interno* es cóncavo y muy grueso; presenta dos apófisis, la del escafoides y la del primer hueso del metatarso; y en la estacion solo toca el suelo con la cabeza de este último hueso.

El *borde esterno*, mas delgado y corto que el interno, presenta en su parte media la apófisis del quinto hueso del metatarso; y baja mas que el esterno cuando el pié descansa en el suelo.

La *extremidad posterior* está formada con el calcañar; la *extremidad anterior* por la punta de los dedos.

## HUESO HIOIDES.

Para *situar* este hueso colóquese horizontalmente, dirigiendo adelante su cara convexa, y arriba las astas menores.

El **hioides** ó hueso lingual es impar y simétrico; se halla en apariencia aislado del esqueleto, pero en el estado fresco está unido á la cabeza por un ligamento que se estiende desde la apófisis estiloides á sus astas menores. El hioides está situado en la parte superior y anterior del cuello debajo del maxilar; tiene la figura parabólica y su direccion es horizontal. Se divide en cinco porciones.

El  *cuerpo* ó porcion media es arqueado y cuadrilátero. Su  *cara anterior*, convexa, mira adelante y arriba; presenta una cresta vertical y otra transversal; encima y debajo de esta última cresta da insercion á músculos. La  *cara posterior*, cóncava, está en relacion unas veces con tejido conjuntivo amarillento, y otras con una membrana sinovial. El  *borde superior* da insercion á la membrana glosio-hioidea. El  *borde inferior* da insercion á músculos y á la membrana hio-tiroidea; sus extremidades están unidas con las porciones laterales.

Las  *porciones laterales* ó astas son en número de cuatro: se dividen en astas mayores ó tiroideas, y astas menores ó estiléas. Las  *astas tiroideas* son aplanadas de arriba abajo y ligeramente encorvadas de fuera adentro; en sus caras superior é inferior dan insercion á músculos; la  *extremidad anterior* se articula con el  *cuerpo*, y la  *extremidad posterior*, redondeada en forma de cabeza, da insercion á un ligamento. Las  *astas estiléas*, oblicuas arriba y adelante y muy pequeñas, (las han comparado á granos de cebada) se articulan por su base con el cuerpo del hueso y con las astas tiroideas, y por su punta dan insercion al ligamento estilo-hioideo.

**Estructura.**—El hueso hioides es celuloso en su cuerpo como los huesos cortos. Las astas están compuestas, en su mayor parte, de sustancia compacta.

**Desarrollo.**—El hueso hioides se desarrolla por seis puntos, dos para el cuerpo y uno para cada asta. La osificacion comienza en las astas mayores, al fin del noveno mes de la vida intra-uterina; poco despues del nacimiento aparecen los puntos del cuerpo y los de las astas menores, pero estas cinco piezas permanecen separadas y articuladas unas con otras hasta una edad muy avanzada.

## HUESOS SESAMOIDEOS.

Los **huesos sesamoideos**, llamados así por haberlos comparado con la semilla del ajonjolí ó alegría, se forman en ciertas articulaciones y en

el interior de algunas partes fibrosas sometidas á frotaciones frecuentes. El número de estos huesos es variable, y menor en la mujer que en el hombre, pues que este se dedica con mas frecuencia que aquella á trabajos fuertes. Estos huesos se encuentran en el interior de algunos ligamentos, v. gr. en los ligamentos de las articulaciones metacarpo y metatarso-falángicas; tambien se encuentran en el interior de algunos tendones, v. gr. en el tendón del músculo peroneo lateral mayor. Respecto á su figura unos son redondeados y otros aplanados: no tienen todos igual volúmen.

Se distinguen en los huesos sesamoideos *dos caras*; una convexa, cubierta con la sustancia fibrosa en cuyo interior se desarrollan, y otra lisa y vestida de cartilago.

**Estructura.** — Los huesos sesamoideos están compuestos de sustancia esponjosa y de una capa delgada de tejido compacto; corresponden por consiguiente á la clase de huesos cortos. Todos los anatómicos colocan la rótula entre los huesos sesamoideos.

**Desarrollo.** — Los huesos sesamoideos no comienzan á formarse hasta los tres ó cuatro años, y se desarrollan por un punto de osificación.

### **Periostio y órganos medulares de los huesos.**

Los huesos en estado fresco se hallan cubiertos de la membrana llamada periostio, y contienen en sus cavidades una sustancia blanda que es la médula.

El **periostio** es la membrana fibrosa que reviste el exterior de todos los huesos, excepto las superficies articulares y los sesamoideos. Toma el nombre de pericráneo en el cráneo y de peri-órbita en el interior de la órbita; en estos dos puntos adhiere poco á los huesos.

El periostio es el centro de todo el sistema fibroso; comunica por dentro con la membrana del interior de los huesos por expansiones aréolo-fibrosas, y se continúa hácia fuera con los ligamentos articulares, los tendones y las aponeurosis. La membrana dura-madre se confunde tambien con el periostio, á su salida de la cavidad cráneo-raquídea por los agujeros de conjunción.

La superficie esterna del periostio está en relacion con numerosos órganos, y especialmente con los músculos profundos, de los cuales se halla separada por tejido unitivo flojo y filamentosos destinado á favorecer los roces.

La superficie interna del periostio corresponde á los huesos, y se halla íntimamente unida á estos en el adulto y á la vejez.

Está compuesto el periostio de fibras longitudinales; su color es anacarado y brillante, y en las correderas adquiere la consistencia de cartilago: recibe numerosos vasos sanguíneos los cuales penetran en los conductillos del tejido óseo. En el feto y en el niño el periostio es grueso, blando y algo estensible; con la edad se adelgaza, adquiere consistencia, y se vuelve seco y fibroso. La

adherencia á los huesos está en razon directa de la edad; así, en el niño es muy fácil separarlo, y con él se levantan los ligamentos, los tendones y las aponeurosis; pero en el adulto y el viejo estos órganos se romperian antes que separarse del punto á que están adheridos.

La **sustancia medular**, médula ó tuétano, ocupa toda la cavidad central de los huesos largos; ofrece la figura cilindroides como la del conducto que llena, y comunica con el periostio por prolongaciones areolares. La médula tiene una membrana propia que presenta en su parte interna pliegues membranosos para formar células llenas de una especie de gordura semiflúida. La *membrana medular* es delgada y rojiza; no se la puede observar bien sin someterla á una elevada temperatura: la sustancia contenida en las celdillas de esta membrana, que se ha llamado tambien *médula en masa*, es una materia análoga á la gordura, pero mas flúida, y de un color amarillo subido; se compone de oleina y de estearina. Los vasos sanguíneos de la sustancia medular provienen de la arteria y de la vena que atraviesan el conducto principal del hueso, las cuales se dividen en dos ramos para estenderse hácia los extremos del conducto. Algunos filates del gran simpático que acompañan á la arteria, son los únicos nervios que se admiten en el interior de los huesos.

En los huesos anchos, en los cortos, y en las estremidades de los largos se encuentra un jugo aceitoso que puede considerarse como la médula liquida, el cual es producto de la exhalacion de los pequeños vasos que se distribuyen entre los conductillos del tejido esponjoso. Se ha visto en las generalidades de los huesos, que sobre las laminillas de este tejido se observan pequeños vasos sanguíneos en número considerable: estos vasillos pertenecen especialmente á las venas; ocupan los conductillos de la sustancia ósea, y la transforman en una especie de tejido cavernoso; á esta escesiva cantidad de vasos se debe el serrin rojo que se observa al cortar un hueso en el vivo. Estos vasos no forman membrana distinta, y solo se continúan en el sitio de sus anastómosis, quedando espacios ó mallas que corresponden á la sustancia ósea. El tejido compacto contiene tambien en sus conductillos aceite medular, el cual se manifiesta por la combustion, ó simplemente por la esposicion al sol.

En el feto y en el niño no hay jugo medular ni médula; pero á medida que se van formando las células del tejido esponjoso, estas cavidades se llenan de un considerable número de vasos sanguíneos que lo exhalan. En los huesos largos, á medida que la osificacion progresa, la arteria y la vena que llenan en su principio todo el conducto medular se pegan á sus paredes, y poco á poco va apareciendo la membrana y la médula que ella contiene. En la vejez las células del tejido esponjoso y la cavidad central de los huesos largos adquieren mas amplitud: á esta época los huesos son muy frágiles, y es sumamente difícil despojarlos de su membrana medular.

## SEGUNDA PARTE DE LA ESQUELETOLOGÍA.

### ARTICULACIONES EN GENERAL.

Se definen las articulaciones, la union de dos ó mas huesos que se tocan ó se corresponden por superficies cuya configuracion es recíproca.

Se han dado diversos nombres á esta parte de la Esqueletología, llamándola unos anatómicos *Sindesmología*, otros *Sínfisiología*, y otros *Artrología*; pero la palabra *Sindesmología* debe aplicarse mas bien á la historia de los ligamentos que á las articulaciones; los otros dos nombres, y mas especialmente el de *Artrología*, son á nuestro entender los que deben adoptarse en la ciencia.

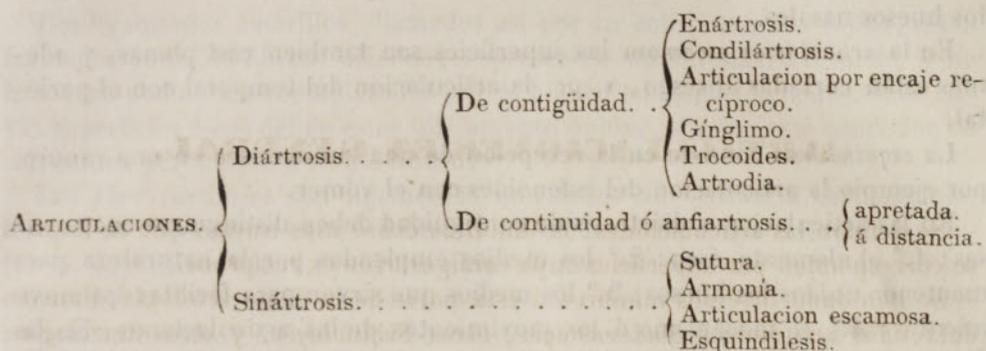
El conocimiento de las Articulaciones remonta hasta Galeno, quien formuló una clasificacion, la cual se sigue actualmente, aunque modificada. Este célebre anatómico de la antigüedad distinguia la articulacion y la sínfisis: la articulacion consiste en la varia disposicion de las superficies óseas, y la sínfisis en los medios de union de unos huesos con otros. Bajo estas dos bases estableció la siguiente clasificacion.

ARTICULACIONES. . . . .	{	Muy movibles. . . . .	{	Cabeza recibida en una cavidad profunda.
				Cabeza recibida en una cavidad superficial.
				Bisagra ó charnela.
		Poco ó nada movibles. . . . .		Movimientos oscuros.
				Ningun movimiento.
				Osteónosis por hueso.
SÍNFISIS. . . . .				Sincóndrosis por cartílago.
				Sinéurosis por ligamento.
				Sisárcosis por músculo.
				Meníngosis por membrana.

Bichat tomó por única base de clasificacion el mecanismo de las articulaciones; así, las dividió en movibles é inmóviles: de las primeras hizo dos clases, movibles de superficies contiguas, y movibles de superficies continuas. Las de superficies contiguas comprenden cinco géneros: 1.º articulaciones que ejecutan toda clase de movimientos; *oposicion vaga, circunducción y rotacion*; 2.º articulaciones que gozan solo de los movimientos de *oposicion vaga y circunducción*; 3.º articulaciones que solo ofrecen el movimiento de *oposicion limitada*; 4.º articulaciones que únicamente ejecutan el movimiento de *rotacion*; 5.º articulaciones en que solo se observa un movimiento oscuro de *roce ó deslizamiento*. Las articulaciones de superficies continuas tienen todas movimien-

tos muy oscuros. Las articulaciones sin movimiento las dividió en de superficies sobrepuestas, escamosas, dentadas é implantadas.

Nosotros, en nuestros cursos, adoptamos la siguiente clasificación:



La clase primera ó *Diártrosis* está compuesta de todas las articulaciones que tienen movimientos sensibles, y se dividen en *articulaciones de superficies contiguas*, y *articulaciones de superficies continuas*. Las primeras tienen por carácter esencial el estar provistas de membranas sinoviales y de cartílagos de incrustacion: se llama *Enártrosis* cuando una cabeza es recibida en una cavidad, ya sea esta superficial ya profunda, v. gr. la articulacion escápulo-humeral.

La *Condilártrosis* consiste en la recepcion de un cóndilo en una cavidad; v. gr. la articulacion témporo-maxilar.

El *Encaje recíproco*, descrito por el Sr. Cruveilhier, es aquella articulacion en que las superficies óseas son convexas en un sentido y cóncavas en sentido opuesto para recibirse mutuamente, por ejemplo la articulacion del cuboides con el calcáneo.

El *Gínglino* está caracterizado por la existencia de una polea en alguno de los huesos que forman articulacion, v. gr. la articulacion tibio-tarsiana.

En el *Trocoides* uno de los huesos representa un cilindro y está recibido en un anillo, por ejemplo la articulacion radio-cubital superior.

En la *Artrodia* las superficies óseas son planas, v. gr. la articulacion de la tibia con el peroné.

La *Diártrosis* de superficies continuas ó *Anfiartrosis* (Winslow) comprende las articulaciones movibles en que los huesos están unidos por medio de una sustancia colocada entre ellos. O la sustancia ligamentosa es corta y por consiguiente los huesos están casi en contacto (*anfiartrosis apretada*); ó es ancha y los huesos están muy separados (*anfiartrosis á distancia*). En el ráquis se encuentran ejemplos de estas dos clases de articulaciones: los cuerpos de las vértebras se articulan por anfiartrosis apretada, y las láminas por anfiartrosis á distancia.

La clase segunda, ó *Sinártrosis*, está formada por las articulaciones que no tienen movimientos; comprende la sutura, la armonía, la articulacion escamosa y la esquindilexis.

La *Sutura*, ó articulación por dentellones, está caracterizada por un enlace estrecho y repetido de las superficies óseas, v. gr. la sutura biparietal.

En la *armonia* las superficies óseas son casi planas, v. gr. la articulación de los huesos nasales.

En la *articulación escamosa* las superficies son también casi planas, y además están cortadas al sesgo, v. gr. la articulación del temporal con el parietal.

La *esquindilesis* consiste en la recepción de una lámina ósea en una ranura, por ejemplo la articulación del esfenoides con el vómer.

En las articulaciones diártrosis de contigüidad deben distinguirse cuatro cosas: 1.<sup>a</sup> el elemento óseo; 2.<sup>a</sup> los medios empleados por la naturaleza para mantener unidos los huesos; 3.<sup>a</sup> los medios que sirven para facilitar los movimientos; 4.<sup>a</sup> el mecanismo ó los movimientos de las articulaciones. En las diártrosis de continuidad ó *anfiartrosis* los medios de unión se hallan confundidos con los que sirven para facilitar los movimientos, y por consiguiente no deben considerarse en estas articulaciones sino tres cosas; elemento óseo, medios de unión, y mecanismo. Finalmente, en las sinártrosis ó articulaciones sin movimiento, solo se encuentra el elemento óseo y los medios de unión.

El **elemento óseo**, esto es, la porción de los huesos que forma articulación, consiste en superficies configuradas de diferente manera, unas convexas, otras planas, unas cóncavas, otras puntiagudas; cualquiera que sea su disposición, se encuentran en las partes más gruesas de los huesos, para aumentar entre ellos los puntos de contacto.

Los **medios de unión**, ó que aseguran la solidez de las articulaciones, son los ligamentos y los fibro-cartílagos. Los *ligamentos* son órganos fibrosos, resistentes é inestensibles, destinados á dar solidez á las articulaciones. Deben estudiarse relativamente á su situación y á su estructura. Por su situación se distinguen en internos ó interóseos, y en externos ó periféricos; los primeros se encuentran entre las superficies articulares, v. gr. el ligamento redondo de la articulación coxo-femoral, el interóseo del antebrazo, etc.; los segundos se hallan por fuera de las superficies óseas: estos y aquellos se dividen en membraniformes y fasciculados. Los membraniformes constituyen, unas veces sacos llamados cápsulas fibrosas, las cuales adhieren por sus extremos á ranuras circulares que limitan las superficies cartilagosas, v. gr. la cápsula fibrosa de la articulación escapulo-humeral; otras veces forman membranas ó cintas más ó menos anchas, v. gr. los ligamentos vertebrales comunes anterior y posterior. Los ligamentos fasciculados son cordones que se hallan dispuestos unas veces simétricamente á los lados de las articulaciones, como en los gínglimos, y otras componen hacecillos cruzados en diferentes direcciones; en los gínglimos estos ligamentos se encuentran más cerca del sentido de la flexión que de la extensión.

Los ligamentos se dividen por su estructura en blancos y amarillos.

Los primeros tienen color blanco ligeramente gris, con una especie de lustre argentino; están compuestos unos de fibras paralelas entre sí, y otros de

fibras cruzadas; reciben pocos vasos sanguíneos, y hasta ahora no ha podido demostrarse en ellos vasos linfáticos ni nervios. Son muy fuertes y nada elásticos.

Los ligamentos amarillos, llamados así por su color amarillo rojizo, están formados de tejido fibroso elástico; representan un verdadero resorte, y no hubieran podido ser reemplazados por el blanco en ciertas articulaciones cuyas superficies óseas deben estar sólidamente unidas, sin que esta condicion de estructura perjudique á su movilidad.

Los *fibro-cartilagos* son ligamentos mezclados con sustancia cartilaginosa: los que se encuentran en las diátrosis de continuidad están interpuestos entre las superficies óseas, y sirven para unir las fuertemente entre sí. En las diátrosis de contigüidad toman el nombre de rodetes fibro-cartilagosos; corresponden constantemente á los bordes de las cavidades, aumentan la profundidad de ellas, y sirven de cojines que amortiguan la violencia de los choques de la superficie convexa contra el borde de la cavidad, previniendo de esta manera su rotura: en la articulacion coxo-femoral retiene la cabeza dentro la cavidad cotiloides.

**Los medios que sirven para facilitar los movimientos de las articulaciones** son, los cartílagos y las membranas sinoviales.

Se llaman *cartilagos* unos órganos de color blanco perla, notables por su elasticidad y flexibilidad; existen solamente en las diátrosis de contigüidad (1). Se distinguen dos clases de cartílagos articulares, meniscos y de incrustacion.

Los *cartilagos meniscos* están libres por sus dos caras en el interior de las articulaciones; son mas delgados del centro que de la circunferencia, y algunas veces tienen un agujero en su parte media: las articulaciones en que estos cartílagos se encuentran están divididas en dos cavidades. Los usos de estos cartílagos son, amortiguar el choque entre las caras articulares, y facilitar los movimientos siguiendo en todos ellos á las superficies convexas.

Los *cartilagos de incrustacion* están adherentes al hueso por una de sus caras y libres de la otra. En las superficies articulares planas tienen igual grosor por toda su estension; en las convexas son mas gruesos hácia su centro que por la circunferencia, y en las cóncavas son mas gruesos hácia la circunferencia que en el centro.

Las *membranas sinoviales* son especie de quistes ó de bolsas cerradas y transparentes, aplicadas á todas las partes de una articulacion. No contienen órgano alguno en su cavidad y se asemejan mucho á las membranas serosas. Sacan su nombre de un líquido untuoso y filamentosos que segregan parecido á la

---

(1) En las sinátrosis hay tambien cartilago formando una delgada lámina entre las superficies óseas, el cual se reblandece por la maceracion á que para desarticularlos se somete á los huesos del cráneo, y se osifica cuando las suturas se confunden y desaparecen.

clara del hueso, el cual se llama sinovia. Las membranas sinoviales pertenecen exclusivamente á las diátrosis de contigüidad; revisten en todas ellas los cartílagos diartrodiales, y se repliegan despues para cubrir la superficie interna de las cápsulas y ligamentos periféricos. En las articulaciones donde hay ligamentos internos ó cartílagos meniscos, las sinoviales los cubren sin contenerlos en su cavidad; pero cuando el cartílago menisco no tiene agujero en su centro, entonces existen dos membranas sinoviales, como se ve muchas veces en la articulacion esterno-clavicular y en la tèmpero-maxilar.

Es muy difícil demostrar aisladas las membranas sinoviales, pues adhieren íntimamente á los cartílagos y á los ligamentos; las de las articulaciones enátrosis son visibles en el punto de su paso del cartílago á la cápsula fibrosa; las de los gínglimos, condilátrosis, etc., se presentan tambien en los espacios que quedan entre los ligamentos.

**Mecanismo.** — El movimiento mas sencillo que puede verificar una articulacion supone, en las diátrosis de contigüidad roce de sus superficies, y en las de continuidad tirantez y flexion del fibro-cartílago colocado entre las caras articulares. Los movimientos que ejecutan las articulaciones se reducen á los siguientes: flexion, estension, inclinacion lateral, circunducion y rotacion.

En la *flexion*, los huesos forman un ángulo mas ó menos agudo.

En la *estension* los huesos tienden á confundir sus ejes, y las partes recobran la longitud que perdieron por la flexion.

La *inclinacion lateral* consiste en una desviacion de la parte que se mueve, ya sea aproximándose á la línea media ó eje del cuerpo, ya sea apartándose de esta línea; se llama en el primer caso *aducion* y en el segundo *abduccion*.

La *circunducion* resulta de la combinacion de los movimientos de flexion, estension é inclinacion lateral; la parte que ejecuta este movimiento describe un cono cuya punta corresponde á la articulacion.

La *rotacion* es un movimiento circular verificado por un hueso ó una region del cuerpo. Sucede de varias maneras: ó el hueso gira sobre su eje propio, ó se mueve al rededor de otro hueso, ó el movimiento se produce al rededor de un eje ficticio. El radio se mueve por su estremidad superior sobre su eje y por la inferior sobre el cúbito; el fémur verifica el movimiento de rotacion sobre un eje ficticio. Los movimientos de rotacion del radio toman el nombre de pronacion cuando llevan la mano de fuera adentro y de supinacion cuando la llevan de dentro afuera.

### **Preparacion de las articulaciones.**

Preparar una articulacion es ponerla al descubierto despojándola de los músculos, vasos, nervios, y tejido conjuntivo que la rodean. Los tendones que penetran en el interior de las articulaciones, tales como el del músculo bicepso humeral, ó aquellos que hacen las veces de ligamentos, como el tendon de los músculos estensores de la pierna, deben conservarse.

Para estudiar bien cualquiera articulacion no basta un solo ejemplar, se necesita tener á la vista dos ó mas preparaciones. Una pieza deberá servir para estudiar los ligamentos esternos y los movimientos, en otra se cortan estos ligamentos para demostrar el interior de la articulacion. Si se desea estudiar la membrana sinovial, se cortarán con el mayor cuidado los ligamentos periféricos, y por una pequeña abertura hecha en dicha membrana se hará una inyeccion con sebo derretido, colorado de negro. Cuando la materia se ha consolidado, se separan todas las partes blandas y se obtiene el molde de la membrana sinovial. El periostio se debe rascar con una legra para que se destaquen mejor los ligamentos.

Los que se dedican á los trabajos de anatomía práctica deben poseer cierto número de instrumentos que se acostumbran vender reunidos en una caja, llamada *caja de diseccion*. Estos instrumentos son los siguientes: seis escarpelos, cuatro cuchillas, tres tijeras, dos herinas de gancho y una de cadenilla, pinzas de diseccion y de resorte, un costotomo, tres escoplos, un martillo-hacha, un enterotomo de M. Cloquet, una sierra grande de arco, una id. pequeña de muelle de reloj, un raquitomo de doble sierra y otro cortante, un soplete, dos ganchos, una sonda acanalada, y varias agujas de sutura.

## ARTICULACIONES EN PARTICULAR.

### TRONCO. — PARTE CENTRAL.

#### COLUMNA VERTEBRAL.

Las articulaciones de la columna vertebral corresponden unas á la columna maciza ó anterior, y otras á la columna hueca ó posterior.

*Las articulaciones de los cuerpos de las vértebras son diártrosis de continuidad apretada.*

**Elemento óseo.** — Las caras superior é inferior de cada vértebra, desde la tercera cervical hasta la quinta lumbar, son en general cóncavas y están unidas unas á otras por los discos intervertebrales.

**Medios de union.** — Los ligamentos son de dos órdenes, unos esternos y otros interóseos: los primeros, comunes á todos los cuerpos de las vértebras, se llaman ligamento vertebral comun anterior, y ligamento vertebral comun posterior. Los interóseos son los fibro cartílagos ó discos intervertebrales.

*El ligamento vertebral comun anterior* está situado en la parte anterior de los cuerpos de las vértebras; es ancho, y se estiende desde la segunda vértebra cervical hasta la parte anterior y superior del sacro: en el cuello este ligamento cubre solo el tercio medio de la cara anterior de los cuerpos de las vértebras; se ensancha en el dorso para vestir la mayor parte de la cara anterior de esta columna, y en los lomos continúa ensanchándose, aunque solo tapiza la mitad de la cara anterior de esta region. La *cara anterior* de dicho

ligamento corresponde sobre la columna cervical á los músculos largos del cuello, á la laringe, al esófago y al nervio recurrente derecho; sobre la dorsal á la aorta descendente, al esófago, á la vena ázigos y al conducto torácico; y sobre la lumbar á los pilares del diafragma, al mesenterio, á la aorta, y á la vena cava inferior. La *cara posterior* cubre los cuerpos de las vértebras y los fibro-cartílagos, á los cuales está íntimamente unida. Este ligamento es de color blanco anacarado, y se compone de fibras longitudinales, unas superficiales que miden toda la estension del ligamento, y otras profundas que se estienden de una vértebra á la inmediata: sus fibras se confunden con las de los tendones de los músculos largos y rectos anteriores del cuello, y con los pilares del diafragma.

El *ligamento vertebral comun posterior* está situado por detrás de los cuerpos de las vértebras; comienza tambien desde el cuerpo del axis, hasta terminar bajo el sacro; es mas estrecho en la region dorsal que en las regiones cervical y lumbar, y tiene la forma de una cinta festoneada, cuyas puntas ó festones corresponden á los discos intervertebrales, y la parte mas estrecha á los cuerpos de las vértebras. Su *cara posterior* está cubierta con la dura-madre del conducto vertebral, y la *anterior* corresponde á la *cara posterior* de los cuerpos de las vértebras y á los discos inter-corporales, con los cuales tiene fuertes adherencias. Este ligamento es mas grueso que el anterior, y se compone tambien de fibras anacaradas longitudinales.

Los *fibro-cartílagos* ó discos intervertebrales están colocados entre los cuerpos de las vértebras, y son en número de veinte y tres. El primero se halla situado entre el axis y la tercera vértebra cervical, y el último entre la quinta lumbar y el sacro. Los fibro-cartílagos tienen la figura lenticular; las caras superior é inferior están fuertemente unidas á las caras de los cuerpos de las vértebras con que están en relacion, y su circunferencia corresponde por delante al ligamento vertebral comun anterior, por detrás al ligamento vertebral comun posterior, y á los lados forma parte de los agujeros de conjuncion: en la region dorsal ocupan el centro de la cavidad angulosa que recibe la estremidad posterior de las costillas. Los discos intervertebrales son mas gruesos por su parte posterior en la region dorsal, pero en las regiones lumbar y cervical estos órganos tienen su mayor grosor hácia la parte anterior: la altura ó espesor es de dos á cuatro milímetros en la region cervical, seis milímetros en la dorsal, y sobre diez á doce en la lumbar.

Los fibro-cartílagos están compuestos de láminas fibrosas concéntricas y perpendiculares á la superficie de las vértebras en que se implantan; existen en mayor número hácia la circunferencia y son muy raras en el centro, el que está ocupado por una sustancia blanda de color grisiento, penetrada de un líquido viscoso análogo á la sinovia; esta sustancia, semiflúida, debe considerarse como incompresible y semejante á una especie de núcleo lenticular que forma el punto de apoyo de las piezas óseas; no ocupa el centro del fibro-cartílogo sino que está mas aproximada á la parte posterior que á la anterior del cuerpo de las vértebras, y los movimientos de estos huesos se verifican

por la desviacion de dicha sustancia, la cual, á manera de esfera líquida, sirve de eje de rotacion. En los niños y en los jóvenes la sustancia blanca del centro de los fibro-cartílagos es muy blanda, adquiere mayor rigidez con la edad, y en los viejos se seca y aplana; pero muy rara vez se osifica, y cuando esto sucede tiene lugar en la circunferencia, nunca en el centro.

La columna hueca ó porcion apofisaria ofrece la articulacion de las apófisis articulares, la de las láminas, y la de las apófisis espinosas.

*La articulacion de las apófisis articulares es por artrodia.*

**Elemento óseo.** — Las apófisis articulares presentan caritas planas en las regiones cervical y dorsal; pero en la region lumbar las apófisis articulares superiores tienen caritas cóncavas y las inferiores convexas.

**Medios de union.** — Existen algunas fibras ligamentosas formando manojillos irregulares que afianzan las apófisis articulares, y corresponden por dentro á la membrana sinovial.

**Medios para los movimientos.** — En cada articulacion existe una membrana sinovial; y las superficies óseas están cubiertas con cartílago de incrustacion.

*La articulacion de las láminas de las vértebras es una anfiartrosis á distancia.*

**Elemento óseo.** — El elemento óseo está constituido por los bordes superior é inferior de cada lámina.

**Medios de union.** — En cada espacio interlaminar existen dos *ligamentos amarillos*, uno á derecha y otro á izquierda. Hay veinte y tres pares: el primero se encuentra entre la segunda y tercera vértebras cervicales, y el último entre la quinta lumbar y el sacro. La figura de estos ligamentos es cuadrada; por su cara anterior corresponden á la dura-madre y al conducto vertebral, y por la cara posterior están en relacion con las láminas vertebrales en las regiones dorsal y lumbar, y con la porcion superior del músculo transverso espinoso en la region cervical: el borde superior se ata á la cara anterior de la lámina que está por encima, y el inferior al borde superior de la que se halla por debajo: en la base de la apófisis espinosa se observa la separacion de los dos ligamentos, y su union con el borde anterior del ligamento interespinoso en las regiones dorsal y lumbar. Los ligamentos amarillos son gruesos, y están compuestos de fibras paralelas que tienen la direccion del eje del ráquis.

*La articulacion de las apófisis espinosas es tambien una anfiartrosis á distancia.*

**Elemento óseo.** — Los bordes y la punta de las apófisis espinosas son el elemento óseo de estas articulaciones.

**Medios de union.** — Los ligamentos que unen estas articulaciones son; uno periférico comun á todas las apófisis espinosas, llamado ligamento supraespinoso, y otros que ocupan los espacios que dejan entre sí las apófisis espinosas, y se les da el nombre de ligamentos interespinosos. El *ligamento supraespinoso* se divide en dos porciones, una cervical y otra dorso-lumbar: la porcion cervical se estiende desde el occipital hasta la vértebra prominente, es de figura triangular; sus caras laterales corresponden á los músculos de la

cerviz; el borde anterior forma cinco lengüetas para fijarse á la punta de las apófisis espinosas de la segunda, tercera, cuarta, quinta y sexta vértebras cervicales; el borde posterior da insercion al músculo trapecio; la base se ata á la protuberancia y cresta esternas del occipital; la punta se inserta á la apófisis prominente, y se continúa con la porcion dorso-lumbar de este ligamento. La porcion dorso-lumbar se estiende desde la punta de la apófisis espinosa de la vértebra prominente al sacro. Es un grueso cordon formado de fibras paralelas cuyo tejido corresponde al fibroso elástico: las fibras profundas se estien den á tres ó cuatro vértebras y las superficiales á mayor número.

Los *ligamentos interespinosos* solo se encuentran en las regiones lumbar y dorsal; en el cuello están reemplazados por los músculos interespinosos. Dichos ligamentos ocupan los espacios que dejan entre sí las apófisis espinosas; son triangulares en el dorso y cuadrados en los lomos; sus caras esternas corresponden á los músculos de los canales vertebrales; los bordes superior é inferior se atan á las apófisis espinosas correspondientes, el superior al borde inferior de la que está por encima, y el inferior al borde superior de la que está por debajo; el borde anterior se confunde con los bordes internos de los ligamentos amarillos, y el borde posterior con el ligamento supraespinoso. Los ligamentos interespinosos están compuestos de tejido amarillo elástico.

#### **Mecanismo de las articulaciones de las vértebras.**

— En la columna vertebral se deben considerar los movimientos de toda la columna, y además los pertenecientes á cada region.

Los movimientos de totalidad de la columna vertebral son la flexion, la estension, la inclinacion lateral, y la rotacion. En la flexion ó inclinacion adelante el ligamento vertebral comun anterior está en relajacion; el ligamento vertebral comun posterior, los amarillos, los interespinosos y el supraespinoso se ponen tensos; la sustancia blanda central de los fibro-cartilagos se dirige hácia atrás, y la parte anterior de estos órganos, comprimida por la aproximacion de los cuerpos de las vértebras, disminuye su altura: las apófisis articulares inferiores de cada vértebra deslizan de abajo arriba sobre las superiores de la vértebra inferior, y aumenta el espacio comprendido entre dos láminas y entre dos apófisis espinosas. En el movimiento de estension la parte posterior de los discos intervertebrales se comprime; el ligamento vertebral comun anterior se pone tirante, y el ligamento vertebral comun posterior, los ligamentos amarillos, los interespinosos y el supraespinoso quedan laxos; las apófisis articulares inferiores de cada vértebra deslizan de arriba abajo sobre las superiores de la vértebra inmediata, y las láminas, junto con las apófisis espinosas vertebrales, se aproximan unas á otras: la resistencia del ligamento vertebral comun anterior y el contacto de las apófisis espinosas limitan este movimiento. En la inclinacion lateral, los fibro-cartilagos se comprimen de un lado y se estienden del opuesto, dirigiéndose el núcleo central al lado no comprimido. La rotacion supone la torsion de todos los ligamentos vertebrales, y cuando tiene lugar, la cara anterior de la columna vertebral mira á un lado. Estos movimientos son tan oscuros considerados

entre dos vértebras, que apenas pueden percibirse, pero la suma de todos ellos da un movimiento bastante estenso.

La region cervical es la mejor dispuesta para los movimientos, sigue á esta la lumbar y por último la dorsal. La flexion de la primera de estas columnas llega en algunos individuos á hacer tocar la barba con el esternon; la estension á permitir la corvadura del cuello hácia atrás, y los movimientos de lateralidad á hacer tocar la cabeza al hombro. La rotacion es tambien mas considerable que en las otras regiones.

La region dorsal apenas toma parte en los movimientos de la columna; no se dobla adelante por oponerse á ello el esternon, y no se estiende á causa de la oblicuidad de las apófisis espinosas; la inclinacion lateral es imposible por la presencia de las costillas, y la rotacion no se efectúa á causa de la disposicion de las apófisis articulares; sin embargo, las dos últimas vértebras de esta region, como que están articuladas con las costillas flotantes y tienen la apófisis espinosa en direccion horizontal, se hallan mejor dispuestas para los movimientos.

La region lumbar puede verificar los movimientos de flexion, de estension, y de lateralidad, los cuales son en esta region bastante estensos; pero el mas notable de todos es el movimiento de rotacion por estar las apófisis articulares dirigidas verticalmente, y configuradas de modo que las superiores forman un medio cilindro hueco y las inferiores un medio cilindro lleno.

#### TORAX.

Las costillas se articulan solamente con las vértebras: no admitimos como algunos anatómicos las articulaciones anteriores del torax, por tomar parte como elemento articular los cartílagos de prolongacion; sin embargo creemos que este es lugar á propósito para tratar de la union de los cartílagos con el esternon y con las costillas, y de la union de los cartílagos entre sí.

*La articulacion de las costillas con las vértebras forma una doble artrodia.*

**Elemento óseo.**— La estremidad posterior ó cabeza de cada costilla presenta dos caritas unidas en ángulo saliente, y los cuerpos de las vértebras tienen en sus bordes una media carita, que junto con la de la vértebra inmediata forma una pequeña cavidad en cuyo fondo se ve el fibro-cartilago intercorporal. La tuberosidad de las costillas presenta una carita que se articula con otra de la apófisis transversa de las vértebras dorsales.

**Medios de union.**— Los medios de union son; un ligamento anterior, un ligamento posterior, un ligamento superior, y dos ligamentos interóseos, llamados vértebro-costal y transverso-costal.

El *ligamento anterior*, radiado, se estiende desde los cuerpos de las dos vértebras con que cada costilla se articula, á la cara anterior de la estremidad posterior de estos últimos huesos. Existen doce en cada lado, uno para cada articulacion; por su cara anterior están en relacion con las pleuras y los gánglios torácicos del gran simpático, y los del lado derecho con la gran vena ázigos: la estremidad interna se fija á dos vértebras y al fibro cartilago corres-

pondiente; y la estremidad esterna se ata á la parte anterior de la cabeza de las costillas. Las fibras de este ligamento siguen tres direcciones; las superiores son oblicuas abajo y afuera, las inferiores arriba y afuera, y las medias son horizontales. El *ligamento posterior*, llamado transverso-costal posterior, se estiende desde la parte no articular de la tuberosidad de las costillas á la punta de la apófisis transversa correspondiente; sus inserciones son en los puntos indicados, y la direccion de sus fibras es transversal. El *ligamento superior ó transverso-costal superior* comienza en la apófisis transversa de la vértebra situada por encima de la articulacion que se estudia, y se termina en el borde superior del cuello de la costilla; es cuadrilátero, y presenta dos caras que corresponden, la anterior á los vasos y nervios intercostales, y la posterior al músculo sacro-espinal; los bordes superior é inferior se atan en los puntos indicados; su borde interno forma con las vértebras un agujero que atraviesan los ramos posteriores de los vasos y nervios intercostales. La direccion de este ligamento es oblicua abajo y afuera. El *ligamento vértebro-costal interóseo* está situado horizontalmente; es muy corto, y se estiende desde el fibrocartílago inter-vertebral al borde saliente de la estremidad posterior ó cabeza de la costilla; se ata de un lado al fibro-cartílago, y del otro á la línea saliente de la cabeza de la costilla: cada una de sus caras corresponde á una membrana sinovial. El *ligamento transverso-costal interóseo* es una reunion informe de fibras ligamentosas que llenan el intervalo entre el cuello de la costilla y la apófisis transversa de la vértebra; se ata á estas dos partes, y sus fibras tienen un color amarillo rojizo.

**Medios para los movimientos.** — Los medios que sirven para facilitar los movimientos son los cartílagos de incrustacion que revisten las superficies articulares, y las membranas sinoviales. Estas, en la artrodia vértebro-costal, son en número de dos; se despliegan sobre el elemento óseo, una por encima y otra por debajo del ligamento vértebro-costal interóseo. En las articulaciones correspondientes á la primera, undécima y duodécima costillas, no existe este último ligamento, y por consiguiente solo hay una membrana sinovial en cada una. La artrodia esterna ó transverso-costal tiene tambien membrana sinovial: la undécima y duodécima costillas no tienen artrodia esterna, y á la primera y duodécima les falta el ligamento transverso-costal superior.

**Mecanismo.** — Véase el mecanismo de las articulaciones del torax.

### **Union de los cartílagos de las costillas.**

Los cartílagos de prolongacion de las costillas presentan redondeada su estremidad esterna para unirse con la estremidad anterior de estos huesos; el periostio, pasando de la costilla al cartílago, constituye el único medio de union. La estremidad interna de los cartílagos de las siete costillas superiores corresponden á las cavidades de los bordes del esternon; las cavidades que

reciben á estos cartílagos son anchas, triangulares y poco profundas; la que corresponde al primer cartílago, desaparece muy pronto á causa de la precoz osificación de dicho cartílago y de su soldadura con el esternon. La cavidad que recibe el cartílago de la segunda costilla resulta de la union de las dos primeras piezas del esternon; es angulosa, y se observa en su fondo una sustancia ligamentosa dispuesta de la misma manera que el ligamento interóseo de las articulaciones costo-vertebrales. Las cavidades del esternon pertenecientes á los cartílagos de la tercera, cuarta, quinta y sexta costillas nada ofrecen de particular. La cavidad destinada al séptimo cartílago está formada por la segunda pieza del esternon y por el apéndice xifoides.

Existen para cada articulacion del esternon con un cartílago dos ligamentos, anterior y posterior. Estos ligamentos se estienden desde el cartílago al esternon; solo ofrecen de particular que el anterior es mas grueso que el posterior. Los ligamentos que corresponden al séptimo cartílago se cruzan con el del lado opuesto, por delante y por detrás del apéndice xifoides. Los cartílagos de la octava, novena y décima costillas no llegando hasta el esternon, quedan afianzados unos con otros por medio de manojillos de fibras verticales. Finalmente, los cartílagos de la undécima y duodécima costillas son libres.

**Mecanismo del Torax.** — Las costillas ejecutan tres movimientos, la elevacion, el descenso y la rotacion.

En la elevacion las costillas tienden á hacerse perpendiculares sobre la columna vertebral; en el descenso las costillas tienden á hacer mas agudo el ángulo que su borde inferior forma con la columna; en la rotacion las costillas se mueven al rededor de un eje ficticio que se supone pasar entre las dos estremidades de su arco óseo. No todas las costillas están igualmente dispuestas para estos movimientos; segun Haller, la primera costilla es casi inmóvil en razon á su cortedad, á su poca inclinacion sobre el ráquis, á la solidez de su articulacion esternal, y á que en el adulto el cartílago de prolongacion está casi siempre osificado; y añade que la movilidad aumenta desde la segunda á la última.

Contra esta opinion tenemos la de Magendie, quien admite que la mas movable de todas las costillas es la primera, en atencion á articularse por detrás con la primera vértebra dorsal por una carita redonda no angulosa, y por no tener ligamento transverso-costal superior, ni vértebro-costal interóseo; y agrega que la movilidad de las costillas disminuye de la primera á la séptima.

El profesor Gerdy, fundando una opinion intermedia á la de aquellos célebres fisiologistas, ha resuelto perfectamente la cuestion. Téngase presente, dice, que las articulaciones posteriores de las costillas son muy movibles; pero que su union con el esternon es muy apretada, y les impide verificar por delante movimientos aislados; por consiguiente, las siete costillas superiores no se aproximan ni se separan entre sí por sus estremidades anteriores, pero se elevan todas juntas y el esternon con ellas. Además, cuanto mas larga es una costilla menor será el movimiento que ha de ejecutar para llegar por delante

á un mismo grado de altura, y como estos huesos con sus cartílagos son tanto mas largos cuanto mas inferiores, resulta que la elevacion de las costillas inferiores es relativamente menor que la de las superiores, y por consiguiente que el movimiento de elevacion de las costillas está en razon inversa de su longitud.

La rotacion de las costillas se efectua sobre un eje ficticio que pasa por las dos estremidades del arco óseo, de manera que el plano de las costillas, siendo oblicuo abajo y afuera, tiende á hacerse perpendicular al eje del pecho, inclinándose afuera y arriba: en este movimiento los ligamentos posteriores están tirantes, y los cartílagos esterno-costales sufren una ligera torsion para seguir el de su respectiva costilla. El movimiento de rotacion no se observa en todos estos huesos: la primera costilla, por su forma, por su estension y por la pronta osificacion de su cartílago, no ejecuta este movimiento; la segunda costilla, colocada en circunstancias casi iguales á la primera, se halla tambien en la imposibilidad de verificarlo; pero en las demás, desde la tercera hasta la décima, dicho movimiento va haciéndose mas sensible; en efecto, cuanto mas largo y mas flexible es el cartílago tanto mas fácil es el movimiento de rotacion.

El esternon ejecuta tres movimientos, el de elevacion, el de prepulsion y el de báscula. El primero es poco perceptible, pero en las grandes inspiraciones puede llegar hasta cerca de dos centímetros; el movimiento de prepulsion es igual en toda la longitud del esternon, y el de báscula se observa mas manifiesto en la punta que en la base.

Conocidos los movimientos de las costillas y los del esternon, no será difícil comprender los de totalidad del torax, que se reducen á la dilatacion ó inspiracion, y al estrechamiento ó espiracion. Los movimientos de elevacion y de prepulsion del esternon bastan para dar cuenta de la dilatacion antero-posterior, y por el movimiento de báscula se explica la mayor dilatacion del torax en su base. El agrandamiento del diámetro transversal resulta á la vez de la elevacion y rotacion de las costillas: en la elevacion éstos huesos tienden á hacerse perpendiculares á un plano que pasara por el esternon y la columna vertebral. Se demuestra en geometría que el espacio interceptado entre un arco y un plano, sobre el cual el arco está inclinado, aumenta á medida que el arco se acerca á la perpendicular; luego la elevacion de las costillas da por resultado la dilatacion transversal del pecho. Por la rotacion de las costillas se produce el mismo efecto aunque de un modo distinto; este movimiento, que depende de la torsion de los cartílagos, lleva afuera el borde inferior de las costillas y por consiguiente dilata tambien el torax transversalmente. Es importante observar que los movimientos del esternon y de las costillas se verifican simultáneamente, y están como asociados.

El movimiento mas estenso que las costillas ejecutan es el de elevacion, y cuando este se efectua, el arco óseo gira sobre sí mismo, aproximando al plano esterno su borde inferior; la elasticidad de los cartílagos esterno-costales facilita este movimiento, pero como el esternon está fuertemente unido con

los cartílagos, tiene que seguir el movimiento de elevacion de las costillas, y es llevado arriba y adelante.

De lo que precede se deduce que la dilatacion del torax es mayor en su base que en su vértice; así, mientras que el vértice del pecho gana dos centímetros en elevacion y otros dos de delante atrás, en las mas fuertes inspiraciones, la base dilata dos centímetros de atrás adelante y cuatro centímetros transversalmente.

Por último, en la dilatacion del pecho la elevacion de las costillas debe dar por resultado el agrandamiento de los espacios intercostales. Es un axioma en geometría que cuando dos ó mas líneas curvas, paralelas, están inclinadas sobre un plano, el espacio comprendido entre ellas aumenta á medida que se acercan á la perpendicular; las costillas son oblicuas sobre el plano medio del esqueleto, en la elevacion tienden á aproximarse á la perpendicular, luego el espacio intercostal debe agrandarse.

El estrechamiento del torax se efectua de un modo enteramente opuesto al de la dilatacion.

#### TRONCO. — ESTREMIDAD SUPERIOR.

Las articulaciones de la extremidad superior del tronco se dividen, en estrínsecas ó que reunen esta extremidad con la columna vertebral, y en intrínsecas ó especiales de la cabeza. Las primeras son la articulacion del occipital con el atlas, y la del atlas con el axis.

*La articulacion del occipital con el atlas ú occipito-atloidea es una doble condilártrosis.*

**Elemento óseo.** — El elemento óseo lo forman los cóndilos del occipital y las cavidades glenoides de la cara superior de las masas laterales del atlas.

**Medios de union.** — En esta articulacion existe un ligamento occipito-atloideo anterior, un ligamento occipito-atloideo posterior, y dos ligamentos occipito-transversos. El *ligamento occipito-atloideo anterior* está situado entre la parte anterior del agujero occipital y el arco anterior de la primera vértebra cervical: se compone de un cordoncillo grueso y vertical, atado á la parte inferior de la apófisis basilar del occipital y al tubérculo del arco anterior del atlas, y de una porcion ancha situada por detrás de la primera, y estendida desde la mitad anterior del agujero occipital al borde superior del arco anterior del atlas. Corresponde por su cara anterior á los músculos rectos menores anteriores de la cabeza, y por su cara posterior á los ligamentos odontoideos. El *ligamento occipito-atloideo posterior*, de figura cuadrilátera, pero bastante delgado, se ata por su borde superior á la parte posterior del agujero occipital, y por el inferior al borde superior del arco posterior del atlas; sus bordes laterales, cortos, se unen á las escotaduras del arco posterior del atlas, y forman con ellas agujeros por donde pasan en direccion opuesta la arteria vertebral y el nervio sub-occipital; la cara posterior de este

ligamento se halla cubierta con los músculos rectos y oblicuos posteriores de la cabeza, y la cara anterior corresponde á la dura-madre vertebral. Los *ligamentos occipito-transversos*, en número de dos, uno á cada lado, están situados por fuera de las articulaciones condíleas; constituyen un cordón fibroso que comienza en la apófisis yugular del occipital, y se termina en la base de la apófisis transversa del atlas; tienen arqueado su borde interno para sostener los órganos que atraviesan el agujero rasgado posterior.

**Medios para los movimientos.**—Las superficies articulares se hallan revestidas de cartílagos de incrustación, y cada articulación condilártrosis tiene una membrana sinovial.

**Mecanismo.**—Los movimientos de estas articulaciones son la extensión y la flexión. La oblicuidad de los cóndilos del occipital, cuya dirección es de delante atrás y de dentro afuera, y la disposición inversa de las superficies articulares del atlas impiden los movimientos de lateralidad y de rotación.

El atlas se articula con el axis y con la apófisis odontoides de este hueso.

*La articulación del atlas con el axis (articulación atlóido-axoidea) es una doble artrodia.*

**Elemento óseo.**—Las caritas inferiores de las masas laterales del atlas y las apófisis articulares superiores del axis constituyen el elemento óseo de esta articulación: las primeras son planas y casi horizontales; las segundas también planas y muy anchas, están colocadas encima del cuerpo del axis.

**Medios de unión.**—Como medios de unión se encuentran dos ligamentos, uno anterior y otro posterior. El *ligamento atlóido-axoideo anterior*, ancho y cuadrilátero, se fija superiormente al arco y tubérculo anteriores del atlas, y se termina inferiormente delante el cuerpo del axis; se compone de dos órdenes de fibras, unas anteriores que forman un manojillo redondeado, y otras posteriores que constituyen una capa membranosa. El *ligamento atlóido-axoideo posterior* es también ancho, y análogo á los ligamentos amarillos; se fija su borde superior al borde inferior del arco posterior del atlas; y el inferior al borde superior de las láminas del axis.

**Medios para los movimientos.**—Existen en esta doble articulación cartílagos de incrustación que revisten las superficies óseas, y una membrana sinovial á cada lado. La membrana sinovial es muy floja y abundante de sinovia; reviste los cartílagos de incrustación, y se halla en relación hacia delante con el ligamento atlóido-axoideo anterior, por fuera con la arteria vertebral, y por dentro con el ligamento crucial de la primera vértebra. Los cartílagos de incrustación nada notable ofrecen.

**Mecanismo.**—Los movimientos de esta articulación tienen su centro en la apófisis odontoides; consisten en rozamientos de las superficies articulares, bastante estensos por ser dichas superficies muy anchas y casi horizontales. La apófisis odontoides impide que tengan lugar en esta articulación los movimientos de flexión y de extensión.

*La articulacion atloido-odontoidea es un trocoides.*

**Elemento óseo.**— La apófisis odontoides, larga de seis líneas (0·01), tiene dos caritas circulares, una anterior y otra posterior; la anterior se articula con la carita también circular del arco anterior del atlas, y la posterior se une á otra carita del ligamento cruciforme ó transverso de la misma vértebra.

**Medios de union.**— El trocoides atloido-odontoideo está sostenido con un aparato ligamentoso muy complicado que se compone de los ligamentos cruciforme, odontoideos, y occipito-axoideo. El *ligamento cruciforme* ó transverso del atlas es un manojillo fibro-cartilaginoso, aplanado, y estendido horizontalmente entre las dos masas laterales del atlas, pasando por detrás de la apófisis odontoides á la que abraza á manera de anillo. La cara anterior de este ligamento, cóncava y cartilaginosa, está en relacion con el lado posterior de la apófisis odontoides por una pequeña carita circular que ocupa su centro; la cara posterior corresponde al ligamento occipito-axoideo: el borde superior da origen á una lengüeta fibrosa que se fija al occipital debajo del ligamento occipito-axoideo; el borde inferior tiene otra lengüeta que va á insertarse en la cara posterior del axis; las dos estremidades se atan á la parte interna de las masas laterales. Observa el Sr. Cruveilhier que la circunferencia inferior de este ligamento corresponde á un círculo mas pequeño que la superior, cuya disposicion hace que retenga fuertemente á la apófisis odontoides. Los *ligamentos odontoideos* son dos manojillos fibrosos muy fuertes, estendidos desde la parte interna de los cóndilos del occipital á la punta de la apófisis odontoides. Los ligamentos odontoideos no están tirantes, de consiguiente pueden prestarse á movimientos bastante estensos. El *ligamento occipito-axoideo* se estiende desde la mitad anterior del agujero occipital á la cara posterior del cuerpo del axis; es aplanado, y se ata por su parte superior al canal basilar, dirigiéndose despues oblicuamente abajo y atrás al cuerpo del axis: en su estremidad superior es simple; pero á medida que descende se divide en tres hojillas; la anterior se ata al borde superior del ligamento cruciforme, la media se fija á la cara posterior del cuerpo del axis, y la posterior se continua con el ligamento vertebral comun posterior.

**Medios para los movimientos.**— Estos medios son dos membranas sinoviales destinadas á las dos caritas de la apófisis odontoides, y los cartílagos de incrustacion correspondientes; las sinoviales y los cartílagos nada notable ofrecen.

**Mecanismo.**— El atlas con la apófisis odontoides no ejecuta mas que el movimiento de rotacion, pues la apófisis estando contenida en el anillo óseo-fibroso formado por el arco anterior del atlas y por el ligamento crucial, solo permite á esta vértebra moverse como gira una rueda sobre su eje: para que la rotacion tenga lugar es preciso que una de las caritas inferiores del atlas se mueva sobre su correspondiente del axis de atrás adelante, y la otra de delante atrás. Los ligamentos odontoideos limitan este movimiento, poniéndose tirante el de un lado y flojo el del lado opuesto.