

4-19297-

ESCUELA DE OBSTETRICIA

DE

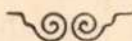
Costa Rica

---

LECCIONES DEL 1<sup>er</sup> CURSO

POR

FRANCISCO J. RUCAVADO



SAN JOSÉ

---

1901

---

Tipografía de la Paz




## PREFACIO

---

A falta de un texto apropiado á los estudios exigidos por el Reglamento de la Escuela de Obstetricia de Costa Rica, la Junta de Gobierno de la Facultad de Medicina, Cirugía y Farmacia, (1900) teniendo en cuenta el interes de las alumnas, me encomendó la publicación de las lecciones elementales que doy en el citado plantel. Este libro comprende las lecciones que he expuesto á mis alumnas en el primer año, materias que no ofrecen novedad alguna y que no son sino el resultado de mis estudios. Así, pues, el fin de este compendio es el de facilitar á las alumnas de la Escuela de Obstetricia los primeros conocimientos de tan interesante estudio del arte de los partos. Si he conseguido esto, me doy por satisfecho del trabajo; y en todo caso, queda abierto el campo para que otro, que sea competente, llene el vacío que tanto la Facultad de Medicina, Cirugía y Farmacia, como yo, hemos deseado llenar.

F. J. RUCAVADO.



---

## Primera parte

### FISIOLOGÍA.

#### Capítulo I.

La *Fisiología* tiene por objeto el estudio de los fenómenos vitales exhibidos por todos los cuerpos orgánicos ya sean vegetales ó animales.

La Fisiología se puede dividir en:

*Fisiología animal* que es la que trata de los fenómenos manifestados por los órganos y tejidos animales y *Fisiología Vegetal*, que trata de los fenómenos exhibidos por las varias estructuras de los vegetales.

Fisiología humana es el estudio de las funciones de cada uno de los órganos del cuerpo humano en estado de salud.

*Función*: es la acción de un órgano ó tejido.

Las funciones del cuerpo humano se pueden clasificar en 3 grupos:

1º Funciones nutritivas que son las que tienen por objeto la conservación y el crecimiento del individuo, tales como la digestión, absorción, circulación de la sangre, respiración, asimilación, calor animal, secreción y excreción.

2º Funciones animales, que son las que ponen al individuo en relación conciente con la naturaleza externa, tales como la sensación, moción, lenguaje y manifestaciones morales y mentales; y

3º Funciones reproductivas, que son las que tienen por objeto la conservación de la especie.

Los conocimientos fisiológicos se han obtenido por medio de la anatomía, la química, la patología la anatomía comparativa, la vivisección y la aplicación de la física etc.

#### *Composición química del cuerpo humano.*

De los elementos químicos, unos cuantos entran

en la composición del cuerpo en las proporciones siguientes:

Oxígeno, 72.00—Hidrógeno, 9. 10—Nitrógeno, 2. 50  
 Carbón, 13. 50—Azufre, 0. 147—Fósforo, 1. 15—Cal,  
 1. 30—Sodio, 0, 10—Potasio, 0. 026—Magnesio, 0. 001  
 Cloro, 0. 085—Fluoro, 0. 08—Hierro, 0. 10—De Silicio  
 y mangneso una traza apenas. Los elementos quími-  
 cos no existen solos en el cuerpo, sino que están com-  
 binados en proporciones características formando  
 compuestos.

Estos compuestos existen en el cuerpo, bajo su  
 propia forma y pueden ser extraídos sin perder sus  
 propiedades distintivas.

Hay muchísimos de estos compuestos y se pue-  
 den dividir en 4 clases: *inorgánicas*, *orgánicas no-nitroge-*  
*nadas*, *orgánicas nitrogenadas* y *principios de gasto*.

### *Sustancias inorgánicas.*

Oxígeno que se encuentra en los pulmones y la sangre  
 Hidrógeno „ „ „ „ el estómago é intestinos.  
 Nitrógeno „ „ „ „ en la sangre é intestinos.  
 Anhídrido carbónico, en el aire expirado por los pul-  
 mones.

Hidrógeno carburetado	} en los pulmones é intestinos
„ sulfuretado	
Agua .....	en todos los sólidos y líquidos
Cloruro de Sodio	} en los sólidos y líquidos ex- cepto en el esmalte.
Cloruro de potasio	
Cloruro de amonio	} en jugos gástricos, saliva, lá- grimas y orines.
Cloruro de cal . . . . .	
Carbonato de cal	} en los huesos, dientes, cartila- gos, el oído interno y la sangre
Fosfato de cal	
„ „ Magnesia	} en todos los líquidos y sólidos del cuerpo.
„ „ Sodio	
„ „ Potasa	

Sulfato de Sodio	} universalmente excepto en la
„ „ Potasio	
Carbonato de Sodio	} en la sangre, huesos, linfa, o-
„ „ Potasio	
Carbonato de Magnesia,	en la sangre y materias se-
	baseas.

Los principios orgánicos entran y salen del cuerpo sin cambiar de forma.

*El agua* es un constituyente esencial de los tejidos y constituye un 70o/o del peso del cuerpo, y se introduce en él por medio de las bebidas y alimentos.

La cantidad de agua consumida á diario por un individuo, es próximamente de 2 litros. Actúa en el cuerpo como solvente general, da flexibilidad á varios tejidos y facilita el paso de materias orgánicas é inorgánicas al través de las membranas animales; también promueve cambios químicos, necesarios para la absorción y asimilación del alimento y la eliminación de productos de *gasto*. El agua es eliminada por la piel, pulmones y riñones.

*El Cloruro de Sodio* se encuentra en todos los sólidos y los líquidos del cuerpo con excepción del esmalte de los dientes; el cloruro regula la acción de la ósmosis y sostiene en solución los principios albuminoides de la sangre; preserva la forma y consistencia de los corpúsculos de la sangre y de los elementos celulares de los tejidos, regulando la cantidad de agua que entra en su composición.

*El Fosfato de Cal* es el mas abundante de los principios inorgánicos después del agua, y dá la necesaria consistencia y solidez á los diferentes tejidos y órganos. En la sangre se encuentra en solución por los constituyentes albuminoides.

### *Sustancias orgánicas no nitrogenadas.*

Estas se derivan principalmente del mundo vege-

tal, pero se producen también en el cuerpo animal. Se dividen: 1º en hidro carbonatos, entre los cuales se encuentra el almidón y el azúcar; y 2º, en hidro carbonos tales como las grasas.

El azúcar se encuentra en varios líquidos y tejidos del cuerpo: el hígado, leche, placenta, sangre, músculos etc.

Los azúcares son solubles en agua; si se les evapora toman la forma de cristales y por la fermentación se convierten en alcohol y ácido carbónico.

El azúcar se obtiene del alimento y se convierte en el canal alimenticio en glucosa, es absorbido por el sistema *portal* y depositado en el hígado bajo la forma de glicógeno. Cuando el organismo necesita azúcar éste vuelve á la circulación y toma parte en el proceso nutritivo del cuerpo. El azúcar se elimina bajo la forma de ácido carbónico y agua.

Las grasas neutrales, cuando están combinadas proporcionalmente, constituyen gran parte del tejido adiposo del cuerpo. Las grasas se obtienen del alimento animal y vegetal, y se depositan en forma de glóbulos pequeños, en las células de diferentes tejidos.

### *Sustancias orgánicas nitrogenadas.*

Albumen—Albuminosa—Fibrina—Caseina—Osteina—Miosina—Pepsina—Pancreatina—Salivina—Mucina—Chondrina—Elastina—Keratina y Globulina.

Los compuestos albuminosos son orgánicos en su origen, los toma el cuerpo en el alimento y se los apropián los tejidos. Difieren de los no-nitrogenados en que no son cristalizables, en que son amorfos, en que tienen una composición mas definida.

Algunos albúmenes poseen diferentes proporciones de agua que pueden perder, volviéndose sólidos, si se les seca; pero al exponérseles nuevamente á la humedad, absorven agua, es decir, son higroscópicos son además coagulables.

El albumen existe en la sangre, etc. y lo coagula

el calor, los ácidos minerales y el alcohol.

Las *Peptonas* se encuentran en el estómago como digestión de los principios albuminoides del alimento.

La *Fibrina* se obtiene de la sangre. Se coagula espontáneamente y presenta una estructura filamentososa.

La *Cascina* es el principio albuminoide de la leche.

La *Osteina* constituye la base orgánica de los huesos.

La *Miosina* se encuentra en los músculos.

La *Pepsina*, *Pancreatina* y *Salivina* se encuentran en los líquidos digestivos.

La *Mucina*, *Condrina*, *Elastina*, *Keratina* y *Globulina* se encuentran en los cartílagos, tejidos elásticos, pelos, uñas y en los corpúsculos rojos.

### *Sustancias de gasto.*

Urea—Creatina—Creatinina—Cholesterina—Tiro-sina—Acido hipúrico—Oxalato de Calcio—Sodio—Potasio—Amonio—Cal y Urates.

Estos principios de *gasto* son de origen orgánico, los absorbe la sangre y son eliminados del cuerpo por los órganos excretorios.

### *Composición del cuerpo.*

Los elementos que entran en la estructura del cuerpo, son diversos: huesos, músculos, nervios, etc. y estos elementos se componen de tejidos. (tejido conectivo, muscular, epitelial, nervioso, etc.)

El examen microscópico de estos tejidos nos enseña que ellos á su vez se componen de células.

Las *células* son fisiológicas unidades vivas, la forma más simple capaz de manifestar el fenómeno de la vida. Las células varían en su estructura anatómica, en las diferentes partes del cuerpo. Se pueden clasificar en 3 grupos: 1º Células que presentan pared celular, sustancia celular y núcleo. 2º Células que po-



seen sustancia celular y núcleo, y 3o Células que poseen sustancia celular solamente.

La pared celular puede no existir en muchas células.

El núcleo es un cuerpo pequeño vascular que se encuentra en el interior de la sustancia celular; frecuentemente contiene cuerpos más pequeños llamados nucleolos.

Las células crecen, se reproducen y mueren.

## *Capítulo II.*

### *Alimento.*

Alimento es cualquier sustancia orgánica ó inorgánica, sólida ó líquida que entra en el cuerpo para su nutrición.

El alimento contiene varios ingredientes orgánicos é inorgánicos, de modo que uno solo de estos ingredientes no es suficiente para sostener la vida.

#### *Alimento de ingredientes inorgánicos.*

Las sustancias inorgánicas, aunque dan los materiales para los vegetales, no son suficientes para la nutrición animal; ésta necesita además, suficiente cantidad de materias orgánicas

#### *Alimento de ingredientes orgánicos no-nitrogenados.*

Estas sustancias que entran en la composición del alimento y á las que se llaman *Carbohidratos*, se han dividido en dos grupos: 1o almidones y azúcares, 2o grasas. El hombre necesita de un alimento compuesto de animal y vegetal. Una alimentación continua de sólo vegetales produce el deseo de los carbohidratos, lo que indica la necesidad de estas sustancias para conseguir una alimentación sana.



### *Alimento de ingredientes nitrogenados.*

Las materias nitrogenadas ó albuminoides son de tanta importancia en la constitución de los tejidos y entran tanto en los líquidos animales que no hay alimento que sea nutritivo completamente si no contiene una cierta proporción de estas sustancias.

### *Capítulo III.*

#### *Digestión.*

Es el fenómeno físico y á la vez químico, por el cual el alimento es introducido en el canal alimenticio donde se disuelve y sus principios nutritivos son transformados por los líquidos digestivos, en nuevas sustancias aptas para ser absorbidas por la sangre.

Las partes que constituyen el aparato digestivo, son: dientes, glándulas salivares, estómago y sus glándulas, intestinos y sus glándulas, hígado y pancreas. La digestión se puede dividir en siete operaciones: prehensión, masticación, insalivación, deglución, digestión gástrica é intestinal y defecación.

La prehensión es el acto por el cual el alimento es triturado por los dientes. Cuando el alimento está triturado, presenta mayor superficie para la acción solvente de los líquidos digestivos, ayudando con esto el proceso general de la digestión.

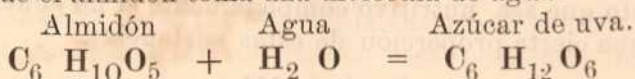
Los dientes son 32, 16 en cada mandíbula, de los cuales, 4 son incisivos ó cortantes, 2 caninos, 4 bicúspides y 6 molares.

Insalivación es el acto de la incorporación del alimento á la saliva secretada por las glándulas *parótidas, sub-linguales y sub-maxilares.*

La saliva es un líquido opalino, poco viscoso y alcalino; su gravedad específica es de 1.005, contiene un *fermento* llamado *ptyalina*; la cantidad secretada en 24 horas, es de 2½ lbs. Su función es doble, á saber:

1o Ejerce una acción física que es la de ablandar

y humedecer el alimento, lo cual facilita el tragarlo, y 2º una acción química, cual es la de convertir el almidón en azúcar de uva; este cambio se efectúa por medio del fermento ptyalina, fenómeno que consiste en que el almidón toma una molécula de agua.



*Deglución.* Puede decirse que en tres momentos principales pasa el alimento de la boca al estómago: esto es la deglución. Los momentos son:

1º El paso del bolo alimenticio de la boca á la faringe; 2º el paso de la faringe al esófago; y 3º del esófago al estómago.

En el primer estado que es enteramente voluntario, la boca se cierra y la respiración se suspende momentáneamente, la lengua se aprieta hácia el cielo de la boca y forza el bolo dentro de las fauces.

### *Digestión gástrica.*

El estómago es una dilatación del canal alimenticio; tiene 13 pulgadas de largo por 5 de profundidad. Su capacidad es de 2½ litros. Posee 2 orificios: uno cardiaco y otro pilórico; y 2 curvaturas, una grande y otra pequeña. El interior del estómago está cubierto por una membrana mucosa en donde se encuentra gran cantidad de glándulas mucosas y pépticas. Hacia el extremo pilórico se encuentran las glándulas mucosas y en el extremo cardiaco las pépticas. Durante los intervalos de la digestión, estas glándulas están pálidas; mientras que cuando el estómago está en actividad, las glándulas se inflan y enturbian y es entonces cuando están ricas de pepsina; terminada la digestión se vuelven á poner pálidas. La membrana mucosa del estómago también está palida en los intervalos de la digestión y se enrojece durante ella. En este estado rojizo ó congestivo, las glándulas secretan el jugo

gástrico en forma de gotas que aumentan en número y tamaño.

Esta secreción es de origen *reflejo*, producida por el sistema nervioso central, debida al estímulo provocado por el alimento. Una prueba de que es el sistema nervioso central el que origina esta secreción, es el hecho de que fuertes emociones mentales, tales como el miedo ó la cólera, la disminuyen.

### *Movimientos del estómago*

Tan luego como comienza la digestión, se cierran los orificios cardiaco y pilórico del estómago; las paredes de éste se contraen hacia el alimento y empiezan los movimientos peristálticos. Estas contracciones y movimientos peristálticos llevan el alimento de la bolsa grande á la bolsa pequeña incorporándolo al jugo gástrico. Una vez que una parte del alimento está digerida, el orificio pilórico se abre y le deja paso hacia el intestino.

*El jugo gástrico* es la secreción de las glándulas pépticas; es un líquido de color amarillento, ácido, y de una gravedad específica de 1,005 á 1,010; está compuesto de agua, pepsina, ácido hidrocórico y sales inorgánicas.

*La pepsina* es el fermento orgánico nitrogenado del jugo gástrico. secretado por las glándulas pépticas. El jugo gástrico en unión de una pequeña cantidad de ácido, convierte el albumen de los alimentos en peptonas (acción química) y como en el estómago hay ácido hidrocórico, este ácido basta para convertir los albúmenes en peptonas. El jugo gástrico tiene otra acción, física, por la cual los tejidos fibrosos de las carnes, la celulosa y partes duras de los granos y vegetales son disueltas y desintegradas (á la leche la coagula en 10 minutos). Antes de la digestión, los principios albuminoides son insolubles en el agua é incapaces de ser absorbidos; mientras que después de la

digestión, se vuelven solubles y son absorbibles fácilmente.

Las peptonas se diferencian de los albúmenes: a) en que las primeras son *difusibles*, es decir que pasan rápidamente al través de las membranas mucosas y las paredes de las arterias; b) en que no son coagulables por el calor, el ácido nítrico, ni el ácido acético; c) en que son solubles en agua y disoluciones salinas; d) en que son asimilables por la sangre y cuando se les inyecta por las arterias no aparecen en la orina.

El jugo gástrico no ejerce influencia alguna sobre los azúcares, almidones y grasas.

### *Digestión intestinal*

El intestino tiene como 20 pies de largo y  $1\frac{1}{2}$  pulgada de diámetro; posee 3 capas, una serosa ó peritoneal, una muscular y una mucosa.

La digestión intestinal es la más compleja y la más importante; en ella los diferentes principios alimenticios quedan más preparados para la absorción, por haber sufrido la acción de los jugos intestinales, el jugo pancreático y la bilis. Al través de la membrana mucosa de los intestinos se encuentran las folicúlas intestinales, las glándulas de Brunner y las de Lieberkühn que secretan el jugo intestinal; este jugo es alcalino, viscoso, y convierte el almidón en glucosa y ayuda á la digestión de los albúmenes.

*El Páncreas* es una glándula grande, achatada, como de 6 pulgadas de largo. Secreta el jugo pancreático que es un líquido trasparente, viscoso, muy alcalino y de una gravedad específica de 1,040; este jugo es uno de los más importantes de los jugos digestivos; tiene un poder trasformador en todos los principios alimenticios; contiene varios fermentos distintos. El jugo pancreático se caracteriza por sus acciones: 1.º—Sobre los almidones, que los transforma al momento en glucosas; este cambio es aun más rápido que el

producido por la ptyalina. Esta transformación de los almidones en glucosas se efectúa por medio de un fermento especial llamado *amilopsina*; 2.º—Sobre los albúmenes, que los cambia en albúmenes alcalinos y en peptonas.

Por el fermento llamado *tripsina*, el albumen no se infla como sucede en la digestión gástrica, sino que es corroído gradualmente. Una acción continua de la tripsina sobre los peptones los convierte en *leusina* y *tirosina*; 3.º—La acción más notable del jugo pancreático es sobre las grasas, que las emulsifica; este cambio tiene su efecto rápidamente. Las grasas, finalmente, son saponificadas por medio del fermento *Esteapsina*; y 4.º—sobre los azúcares de caña, los cuales convierte rápidamente en glucosa.

*La bilis*—tiene también su influencia en la preparación de los alimentos para la absorción.

La bilis es de un color oscuro, su reacción es algo alcalina; está compuesta de agua, *glicocholate* de soda, *taurocholate* de soda, grasa, *cholesterina*, *mucosidades*, sales y materias colorantes.

La bilis es una secreción y á la vez una excreción; se forma constantemente, y descarga por los conductos hepáticos á la vejiga de la bilis en donde permanece durante los intervalos de la digestión. Tan luego como el alimento entra en los intestinos, las paredes de la vejiga se contraen y sale el líquido.

La cantidad de bilis secretada en 24 horas se estima en 2½ libras.

### *Funciones de la bilis*

1.º—Ayuda á la emulsificación de las grasas y promueve su absorción; 2.º—tiende á evitar la putrefacción del alimento; y 3.º—estimula la secreción en los intestinos y excita sus movimientos peristálticos.

## Capítulo IV.

### Absorción

La absorción tiene por objeto la introducción en la sangre de nuevos materiales; este fenómeno tiene lugar principalmente por el canal alimenticio, la piel, los órganos respiratorios y otras cavidades del cuerpo. Los agentes de la absorción son las venas y los linfáticos.—Como resultado de la digestión, las diferentes sustancias alimenticias han sido convertidas en forma susceptible de ser absorbidas.

Las venas absorben el agua, los albúmenes, la glucosa y las sales inorgánicas, y las llevan directamente al hígado por la vena porta. Las grasas en su mayor parte son absorbidas por los linfáticos.

Los *linfáticos* están formados por una red delicada de vasos que tienen su origen en el periferio del cuerpo, pasan hacia el centro del cuerpo y vacían su contenido en las venas que están en la base del cuello; en su curso se ven pequeños *corpos* llamados *glándulas linfáticas*.

Los linfáticos del intestino pequeño se llaman también *lacteales*.

## Capítulo V

### La Sangre

La sangre es un líquido nutritivo que contiene todos los elementos necesarios para reponer el gasto de los tejidos; contiene también principios de *gasto* que absorbe en los tejidos y que conduce á los varios órganos excretorios para su eliminación del cuerpo. La cantidad de sangre que hay en el cuerpo se calcula en  $\frac{1}{3}$  del peso del cuerpo de una persona bien constituida. Esta cantidad es de 16 á 18 libras. La cantidad de sangre en el cuerpo varía en las 24 horas, al-

canzando su máximo en la tarde y su mínimo en la mañana.

La sangre es un líquido eterogéneo, de color rojo opaco; su reacción es alcalina, tiene un sabor salino y una gravedad específica de 1,055. Su color varía según que sea de las venas, ó de las arterias; en las venas es más oscura que en las arterias.

La coloración de la sangre la da una materia colorante llamada *hemoglobina*. La alcalinidad de la sangre es constante y se debe al fosfato de soda. Su sabor salino es causado por una cantidad de cloruro de sodio que contiene.

Su peso específico varía, en el estado de salud, entre 1,045 y 1,075.

El olor de la sangre debido al ácido caproico, es característico; varía según el animal á que pertenezca.

La temperatura de la sangre es de 98° F. en las superficies del cuerpo y de 101 en las regiones de la vena hepática.

La sangre se compone de dos partes: licor sanguíneo ó plasma y corpúsculos rojos y blancos.

### *Corpúsculos rojos*

Los corpúsculos rojos de la sangre flotan en el plasma; son de un color pajizo, y solamente cuando se agrupan es que se les ve de un color colorado claro; su forma es circular bicóncava y tienen un diámetro como de 1/320 de pulgada.

En los mamíferos, pájaros, reptiles, y anfibios, los corpúsculos varían de tamaño y número y son más grandes y menos numerosos según que la escala de la vida animal descienda.

Los corpúsculos rojos en el hombre no tienen núcleo ni pared celular y son generalmente pequeños; se pueden distinguir fácilmente de los de los pájaros, reptiles y pescados, en que los de estos animales son

más grandes, de forma ovalada y tienen un núcleo. Los corpúsculos rojos son muy numerosos, se pueden contar como 5.000.000 en un milímetro cúbico de sangre.

La función de los corpúsculos rojos es absorber oxígeno y llevarlo á los tejidos. Cuanto más pequeños son los corpúsculos, mayor es el número y mayor la cantidad de oxígeno que absorben.

### *Corpúsculos blancos*

Los corpúsculos blancos son menos numerosos que los rojos; su proporción es la de un corpúsculo blanco por 350 ó 400 colorados; tienen una forma globular y varios núcleos.

Los corpúsculos blancos tienen movimientos propios, se contraen y se dilatan alternativamente. Sus movimientos se asemejan á los de la *amœba* y de aquí el nombre de movimientos amœboides. Los corpúsculos blancos tienen la propiedad de caminar adhiriéndose á las paredes de los vasos, mientras que los corpúsculos rojos van por el centro con mayor rapidez.

### *Coagulación de la sangre*

Si se deposita un poco de sangre en un vaso y se le deja en reposo por algún tiempo, se vuelve más viscosa y más espesa; esta viscosidad aumenta gradualmente hasta que toma una consistencia gelatinosa; tan luego como se ha efectuado su completa coagulación, se contrae el coágulo y deja un líquido llamado *serum* que gradualmente se aumenta, y disminuye el volumen del coágulo, hasta que se separan completamente.

La sangre viva se compone de	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Plasma,} \\ \text{Corpúsculos blan-} \\ \text{cos y rojos.} \end{array} \right.$	$\left. \begin{array}{l} \text{agua,} \\ \text{albumen,} \\ \text{fibrina y} \\ \text{sales.} \end{array} \right\}$



La sangre muerta se compone de	{	coágulo	{	que contiene	{	fibrina y
		<i>serum</i>				„ „
						agua,
						albumen y
						sales

Condiciones que influyen en la coagulación de la sangre.

La retardan: el frío, exceso de sales neutrales, condiciones inflamatorias, aereación imperfecta, etc.

La apresuran: una temperatura de 100° F, el contacto del aire y las superficies irregulares.

La sangre se coagula en el cuerpo como á las doce ó veinticuatro horas después de paralizada la circulación.

### *Condiciones patológicas de la sangre*

*Plétora*: aumento en el volumen y calidad.

*Anemia*: Deficiencia de corpúsculos rojos y aumento de agua.

*Leucositemia*: aumento de corpúsculos blancos y disminución de los rojos.

*Glicohemia*: exceso de azúcar.

*Uremia*: aumento de urea.

*Colesterhemia*: exceso de colessterina.

*Lipemia*: exceso de grasa.

*Melanemia*: exceso de pigmento.

### *Circulación de la sangre*

La circulación de la sangre tiene por objeto distribuir sangre nutritiva á todas las partes del cuerpo y recoger las materias gastadas de los varios tejidos y llevarlas á los varios órganos eliminadores. El aparato circulatorio está formado por el corazón, las venas, las arterias y los capilares.

El corazón es un órgano muscular de forma piramidal, está cubierto por un saco. Entre el corazón y el saco hay un líquido que sirve para evitar la fricción

El corazón está formado por cuatro cavidades, dos ventrículos: derecho é izquierdo, y dos aurículas, también derecha é izquierda; estas aurículas y ventrículos están separados por un tabique vertical. La aurícula y ventrículo derecho componen el lado venoso, reciben la sangre de las venas cavas y la empujan por medio de las arterias pulmonares á los pulmones. El lado izquierdo es el lado arterioso, recibe la sangre ya oxigenada de los pulmones por las venas pulmonares y la empuja por la aorta á todo el cuerpo.

Los orificios aurículo-ventriculares de los lados derecho é izquierdo, están resguardados por las válvulas *tricúspide* y *mitral* respectivamente.

Los orificios de las arterias pulmonares y la aorta están resguardados por las válvulas semilunares.

La acción del corazón de impulsar la sangre al sistema en general, la producen las contracciones y dilataciones sucesivas y alternativas de sus fibras musculares; estas contracciones y dilataciones del corazón se llaman: *sístole* y *diástole* respectivamente.

*Curso de la sangre.*—La sangre venosa que viene por las venas cavas superior é inferior, vacla durante el diástole en la aurícula derecha y cuando ésta se contrae, empuja la sangre por el orificio aurículo-ventricular al ventrículo del mismo lado; cuando este ventrículo derecho se contrae, la sangre pasa por la arteria pulmonar á los pulmones, en donde se oxigena y cambia de color. De los pulmones, y ya oxigenada la sangre, pasa por las venas pulmonares á la aurícula izquierda; de allí pasa al ventrículo izquierdo; y por el orificio aurículo-ventricular izquierdo pasa al ventrículo del mismo lado; y por la contracción de este ventrículo izquierdo, la sangre pasa á la aorta y de allí á todas las arterias del cuerpo.

*El pulso* corresponde á las contracciones y dilataciones del corazón. Es una rápida dilatación de las arterias. El pulso varía en diferentes períodos de la

vida: en un adulto es como de 72 pulsaciones por minuto. El pulso puede ser modificado por la edad, el ejercicio, la posición, la digestión, etc. El ejercicio y la digestión aceleran su frecuencia. En una persona de pie es como de 81 pulsaciones por minuto, sentado 71, y acostado 66.

*Las arterias.*—Son una serie de tubos ramificados que llevan la sangre á todas las partes del cuerpo. La rapidez con que la sangre corre por las arterias, disminuye del corazón á los capilares.

*Los capilares* son una red de vasos sanguíneos de un tamaño microscópico que distribuye la sangre en los lugares más remotos; se inosculan con las arterias y las venas.

*Las venas* son los vasos que vuelven la sangre al corazón; su origen está en los capilares venosos; tan luego como se acercan al corazón convergen y forman grandes troncos que terminan en las venas cavas.

## Capítulo VI.

### Respiración

La respiración es la función por la cual el oxígeno es absorbido y el ácido carbónico expelido.

La apropiación del oxígeno y la expulsión del ácido carbónico, tienen lugar en los tejidos; como resultado del proceso nutritivo general. La sangre y el aparato respiratorio son los intermediarios en esos cambios.

El aparato respiratorio está compuesto por la laringe, tráquea y los pulmones.

La laringe está formada por cartílagos firmes unidos entre sí por ligamentos y músculos: en su parte superior y con dirección de adentro hacia afuera hay cuatro bandas ligamentosas que son las cuerdas vocales; las superiores se llaman *cuerdas vocales falsas* y las inferiores, *cuerdas vocales verdaderas*.

La tráquea es un tubo como de 5 pulgadas de largo por  $\frac{3}{4}$  de pulgada de ancho, se extiende desde la laringe hasta la 3<sup>a</sup> vértebra dorsal donde se divide y viene á formar los grandes bronquios, derecho é izquierdo. Estos bronquios una vez que entran en los pulmones se dividen y subdividen hasta penetrar en toda la sustancia de los pulmones.

Los pulmones ocupan la cavidad torácica; son de forma cónica, de un color rosado y una textura esponjosa. Están compuestos por un gran número de lobulitos unidos entre sí por un tejido conectivo *interlobular*. Estos lobulitos están formados por las últimas ramificaciones de los bronquios dentro de los cuales están las vesículas del aire donde casi está en contacto directo el aire y la sangre.

*Movimientos respiratorios.*—Estos movimientos de respiración son dos: las contracciones y dilataciones alternativas del pecho, que reciben los nombres de expiración é inspiración respectivamente. La inspiración es un proceso activo, el resultado de la expansión del tórax, proceso por el cual, el aire se introduce dentro de los pulmones. La expiración es en parte pasiva; es el resultado de la contracción de las paredes elásticas del tórax por el cual el ácido carbónico es expelido.

*Diferentes formas de respiración.* La respiración puede ser *abdominal*, forma común en los niños; *costal superior*, que se observa en la mujer adulta; *costal inferior*: que se observa en el hombre.

La respiración varía con la edad, cuando se duerme y durante el ejercicio: es más rápida en los niños, en el adulto es de 20 respiraciones por minuto; se disminuye durante el sueño y se aumenta con el ejercicio. La proporción de la respiración á la pulsación es de 1 respiración por 4 pulsaciones.



## Capítulo VII.

### Calor animal

La actividad funcional de todos los órganos y tejidos del cuerpo va acompañada de la producción de calor la cual es independiente en su mayor parte de condiciones externas. El calor es necesario para el desempeño de las funciones vitales. Aunque el cuerpo continuamente pierde calor por irradiación y evaporación, posee la propiedad de renovar la pérdida y mantener una temperatura fija. La temperatura normal del cuerpo en el adulto varía entre  $97,25^{\circ}$  F. y  $99,59^{\circ}$  F., pero el término medio es de  $98^{\circ}$  F.

La temperatura varía en diferentes partes del cuerpo; la más alta se observa durante el ejercicio, en los músculos, en el cerebro, en la sangre y en el hígado.

La temperatura puede variar por la edad, la hora del día, el ejercicio, la digestión, el clima, la estación y las enfermedades.

*Variación de temperatura por la edad:* al nacer, la temperatura es de un grado más que en el adulto, pero baja á las pocas horas á  $95^{\circ}$  volviendo á subir para quedarse en el estado normal, á las 24 horas. En edad avanzada la temperatura es igual á la del adulto; pero los ancianos no pueden soportar los efectos del frío. La hora del día también hace variar la temperatura. El ejercicio la aumenta de 1 á 2 grados. La comida y bebida excesivas aumentan la temperatura, mientras que la abstinencia la disminuye. Si se expone el cuerpo por largo tiempo al frío, la temperatura puede bajar 1 ó 2 grados; el reverso sucedería con el calor.

*Origen del calor.* El calor se desarrolla por las descomposiciones químicas que tienen lugar durante el proceso de la nutrición. Cada contracción de un mús.

culo, cada función de secreción, cualquier esfuerzo de un nervio, van acompañados de un cambio en la composición química de los tejidos y dan por resultado el desarrollo del calor.

*Mecanismo nervioso del calor animal.* Hay en el cerebro un centro para el calor, cuya función es dirigir la combustión ó el desarrollo del calor en el cuerpo. A este centro lo gobiernan otros dos: 1.º al centro inhibitor del calor cuya función es evitar la producción demasiado rápida de éste y 2.º el centro acelerador cuya función es aumentar la producción del calor.

### *Termómetros*

Los termómetros son unos instrumentos que sirven para medir ó apreciar la temperatura. Los termómetros más usados son los de alcohol y los de mercurio; estos últimos son preferibles por razón de que el mercurio no moja el tubo y no hierve tan ligero como el alcohol. Los termómetros de alcohol se emplean para medir temperaturas muy bajas en las que el mercurio se congelaría. Las principales escalas termométricas que se usan actualmente son: la de Fahrenheit y la Centígrada (también se usa la de Reamur.) La escala del Fahrenheit se divide en 212 partes iguales ó grados; el más bajo de estos grados es equivalente al frío producido por una mezcla de partes iguales de sal amoníaco y nieve; y el más alto al punto de ebullición de agua pura: el punto de congelación del agua en esta escala es 32.º.

La escala del termómetro centígrado se divide en 100 partes iguales ó grados partiendo del punto de congelación del agua, para terminar en el de ebullición.

Se da el nombre de termómetros clínicos, á los termómetros destinados á determinar la temperatura del cuerpo humano.

Los termómetros nuevos son por lo general incorrectos debido á la contracción que sufre el cristal durante algunos años; por esta razón las graduaciones no deben marcarse sino después de 3 años por lo menos de fabricados. Para graduar un termómetro debe tomarse por guía uno que se sepa positivamente que es correcto.

Para reducir grados de la escala del termómetro Centígrado á la de Fahrenheit se usa la fórmula siguiente:

$$\frac{9}{5} C + 32 = F$$

Para reducir grados del Fahrenheit al Centígrado se emplea la siguiente:

$$(F - 32) \frac{5}{9} = C$$

Estas fórmulas son aplicables á todas las temperaturas de las dos escalas. Así por ejemplo: para convertir 5 grados Fahrenheit en Centígrados, tendremos:

$$(5 - 32) \frac{5}{9} = \frac{-27 \times 5}{9} = -15 C.$$

### Capítulo VIII

*Secreción.* El proceso de la secreción consiste en la separación de materiales de la sangre que se utilizan para desempeñar algún papel especial en la economía animal. Las materias que entran en la composición de las *secreciones* se derivan de los principios nutritivos de la sangre. La función de la secreción requiere órganos especiales: las glándulas gástricas, las mamas, etc.

*Clasificación de las secreciones:* las secreciones son líquidos *permanentes*, ej: los líquidos serosos, los sinoviales, el humor acuoso y vitrioso del ojo, el del laberinto del oído interno y el del cerebro espinal, etc.

*Líquidos transitorios* como las mucosidades, las materias sebáceas, la cera del oído, la leche, las lágrimas, la saliva, las secreciones gastro-intestinales y la bilis.

Los órganos secretores se pueden dividir en membranas y glándulas.

### Capítulo IX.

*Excreción* es el proceso por el cual se efectúa la eliminación de ciertas materias que aunque no han entrado en el cuerpo con los alimentos, han sido formados allí. Proviene de sustancias que formaron parte de los tejidos, pero que han sido alteradas por transformaciones internas y no son de utilidad alguna para el cuerpo. Las sustancias excrementicias se forman en su mayor parte en los tejidos, de donde son absorbidas por la sangre y llevadas á los órganos excretorios para su eliminación. (Si la eliminación de esas materias no se efectúa, éstas se acumulan en el sistema y producen desórdenes más ó menos graves según el carácter de las materias y la rapidez de su absorción.

Los principales líquidos excretados, son: los orines, el sudor y la bilis.

EL APARATO URINARIO está compuesto de los riñones; los uréteres y la vejiga. Los riñones tienen la forma de un frijol, su longitud es de 4 á 5 pulgadas y su ancho de 2; pesan de 4 á 6 onzas; están situados en la región lumbar, uno á cada lado de la columna vertebral; se extienden desde la undécima costilla, á la cresta del íleo; su cara anterior es convexa, y la posterior cóncava; la parte posterior presenta una especie de nudo llamado *hilus*. La sustancia del riñón es consistente: si se hace una sección longitudinal, se verá que el *hilus* se extiende hasta el interior y forma la cavidad llamada *seno*; el interior de esta cavidad forma la *pelvis* del riñón. El riñón es una glándula tubular, formada por tubos microscópicos cuya función es extraer de la sangre aquellos productos de *gasto* que colectivamente constituyen los orines.



*Vasos sanguíneos del riñón*: La arteria renal, que se divide en varios ramales y penetra la sustancia del riñón, y la vena *emulgente* que desemboca en la vena cava. Los nervios del riñón siguen el mismo curso que los vasos sanguíneos y se derivan del *plexus* renal.

El *uréter* es un tubo membranoso que se extiende desde la pelvis del riñón hasta la base de la vejiga, tiene como 18 pulgadas de largo y su diámetro es como el de una pluma de ganso.

La *vejiga* es un receptáculo temporal de los orines. Cuando está llena tiene una forma ovoidea, su capacidad es como de un litro. Tan pronto como se forman los orines, pasan por los tubos uriníferos, á la pelvis del riñón y de ahí por los uréteres á la vejiga.

La producción de orines es más abundante después de una alimentación líquida y cuando se ha hecho ejercicio. La regurgitación de los orines la impide la oblicuidad que tienen los ureteres; y el escape fuera del cuerpo lo impide un *esfincter* que hay en el cuello de la vejiga.

Los orines son un líquido de color amarillo pálido trasparente por lo general. Pero este color puede variar hasta un amarillo castaño, según que lo permita la mayor ó menor cantidad de las materias colorantes: *Urobilina* ó *Urocroma*. La gravedad específica de los orines es de 1 020. La transparencia de los orines puede disminuirla la presencia en ellos de mucosidades, fosfatos de calcio y magnesio, ó por la mezcla con urates.

La reacción de los orines es ácida; esta acidez varía: los orines de la mañana son más ácidos que los de la tarde. La cantidad de orines excretada en 24 horas es de 40 á 50 onzas más ó menos. El olor de los orines, característico, es producido por los ácidos *Taurílico* y *Fenílico*, este olor pueden variarlo sustancias que sean eliminadas particularmente por los riñones.

*Composición de los orines:* Agua, urea, urates, ácido úrico, hipurates, leucina, cistina, tiroxina, sales, principalmente soda y potasa, fosfatos y cloruros, lactatos, acetatos, formatos, azúcar y gases. Como anatómicamente los riñones son un aparato de filtración y de secreción, se puede inferir que la eliminación de los constituyentes de los orines se efectúa por las funciones de filtración y excreción. El agua y las sales pasan simplemente por la difusión al través de los vasos sanguíneos, mientras que la urea y los otros constituyentes orgánicos son removidos por la acción secretoria del epitelio renal.

La filtración de los orines depende en su mayor parte de la presión de la sangre y la rapidez con que circula en la arteria renal. Entre las causas que aumentan la presión y velocidad de la sangre, están el aumento de *fuerza y frecuencia* del corazón, la contracción de los capilares del cuerpo en general, la dilatación de la arteria renal y el aumento del volumen de la sangre. El reverso de estas condiciones disminuye la presión de la sangre y por lo tanto disminuye la filtración de orines.

## Capítulo X

### El Hígado

*El hígado* es una glándula sumamente vascular y la más grande del cuerpo; pesa como 4 libras y media. Está situada en el hipocondrio derecho; la sostienen en su lugar 5 ligamentos, cuatro de ellos son dobles de peritoneo. El hígado está formado por gran número de cuerpos pequeños llamados lóbulos, de forma redonda ú ovalada. Los vasos sanguíneos que entran al hígado son: la vena porta formada por la gástrica, la esplénica, las mesentéricas superior é inferior y la arteria hepática. Los vasos que salen del hígado son: las venas hepáticas que recogen la sangre allí distribuída y la conducen á la vena cava ascendente.

Los *tubos* hepáticos ó capilares de la bilis se unen al conducto de la vejiga de la bilis, y la unión de estos conductos forman el canal coledoco, que desemboca en el duodeno.

La vejiga de la bilis es un saco en forma de pera, como de 4 pulgadas de largo; está situado en una fosa debajo del hígado. Este saco es el receptáculo de la bilis; puede contener hasta onza y media del líquido.

El hígado tiene gran variedad de funciones en el cuerpo. Aunque su acción fisiológica no es del todo bien conocida, se sabe que secreta la bilis, que elabora glicógeno, ayuda á la formación de la urea y de sus productos aliados, y que modifica la composición de la sangre.

Los constituyentes de la bilis se forman en las celdas del interior del hígado, de materiales derivados de la sangre y elaborados por las células hepáticas. Una vez formada la bilis, ésta pasa á los intestinos ó permanece en la vejiga hasta que se utiliza en la digestión. La secreción de la bilis es continua. Cualquier obstáculo á su salida, da lugar á que se acumule y sea absorbida por los linfáticos, lo que ocasiona la *ictericia*. La bilis es secreción y excreción á la vez. Contiene sustancias que están destinadas á formar parte de la nutrición y al mismo tiempo ingredientes de *gasto*.

*Formación de glicógeno*: es un hecho probado por Cl. Bernard que el hígado produce una sustancia parecida al azúcar, análoga en su composición química al almidón, que él llama *glicógeno*.

El glicógeno se forma en las células del hígado de materiales tomados de los alimentos; si la alimentación es principalmente de sustancias amiláceas ó sacarinas, se aumenta la cantidad del glicógeno. El glicógeno que es también uno de los productos de la digestión, es absorbido por la sangre y llevado directamente al hígado donde es *deshidratado* y almacenado

para las futuras necesidades del sistema. El glicógeno no sufre oxidación en la sangre sino en los tejidos, particularmente en los músculos donde genera calor y contribuye al desarrollo de fuerza muscular. El glicógeno cuando se obtiene del hígado es una sustancia amorfa parecida al almidón, de color blanco, sin olor ni sabor y soluble en el agua; hirviéndolo en unión de ácidos diluïdos ó sometiénolo á la acción de un fermento animal, se convierte fácilmente en glucosa. Cuando el hígado produce azúcar en exceso, se le puede encontrar no sólo en la sangre de la vena hepática, sino también en otras partes del cuerpo; cuando llega este caso se elimina por los riñones y constituye lo que se llama *glicosuria*.

*Formación de la urea:* varios fisiologistas consideran el hígado como el órgano principal en la formación de la urea. El hígado contiene normalmente cierta cantidad de urea; cuando por causa de enfermedad se destruye la sustancia del hígado, hay inmediatamente disminución en la eliminación de la urea. Varias drogas que aumentan la acción del hígado, aumentan en la orina la secreción de la urea.

*Elaboración de la sangre.*—El hígado tiene la propiedad de modificar la composición química de los productos de la digestión, pues tan luego como atraviesan su sustancia las hace muy asimilables por la sangre y las transforma en materiales capaces de ser convertidos en elementos de sangre y tejidos sólidos. La *albuminosa* requiere la influencia modificadora del hígado. La sangre de la vena hepática es más rica en corpúsculos blancos y rojos; su plasma es más denso, más abundante en agua y contiene más constituyentes sólidos que la sangre de la vena porta, y ésta tiene más albumen, grasa y sales, y menos azúcar.

## Capítulo XI

*La piel* es la cubierta externa del cuerpo; sirve co-

mo órgano de tacto y como órgano eliminador de materias excrementicias.

*Apéndice*s de la piel: El pelo, glándulas sebáceas y sudoríparas.

## Capítulo XII

### *Sistema nervioso*

Al entrar á estudiar el sistema nervioso, comen-  
zaremos el examen de un fenómeno enteramente dife-  
rente del que hasta ahora nos ha llamado la atención.  
Hasta aquí hemos estudiado los fenómenos físicos y  
químicos que se verifican en el cuerpo y que junta-  
mente constituyen el proceso de la nutrición. Hemos  
visto cómo los pulmones absorben y exhalan diferen-  
tes gases, cómo el estómago disuelve el alimento que  
se le introduzca y cómo los tejidos producen y destru-  
yen diferentes sustancias en virtud de diversas tras-  
formaciones que se verifican en su interior. En todos  
estos casos hemos encontrado que cada órgano y cada  
tejido posee ciertas propiedades y que desempeña  
ciertas funciones físicas ó químicas que pertenecen  
exclusivamente á cada uno de ellos.

Las funciones del sistema nervioso no son sin-  
embargo en su naturaleza, ni físicas ni químicas:  
actúan solamente sobre sus órganos mismos de una  
manera inexplicable y excitan ó modifican las funcio-  
nes que le son peculiares. El objeto de los nervios  
es conectar y asociar las funciones de los diferentes  
órganos del cuerpo haciéndolos funcionar en armo-  
nía unos con otros, de modo que un estímulo aplica-  
do á un órgano puede excitar la actividad de otro:  
así, la luz que llega á la retina produce contracción  
de la pupila; la presencia del alimento en el estómago  
produce los movimientos peristálticos.

Para preservar la integridad de todo el cuerpo,  
no solo debe actuar el organismo y desempeñar sus  
funciones, sino que éstas deben estar en armonía.

Así, si la circulación, la respiración y la digestión que dependen mutuamente unas de otras, no se verificasen en armonía y en el tiempo debido, sobrevendrían desórdenes graves. El sistema nervioso pone al individuo en relación conciente con la naturaleza externa por medio de sensaciones, mociones, lenguaje y manifestaciones morales y mentales.

*El sistema nervioso se divide en dos :  
sistema cerebro-espinal y simpático.*

El sistema *cerebro-espinal* ocupa las cavidades del cráneo y el canal espinal; está formado por el cerebro, la cuerda espinal, los nervios craneales y espinales. Este es el sistema de la vida animal que preside las funciones de sensación, moción, etc.

El *sistema simpático* está situado á lo largo y á cada lado de la columna vertebral. Consta de una doble cadena de ganglios unidos por cuerdas de nervios que se extienden desde la base del cerebro hasta el coxis, y de varios ganglios situados en la cabeza, cara, tórax, abdomen, pelvis, etc. Todos los ganglios están unidos por fibras que se comunican entre sí; muchas de estas fibras comunican con fibras del sistema cerebro espinal. El sistema simpático es el sistema de la vida orgánica que gobierna las funciones de la nutrición y crecimiento, etc.

El tejido nervioso está compuesto de dos clases de sustancias, una *gris* y otra *blanca* que varían no sólo de color sino también de estructura y cualidades fisiológicas.

La sustancia *gris* se compone de células que reciben y generan fuerza de nervio. La sustancia *blanca* se compone de fibras que conducen la fuerza del periferio al centro y viceversa.

*Estructura de la materia gris* : está formado de un tejido fino llamado *neuroglia* entre el cual están incrustadas por decirlo así, las células grises.

Esta sustancia gris que es albuminoidea granular, se encuentra en la superficie del cerebro, en el interior de la cuerda espinal y en los varios ganglios del sistema cerebro espinal y simpático. Las células que la integran son de color gris. Algunas de estas células son esféricas, otras ovaladas y otras tienen una forma interrumpida por una ó más prolongaciones (*procesos*) y se llaman entonces, células *unipolares*, *bipolares* y *multipolares* según el número que tengan de estas prolongaciones, algunas de las cuales se juntan con las fibras de la materia blanca y otras con células inmediatas y forman plexus.

Las células varían de tamaño, las más pequeñas se encuentran en el cerebro y las más grandes en la materia gris de los cuernos anteriores de la cuerda espinal.

### *Estructura de la sustancia blanca*

La sustancia blanca se encuentra en el interior del cerebro, en la superficie de la cuerda espinal y en casi todos los nervios; se compone de pequeños tubitos ó fibras que cuando están frescas son homogéneas aparentemente, pero cuando se las examina cuidadosamente, con particularidad después de la muerte, se ve que contienen tres porciones distintas, á saber: 1, una membrana tubular externa; 2, una sustancia blanca medular y 3, un axis cilíndrico.

*La membrana tubular* que cubre los filamentos de los nervios, es además fina, homogénea y llena de núcleos largos y ovalados; presenta en su curso constricciones que sirven para mantener las fibras fijas en su posición.

*La sustancia medular* está situada inmediatamente debajo de la capa tubular; da á los nervios su apariencia brillante, está compuesta de una materia oleaginoso y sirve para evitar la difusión de la fuerza del nervio.

*El axis cilíndrico* ocupa el centro de la sustancia medular, está compuesto de pequeñísimas fibras en forma de rollos.

*Ganglios*, son unos cuerpos pequeños situados en los troncos posteriores de los nervios espinales, en los nervios sensorios craneales, al lado de la columna vertebral y en las víseras, formando una cadena.

Los ganglios están constituidos por una membrana dura, fibrosa, que contiene en su interior células grises y algunas fibras de nervio, blancas. Los ganglios se pueden considerar como centros de nervio independiente.

*Un plexus* está formado por varias ramas de nervio entrelazadas en todas direcciones de la manera más intrincada. De los plexus salen fibras que siguen un curso independiente.

*Nervios espinales.* Los nervios espinales son 31 y arrancan de los lados de la cuerda espinal en forma de dos raíces: una anterior y otra posterior. Las raíces anteriores, presentan cerca de su salida de la cuerda una pequeña abultación gangliónica; á poca distancia de la salida de la cuerda se unen estas dos raíces y forman un solo tronco, del cual salen las ramas que van á la piel, músculos y vísceras.

Las funciones de las *raíces anteriores* son transmitir impulsos motores del centro hacia la periferia. Una irritación en estas raíces, por cualquiera causa que sea, produce movimientos convulsivos en los músculos donde están distribuidos. Enfermedad ó división de estas raíces produce parálisis.

*Funciones de las raíces posteriores.* Transmiten las impresiones producidas en la periferia hacia el centro de la cuerda espinal donde excitan impulsos motores, ó al cerebro en donde se traducen en sensaciones concientes. La irritación de estas raíces posteriores da lugar á sensaciones de dolor y su división su-



prime toda sensación en las partes donde se han distribuido.

El ganglio de las raíces posteriores colabora en la nutrición de los nervios sensorios, pues si se separa el ganglio del nervio, éste degenera en el trascurso de pocos días en la dirección en que lleva las impresiones.

### *Propiedad y funciones de los nervios :*

Los nervios se pueden dividir en dos clases:

I—*Aferentes ó centripetales* que son los que llevan á los centros nerviosos las impresiones que se les ha hecho en su periferio ó en cualquier parte de su curso. Estos pueden ser *sensitivos* cuando transmiten impresiones que dan origen á sensaciones. *Reflejos ó excitables* cuando la impresión conducida al centro, es reflejada hacia afuera por un nervio eferente, y produce acción en la parte que está distribuido el nervio. II—*Eferentes ó centrifugales* son aquellos en los cuales los impulsos producidos en el centro, son transmitidos hacia afuera á los músculos ó á varios otros órganos. Los nervios pueden ser: motores. voluntarios, vasomotores, secretorios, troficos é inhibidores.

Todos los nervios poseen la propiedad de responder á un estímulo.

## *Capítulo XIII*

### *Nervios craneales*

Los nervios craneales vienen de la base del cerebro y pasan por los forámenes que hay en las paredes del cráneo, y se distribuyen en la piel, los músculos, los órganos del sentido, la cara y la cabeza.

Según la clasificación hecha por Soemering hay 12 *pares* de nervios que los enumeraremos de adelante para atrás como sigue:

1<sup>er</sup> *par* es el nervio *olfatorio* que gobierna el sentido del olfato; conduce las impresiones que dan lugar á

las sensaciones olorosas; 2<sup>o</sup> *par* es el nervio *óptico* que gobierna el sentido de la vista y que recibe y envía las impresiones luminosas que dan lugar á la sensación visual; 3<sup>er</sup> *par* es el nervio *motor común del ojo*; gobierna los movimientos del globo del ojo; 4<sup>o</sup> *par* es el nervio *trocLEAR patético* que gobierna también los movimientos del globo del ojo; 5<sup>o</sup> *Par* es el nervio *trigémino facial*, es el más sensitivo del cuerpo; da sensibilidad á todas las partes de la cabeza y la cara en las cuales está distribuido; 6<sup>o</sup> *Par* es el nervio *abductor del ojo*, este *par* está en comunicación con el 3<sup>o</sup> y 4<sup>o</sup>, pues gobierna también el aparato del ojo; su acción es volver el ojo para afuera; 7<sup>o</sup> *Par* es el *facial* (porción dura.) Este es el nervio de expresión de la cara; coordina los músculos empleados para manifestar las emociones; influye en el sentido del gusto, en el de deglución, en los nervios de la úvula, é indirectamente influencia también el olfato, el oído y la vista; 8<sup>o</sup> *Par*, es el *auditivo* (porción suave); este *par* gobierna el sentido del oído; recibe y conduce al cerebro la impresiones del sonido; 9<sup>o</sup> *Par*, es el *gloso faringeal*: gobierna la sensibilidad de la faringe, preside en parte el sentido del gusto y controla los movimientos reflejos de la deglución y el vòmito; 10<sup>o</sup> *Par*, es el *Pneumogástrico*; este es un gran nervio sensitivo, se anastomosa con algunas fibras motoras, influencia la deglución, la acción del corazón, el aparato respiratorio y circulatorio y varios órganos glandulares: 11<sup>o</sup> *Par* es el *acesorio espinal*; gobierna la *fonicidad* é influencia los movimientos de deglución, inhibe la acción del corazón y controla ciertos movimientos respiratorios; 12<sup>o</sup> *Par*, es el *hipoglosal*; gobierna todas las funciones de la lengua, influencia la masticación, la deglución y el lenguaje.

### *Axis cerebro-espinal*

El axis cerebro-espinal se compone de la cuerda

espinal, la médula oblongada, el puente de Varolí, el cerebelo y el cerebro. Este axis está situado en las cavidades del cráneo y la columna espinal; está cubierto por 3 membranas; la *dura mater*, *el aracnoide* y la *pía mater*. El líquido cerebro-espinal ocupa el espacio subaracnoideo y las cavidades ventriculares del cerebro que comunican con la pía mater por el foramen de Magendi en la porción inferior del ventrículo 4º; el objeto de este líquido cerebro-espinal es proteger el cerebro y la cuerda, de daños externos.

La dura mater es la membrana que está hacia afuera; el aracnoide la que está en medio y la pía mater la más interna.

La cuerda espinal tiene como 16 ó 18 pulgadas de largo por media de ancho. Se extiende desde el *atlas* hasta la segunda vértebra lumbar. Su forma es cilíndrica, tiene dos prolongaciones; es un centro conductor y un centro de nervio independiente. La cuerda está dividida en dos mitades por las *fisuras* anterior y posterior.

### *La médula oblongada*

La médula oblongada, está situada en la parte superior de la cuerda espinal. Su forma es piramidal; está dividida por hendiduras en cuatro columnas llamadas *pirámide anterior*, *trazo lateral*, *cuerpo olívar*, *cuerpo restiforme* y *pirámide posterior*.

*Propiedades y funciones de la médula.* La médula es excitable en la parte anterior, y sensitiva en la posterior. Sirve, 1º, como conductor de impresiones sensitivas hácia arriba de la cuerda, hácia el cerebro, al través de la materia gris; 2º, como conductor de impulsos voluntarios del cerebro á la cuerda espinal y á los nervios; 3º, como conductor de impulsos coordinados del cerebro; y 4º, como centro reflejo independiente.

*El puente de Varolí*, es el medio de unión del cere-

bro, hacia arriba, del cerebelo, hacia atrás, y de la médula oblongada, hacia abajo.

*Propiedades y funciones del puente de Varoli.* Su porción superficial es insensible é inexcitable por irritaciones directas; la porción más profunda es excitable y las porciones posteriores son sensibles pero inexcitables: Trasmite impulsos motores y sensorios del cerebro al cerebelo.

*Cerebelo.*—El cerebelo está situado en la fosa inferior del hueso occipital, debajo de los lóbulos posteriores del cerebro. Está compuesto de dos hemisferios laterales y un lóbulo central llamado el *proceso vermiforme*. Los dos hemisferios se comunican por fibras que forman el puente de Varoli.

*Propiedades y funciones del cerebelo.*—Una irritación en el cerebelo, no se manifiesta por convulsión ó dolor, por lo tanto es insensible é inexcitable. Remoción de la porción superficial del cerebelo produce falta de armonía en los movimientos musculares; si la remoción se hace más profunda, los movimientos son muy irregulares y el animal se agita; si la remoción se hace de todo el cerebelo, se ve que el animal no puede andar ni estar en un lugar en equilibrio. El cerebelo se cree que ejerce alguna influencia en las funciones sexuales. El cerebelo se puede considerar como un centro de coordinación y equilibrio de los movimientos musculares.

### *Cerebro.*

El cerebro es la porción más grande de la masa encefálica; en un hombre bien formado pesa de 48 á 50 onzas; en la mujer pesa como 5 onzas menos; en los idiotas el cerebro pesa como 20 onzas.

El cerebro está dividido por una *fisura* longitudinal en dos hemisferios laterales; estos hemisferios á su vez están subdivididos por varias otras fisuras, entre las cuales mencionaremos algunas: la fisura de

*Silvius*, la de *Rolando*, la *parietal*, la *parieto-occipital*, y la *coloso-marginal*. Hay otras fisuras secundarias que separan las varias circunvoluciones de que está compuesto el cerebro.

*Localización de funciones en el cerebro.*—Experimentos hechos en animales y personas han podido determinar que los fenómenos de la vida orgánica y física están presididos por ciertos centros del cerebro. Se han podido localizar anatómicamente, algunas funciones importantes.

*Centros motores.* Estos centros están situados en la parte superficial de la materia gris, á uno y otro lado de la fisura de *Rolando*, á estos centros se les llama *área motriz*; un estímulo en esta área es seguida de movimientos convulsivos de los músculos del lado opuesto al estímulo. Destrucción de la materia gris de esta área, va seguida de parálisis permanente de los músculos del lado opuesto. El tercio superior de las circunvoluciones ascendientes frontal y parietal, presiden los movimientos de la pierna del lado opuesto; el tercio medio maneja los movimientos del brazo y parte superior del tercio inferior y los movimientos de la cara. La parte baja del tercio inferior gobierna los movimientos de los labios y la lengua; esta parte baja con la extremidad posterior de la tercera circunvolución frontal, maneja el centro del lenguaje.

Destrucción de la tercera circunvolución frontal produce varias formas de afasia. El lóbulo occipital es el centro visual. El centro auditivo está situado en los lóbulos temporo-esfenoidales. Los centros del gusto y el olfato están situados en la parte interna de los lóbulos temporo-esfenoidales. Las circunvoluciones frontales superior y media son los centros de la razón, inteligencia y voluntad.

### *Sistema simpático*

El sistema simpático está compuesto por una doble cadena de ganglios, que bajan desde el cerebro hasta

el coxis. Está situado á cada lado de la columna espinal. Esta doble cadena de ganglios se comunican una con la otra por filamentos de nervio. Los ganglios están colocados en grupos á los cuales se les da el nombre, según el lugar que ocupen, de craneales, cervicales, torácicos, lumbares, sacrales y coxigeales. etc.

*Propiedades y funciones del sistema simpático.*—Los nervios simpáticos poseen sensibilidad y el poder de excitar acción; pero estas propiedades son mucho menos marcadas que las del sistema cerebro-espinal. Una irritación en un ganglio no produce dolor sino después de trascurrido algún tiempo, pero la irritación en algunos ganglios es más duradera. Si dividimos el nervio simpático en la nuca, se produce una congestión hácia arriba de la sección y en el mismo lado y se nota mayor temperatura y la sangre venosa se enrojece. Galvanización de la parte superior del nervio dividido hace desaparecer los fenómenos antes dichos.

### *El sueño*

El sueño es una condición periódica de los nervios, en la cual hay cesación parcial ó completa de las actividades de los centros superiores.

La causa del sueño es una disminución de la cantidad de sangre en el cerebro, ocasionada por contracción de las arterias menores, bajo la influencia de los nervios vasomotores. Durante el estado despierto el cerebro sufre un *gasto* fisiológico como resultado del ejercicio de sus funciones; después de cierto tiempo de actividad cerebral, el cerebro se debilita y se hace necesario un período de descanso para regenerarlo nuevamente. Cuando el cerebro se debilita hay disminución de actividad molecular y acumulación de materiales de *gasto*; en estas circunstancias el cerebro deja de dominar la médula oblongada y la cuerda espinal; y entonces estos centros actúan más vigorosamente y disminuye el calibre de las arterias cerebrales y se produce una anemia fisiológica del cerebro y viene el sueño; durante el sueño los productos de *gasto* son removidos, la fuerza se almacena, la nutrición se restablece y finalmente viene el despertar.

## Segunda parte

## ANATOMIA

## Capítulo I

La palabra anatomía, que viene del griego, significa literalmente, *dissección*; pero se usa para indicar el estudio de la estructura física de cuerpos organizados.

*El Esqueleto humano*, en el adulto, lo componen 200 huesos distintos, que son :

La columna vertebral incluyendo el sacro y el coxis . . . . .	26 huesos
El cráneo . . . . .	8    "
La cara . . . . .	14   "
El hueso hioides, el esternón y las costillas . . . . .	26
La extremidad superior . . . . .	64
"       "       inferior . . . . .	62
<i>Total</i> . . . . .	<u>200</u>

En esa enumeración no están incluídos la patela ni los huesos internos del oído; los dientes tampoco, porque pertenecen al sistema tegumentario.

Los huesos se dividen, según su tamaño y forma, en cuatro clases : largos, cortos, aplanados é irregulares.

*Los huesos* del cráneo son : 1 occipital, 2 parietales, 1 frontal, 2 temporales, 1 esenoide y 1 etmoide.

Los huesos de la cara son : 2 nasales, 2 maxilares superiores, 2 lagrimales, 2 malares, 2 palatinos, 2 turbinados inferiores, 1 vómer y 1 maxilar inferior.

Los huesos de la columna vertebral son 33; esta columna es flexible y está formada por una serie de huesos llamados vértebras. los cuales se denominan según el lugar que ocupen : *cervicales*, (7), *dorsales*, (12),

*lumbares*, (5), *secales*, (5), y *coxigeales*, (4.) La primera vértebra de la columna vertebral se llama *atlas*, porque sobre ella rota la cabeza; y la segunda vértebra se llama *axis* y sirve de eje para la rotación del atlas.

*Caracteres generales de las vértebras*: cada vértebra está formada de dos partes esenciales: el *cuerpo* y el *arco* el arco está formado por dos *pedículos* y dos *láminas* que soportan siete procesos: 4 *articulares*, 2 *transversos* y 1 *espinoso*. Entre el cuerpo y el arco que forman las láminas y procesos, forman un cilindro que sirve como protector de la médula espinal.

*Huesos de la extremidad superior*.—*Clavícula*, *escápula*, *húmero*, *radio*, *ulna*, *escafoide*, *semilunar*, *cuniforme*, *piriforme*, *trapezio*, *trapezoide*, *os magno*, *unciforme*, 5 *metacarpos*, 14 *falanges*, *esternón* y *costillas*.—La *clavícula*, es un hueso largo parecido á la *f* itálica, se extiende casi horizontalmente entre el esternón y la escápula, tiene dos extremidades llamadas *esternal* porque articula con el esternón y *acromial* porque articula con el proceso acromial de la escápula; entre sus dos extremidades articulares está el *cuerpo* de la clavícula donde se ven depresiones y prominencias para alojamiento de vasos y nervios, é inserción de músculos.

La *escápula* es un hueso aplanado, de forma triangular, se extiende desde la primera hasta la octava costilla; está situada en la parte posterior del tórax; tiene dos superficies. interna y externa; dos procesos, acromial y coracoide; con el acromial articula la clavícula. En toda su extensión da origen é inserción á varios músculos.

El *brazo*, tiene sólo un hueso, el *húmero*; tiene dos extremidades articulares y un cuerpo; en su extremidad superior está la *cabeza* que es de forma casi esférica; con la fosa *glenoidea* de la escápula forma el hombro, ó sea la articulación escápulo-humeral. Un poco hacia abajo de la cabeza se encuentra una especie de cintura llamada *cuello anatómico*. Por detrás de la ca-



beza tiene dos *tuberosidades*, *mayor* y *menor*. El cuerpo del hueso presenta prominencias y hendiduras para la inserción de músculos y tendones y alojamientos de nervios y vasos; hácia el centro del hueso está su foramen para la nutrición. La extremidad inferior presenta dos cavidades y dos *condilos interno* y *externo*. Sobresaliendo hácia la parte del frente del condilo externo, está el *capitelo* para alojar la cabeza del *radio*; hacia adentro de este capitelo está la superficie *trocLEAR* para la cavidad *sigmoidea mayor* de la *ulna*. En frente de esta superficie troclear está la *fosa coronoide* para el proceso coronoide de la *ulna*.

*El antebrazo* está formado por dos huesos: la *ulna* y el *radio*. La *ulna* es el hueso que está hácia adentro del antebrazo; es más largo que el *radio*, forma la mayor parte de la articulación con el húmero; está excluído de la articulación de la *muñeca* por el cartílago *inter articular*. En la parte superior de la *ulna* está el proceso *olecranon* que forma la punta del codo, y dos cavidades *sigmoideas*, *mayor* y *menor*, para la superficie troclear del húmero y la cabeza del *radio*, respectivamente. La extremidad inferior, *carpal* ó *cabeza*, articula por su parte externa, con la cavidad *sigmoidea* del *radio*; por su extremidad inferior articula con el cartílago *interarticular* ó *triangular*; hácia adentro está el proceso *estiloide*.

*El radio*.—Este hueso es más corto que la *ulna*; está situado al lado externo del antebrazo. Su extremidad superior es pequeña y forma muy poca parte del codo, mientras que su extremidad inferior es grande y forma la mayor parte de la articulación. El hueso en general es un tanto curvo y algo prismático. Su extremidad superior ó *cabeza* es cilíndrica, presenta un corte para la articulación con la *cabeza radial* del húmero. La extremidad inferior ó *carpal*, articula con los huesos *semilunar* y *escafoide* de la *mano*. En el lado interno de la extremidad inferior

está la cavidad sigmoidea para la articulación con la cabeza de la ulna, y hacia afuera está el proceso *estiloide*.

*La mano* está formada por ocho carpos llamados : escafoide, semilunar, cuniforme, pisiforme, trapezio, trapezoide, os magno y uniforme, por 5 metacarpos y 14 falanges.

*La extremidad inferior*, la forman el muslo, la pierna y el pie. El hueso del muslo es el *fémur*, es el hueso más largo del esqueleto. En su posición natural este hueso se inclina hacia su compañero con dirección hacia la rodilla como buscando el centro de gravedad; esta oblicuidad es mayor en la mujer con motivo de ser su pelvis más ancha, y más aún en las mujeres pequeñas. El fémur está formado de dos extremidades y un cuerpo intermedio. La extremidad superior ó cabeza del fémur, tiene una dirección hacia arriba, hacia adentro y hacia adelante; casi al centro de esta cabeza se ve una depresión que sirve para la inserción del ligamento *teres*; entre la cabeza y el cuerpo hay una especie de cintura. Hacia atrás y hacia abajo de la cintura ó garganta se ven dos prominencias llamadas *trocantéres mayor* y *menor* que sirven para la inserción de varios músculos y ligamentos. El cuerpo del fémur tiene prominencias y hendiduras, como todos los huesos largos, para inserción de músculos y alojamientos de nervios y vasos; su forma es cilíndrica hacia las extremidades; es angosto y triangular en el centro; cerca de la unión del tercio medio con el inferior está el foramen para su nutrición. La extremidad inferior del fémur presenta dos *condilos*, el interno es el más largo.

*La patela* es un hueso *sesamoide*, de forma triangular situado sobre la articulación de la rodilla, la envuelve el *tendón cuadriceps*.

*La pierna* está formada por dos huesos : la *tibia* y la *fibula*.

La tibia está situada en frente de la pierna; es el

segundo en tamaño; después del fémur. La cabeza de la tibia, ó extremidad superior, es grande y tiene expansiones á cada lado llamadas *tuberosidades laterales*; las superficies superiores de estas tuberosidades tienen facetas para alojamiento de los condilos del fémur; estas facetas están divididas por una línea llamada la *espiná vertical*; hácia abajo y en medio de estas tuberosidades se encuentra un abultamiento llamado *tubérculo* que sirve para la inserción del ligamento que sostiene la patela; hácia atrás de la tuberosidad externa y con dirección hácia abajo hay una faceta para la cabeza de la fíbula. El cuerpo de la tibia tiene 3 bordes de los cuales el anterior se llama *cresta* de la tibia. La extremidad inferior es más pequeña que la superior; tiene una superficie cóncava donde articula con el astrágalo del pie; hácia afuera tiene otra superficie triangular con la cual articula la fíbula; hácia adentro de la cabeza de la tibia sobresale el *maleolo* interno con el que articula el lado del astrágalo.

La *fíbula* es un hueso largo, delgado, situado al lado externo de la tibia y casi paralelo á ella. La cabeza de la fíbula articula con la tuberosidad externa de la tibia, y tiene una prolongación hácia arriba que se llama *proceso estiloide*. La caña ó cuerpo de la fíbula es de forma triangular y torcida; presenta 3 distintas líneas. La extremidad inferior de la fíbula la forma el maleolo externo, más largo que el interno; articula por su lado interno con el lado externo del hueso astrágalo.

El *pie* está formado por 7 tarsos, 5 metatarsos y 14 falanges. Los huesos tarsales se llaman: calcáneo astrágalo; cuboide, escafoide y los tres cuneiformes, interno, medio y externo.

El *esternón* es el hueso del pecho. Está formado por tres segmentos: *el manubrio*, *el gladiolo* y *el cartílago ensiforme*. Hácia arriba y á cada lado tiene depresiones para la articulación con las costillas.

### Costillas

Las costillas son arcos de huesos elásticos que forman la parte principal de las paredes del tórax. Generalmente hay 12 costillas de cada lado: las siete primeras se conectan por atrás con la columna vertebral y en frente con el esternón y se llaman *costillas verdaderas*; y las cinco restantes se llaman *costillas falsas*; de estas costillas falsas, las 3 primeras están conectadas por atrás con las vértebras, y en frente, con los cartílagos costales, y se las llama *costillas costo-vertebrales*.— Las dos últimas costillas están conectadas solamente por atrás con las vértebras y llaman *costillas vertebrales* ó sueltas. Cada costilla tiene dos extremidades, una posterior ó vertebral y otra anterior ó esternal y un cuerpo. La extremidad posterior ó vertebral presenta para examen la cabeza, la garganta y la tuberosidad. El cuerpo es delgado y aplanado, presenta dos superficies, interna y externa; y dos bordes, superior é inferior. Las costillas están unidas entre sí por medio de los músculos intercostales.

### Los huesos inominados

Los huesos inominados están formados por la unión de tres partes: *ileo*, *isquión* y *pubis*; en el punto de unión de estas partes está la *cavidad cotiloidea* ó *acetabulum* para la articulación con la cabeza del fémur. Entre la pubis y el isquión hay una abertura llamada *foramen obturador*, cerrada en parte por una membrana del mismo nombre; esta membrana no cubre la parte superior de la abertura, pues queda un espacio por donde pasan los vasos y nervios obturadores. Este foramen es de forma ovóidea en el hombre y más pequeño y triangular en la mujer.

*El ilión* es la parte superior y extendida del hueso; presenta en todo su borde la *cresta*, con sus labios interno y externo que termina en frente, en el *proceso espinoso antero-superior*, donde tiene su origen el liga-

mento de Poupart; por atrás, terminan en el proceso espinoso *postero-superior*. Debajo de estas dos espinas hay otras dos llamadas procesos espinosos, *anterior inferior* y *posterior inferior* respectivamente. Estas protuberancias forman hendiduras que se convierten en forámenes por los ligamentos *sacro-ciáticos*. Entre la espina posterior inferior y el proceso espinoso del isquión está la hendidura sacro-ciática mayor. A dos pulgadas, más ó menos de la espina posterior superior, y en la superficie externa está la línea curva superior; como á una pulgada hácia atrás de la espina anterior superior está la línea curva media; más hácia abajo y en frente de la hendidura sacro-ciática está la línea curva inferior.

La superficie interna del ileón presenta una cavidad lisa que se llama la *fosa iliaca interna*; esta fosa está limitada hácia abajo por la línea *ileopectinea*; atrás de la fosa iliaca hay una superficie *auricular* donde articula con el sacro.

*El isquión* es la parte inferior del hueso inominado; lo forman la *tuberosidad*, el *cuerpo* y la *rama*. Hácia abajo de la superficie externa del cuerpo hay una hendidura para el tendón *obturador externo*. La superficie interna forma la pared lateral de la *verdadera pelvis*. Por su borde posterior y hácia abajo del centro, sobresale la punta (espina) del isquión. Hácia la parte de arriba del isquión y abajo de la espina están las *cavidades sacro-ciáticas mayor y menor*. La porción inferior del isquión se llama *tuberosidad*, la cual tiene dos bordes uno interno y otro externo para la inserción de músculos y ligamentos.

*La pubis*.—A esta parte del hueso inominado también se la llama pectineal. Está dividida por conveniencia en *cuerpo* ó *rama horizontal* y *rama perpendicular*. Hácia arriba de la eminencia *ileo-pectinea* está la indicación de su unión con el ileo. La parte interna de la pubis es de forma ovóidea, se llama *sinfisis pubis*, y está cubierta por fibro-cartilago. La unión con su

compañera del otro lado forma la espina pubiana; donde se inserta el ligamento de Poupart.

*El sacro.*—Está compuesto por 5 vértebras consolidadas en el adulto. Su forma es triangular, su base es ancha y se dirige hácia arriba, y su ápice es redondo y se dirige hácia abajo. Los lados de este hueso son extendidos en forma de alas. La superficie anterior del sacro es cóncava y la posterior convexa. En unión del coxis fórman la pared posterior de la pelvis verdadera. Presenta cuatro líneas que indican la juntura de las partes de que está compuesto; á uno y otro lado hay 4 perforaciones ó *forámenes sacrales anteriores*. Hácia arriba articula con la última vértebra lumbar; esta unión forma el *promontorio* ó ángulo *sacro-vertebral*. La parte posterior del sacro presenta 3 ó 4 tubérculos ó procesos espinosos rudimentarios; en esta parte posterior del sacro se ven las continuaciones de los forámenes sacrales de que hicimos mención en la parte anterior; sólo que aquí en la parte posterior se llaman *forámenes sacrales posteriores*. Hácia abajo del sacro y á cada lado hay dos prolongaciones llamadas *cuernos* que sirven para articular con el coxis.

*El coxis* está generalmente compuesto por cuatro vértebras rudimentarias, más ó menos osificadas. Estas cuatro vértebras forman un triángulo cuya base articula con la punta del sacro. La primera pieza del coxis tiene á cada lado, una prolongación hácia arriba para articular con los cuernos sacrales, articulación que forma un quinto *foramen*. La punta del coxis es redonda generalmente; algunas veces es bifurcada ó torcida hácia un lado.

*La pelvis.*—La pelvis está dividida en dos, por la *línea-ileopectínea*. La parte de arriba de esta línea es la *pelvis falsa* y la de abajo la *pelvis verdadera*. El diámetro *anterior posterior* en la mujer es de 10.8 á 11.8 cm.; el *transverso*, 13.2 cm., y los *oblicuos* son de 12 cm. En el hombre estas longitudes son más pequeñas.

La cavidad pelviana, ó sea la verdadera pelvis, está limitada en frente por la sinfisis puviana; detrás por la cavidad del sacro y el coxis, y á los lados por las superficies cuadrangulares del cuerpo del isquión. La circunferencia inferior de la pelvis (salida ó estrecho inferior) está limitada á cada lado por las tuberosidades del isquión; en frente, por el arco púbico y hácia atrás por la punta del coxis.

## Capítulo II

### Articulaciones

Los varios huesos de que está compuesto el cuerpo, están conectados unos con otros por diferentes partes de sus superficies; esta conexión se llama *articulación*. Los elementos que entran en la estructura de las articulaciones son : cartílago, fibrocartílago, ligamentos y membranas sinoviales. Las articulaciones se dividen en 3 clases : *sinartrosis*, cuando hay inmovilidad en la articulación, tales como las del cráneo *anfiartrosis*, cuando hay moción limitada, tales como las de las vértebras; y *diartrosis* cuando la moción es libre.

Las articulaciones sinartrósicas se pueden dividir en: *suturas*; *schindilesis* y *gonfosis*.

*Las suturas* son: *vera*, cuando las partes articulares son dentadas; de estas hay 3 subvariedades que son: la *sutura dentada*, la *sutura serrata* y la *sutura limbo* a. Las suturas dentadas, son como las interparietales; la suturas serratas, como las interfrontales; y las limbosas, como las fronto-parietales. Cuando la articulación está formada por superficies ásperas se llama *sutura falsa*; de ésta hay dos clases: la *sutura escuamosa* formada por dos extremidades, una sobre otra y en sesgo como en la articulación témporo-parietal; y la *sutura armónica*, que es cuando hay simple oposición de huesos como entre los maxilares superiores.

*Schindilesis*, se llama la articulación en que un

borde delgado es recibido por una hendidura, tal como la del hueso vómer y la de los huesos maxilares superiores.

*Gonfosis*, es la inserción de un proceso cónico, como el de los dientes en sus alvéolos.

*Anfiartrosis* son las articulaciones mixtas como las de las vértebras, pubis, etc.

*Diartrosis ó articulaciones movibles*.—Esta articulación es la más abundante en el cuerpo. Con motivo de la variedad de acción, se dividen en cuatro clases.

*Artrodia*, que es en la que simplemente resbala un hueso sobre otro, tal como en las vértebras.

*Enartrodia*, que es la que permite acción en todas direcciones, tales como las del húmero y el fémur.

*Ginglimus* son las articulaciones que están moldadas de tal manera que permiten à las superficies articulares moverse sólo en dos direcciones: adelante y atrás, tales como el codo, el tobillo, etc.

*Diartrosis rotatoria* (*ginglimus lateral*) es cuando el movimiento se limita à sólo rotación, tales como entre el *atlas*, el *axis*, y el radio y la ulna.

### Capítulo III

#### *Ligamentos de la pelvis*

Los ligamentos que conectan la última vértebra lumbar con el sacro, son iguales à los que conectan los segmentos de la columna vertebral entre sí; y son: I—La continuación hácia abajo de los ligamentos *comunes anterior y posterior*. II—La sustancia intervertebral que conecta las superficies ovaladas de los cuerpos de las vértebras. III—El ligamento *subflava*, que conecta el arco de la última vértebra lumbar, con el borde posterior del canal sacral. IV—El ligamento *capsular* que conecta los procesos articulares de las vértebras. V—Los ligamentos *interespinosos y supraespinosos* que conectan las espinas de las vértebras.



Los verdaderos ligamentos que conectan la pelvis con la columna vertebral, son dos: *el lumbo-sacral* y *el lumbo-iliaco*.

El lumbo-sacral se extiende desde el proceso transverso y el cuerpo de la quinta vértebra lumbar, hasta la base del sacro y la porción contigua del ilión. El lumbo-iliaco, se extiende desde la base del proceso transverso de la última vértebra lumbar, a la parte de atrás de la cresta iliaca.

Los ligamentos que conectan los huesos de la pelvis, unos con otros, se pueden dividir en cuatro grupos: I, los que conectan el sacro con el ilión; II, los que pasan entre el sacro y el isquión; III—los que conectan el sacro con el coxis; y IV—los que conectan los dos huesos púbicos.

Los ligamentos sacro-iliacos son dos: *el sacro-iliaco anterior* y *el sacro-iliaco posterior*.

El *sacro-iliaco anterior* está formado por numerosas bandas ligamentosas que conectan las superficies del sacro y el ilión.

El ligamento *sacro-iliaco posterior* es una banda ligamentosa, fuerte, situada en la depresión profunda que hay en la parte de atrás del sacro y el ilión; este ligamento forma el principal medio de conexión entre estos huesos. Las fibras de este ligamento son resistentes y siguen diversas direcciones.

Los ligamentos que pasan entre el sacro y el isquión, son: *el gran sacro-ciático* (posterior) y *el pequeño sacro-ciático* (anterior.)

El ligamento *gran sacro-ciático* está situado en la parte baja y atrás de la pelvis; es delgado y de forma triangular, más angosto en el centro que en las extremidades. Está *inserto* en la espina posterior del ilión, en el 3º y 4º tubérculo transverso del sacro, en la parte inferior lateral del sacro y el coxis y en el borde interno de la tuberosidad del isquión. De los bordes de este ligamento, uno es cóncavo y se le une la fascia obturadora con la cual forma una especie de canal

para protección de los vasos y nervios púbeos. Uno de los bordes de este ligamento se dirige hácia el *perineo* y el otro hácia el músculo *obturador interno*. La superficie posterior de este ligamento da *origen* en toda su extensión á fibras del músculo gluteo máximo. La superficie anterior está unida en el ligamento sacro-ciático menor. El borde superior forma el borde inferior del *foramen sacro-ciático menor*, y el borde inferior forma parte del límite del perineo. A este ligamento lo atraviesa la *rama coxigeal* de la arteria ciática.

El ligamento sacro-ciático pequeño ó anterior, es más corto y angosto que el mayor ó posterior. Su *origen* está en la espina del isquión, hácia adentro, en el borde lateral del sacro y el coxis. Este ligamento está en relación hácia adentro, con el músculo coxigeo; hácia atrás está cubierto por el ligamento posterior y cruzado por los vasos y nervios púbeos. El borde superior de este ligamento forma el límite inferior del *foramen gran sacro-ciático*, y su borde inferior forma parte del *foramen sacro-ciático menor*. Estos dos ligamentos sacro-ciáticos convierten las hendiduras sacro-ciáticas en forámenes llamados sacro-ciático mayor y menor, respectivamente.

El foramen superior, ó gran sacro-ciático, está limitado en frente y arriba, por el borde posterior del hueso inominado; hacia atrás, por el ligamento gran sacro-ciático; y hacia abajo, por el ligamento sacro-ciático menor. En su estado reciente este foramen gran sacro-ciático está casi cubierto por el músculo piriforme; por encima de este músculo salen de la pelvis los vasos y nervios isquiáticos. los vasos y nervios púbeos internos y el nervio obturador interno.

El foramen sacro-ciático menor, está limitado en frente por la tuberosidad del isquión, arriba por la espina del isquión y el ligamento menor, hácia atrás por el ligamento gran sacro-ciático. Da paso al tendón del músculo obturador interno y su nervio y á los vasos y nervios púbeos.

*Ligamentos del sacro y el coxis.*—Los ligamentos de la articulación sacro-coxigeal son: el *ligamento sacro coxigeo anterior* y el *sacro coxigeal posterior*.

*Ligamentos de la pubis.*—Los ligamentos de la articulación pubiana son: el *anterior púbico*, *posterior púbico*, *superior púbico* y *subpúbico*.

### Capítulo IIII

#### Músculos

Los músculos conectan con los huesos, cartilagos, ligamentos y la piel; esta conexión es directa ó por medio de estructuras fibrosas llamadas *aponeurosis*. Los músculos varían mucho en su forma; y por esta razón se les llama *largos*, *anchos* y *cortos*, etc. Las fibras de los músculos están arregladas de diversas maneras. Los nombres que se dan á los diferentes músculos son: 1º, según su situación: *tibial*, *radial*, *ulnar*, *peroneo*, etc.; 2º, según su dirección: *recto abdominal*, *oblicuo transverso*, etc.; 3º, por sus usos: *flexores*, *extensores* y *abductores*, etc.; 4º, por su forma: *deltoides*, *trapecio* y *romboide*, etc.; 5º, por el número de sus divisiones: *biceps* y *triceps*, etc.; 6º, por sus puntos de inserción: *esternocleidomastoide*, *esternohioide* y *esternotiroide*, etc.

En la descripción de un músculo, el término *origen* sirve para significar su punto más fijo; y el término *inserción*, el punto movable sobre el cual hace la fuerza el músculo.

#### Músculos abdominales

El *oblicuo externo*, que tiene su *origen* en los bordes externos de las ocho costillas inferiores; y su *inserción* en la mitad anterior del labio externo de la cresta iliaca, se une con su compañero del lado opuesto por una *aponeurosis* llamada *línea alba*; esta *aponeurosis* está inserta en el cartilago *ensiforme*, hacia arriba;

y en la sínfisis, y la espina y línea pectínea de la pubis, hácia abajo: esta aponeurosis se continúa hácia arriba en común con la aponeurosis del músculo *pectoral mayor*. Hácia abajo forma una banda ancha que se extiende desde la espina iliaca anterior hasta la espina púbica. La acción de este músculo es comprimir la vísera, empujar el tórax sobre la pelvis y vice-versa y asistir en el fenómeno de la espiración.

El músculo *oblicuo interno* es más delgado y más pequeño que el anterior: tiene *su origen* en la mitad externa del ligamento de Poupart y los dos tercios anteriores del borde de la cresta iliaca. Su *inserción* está en la cresta y línea pectínea de la pubis, en común con el tendón del músculo *trasversal*; su parte interna forma el límite anterior del *anillo abdominal interno*. Su acción es la misma que la del oblicuo externo.

*El músculo trasversal.* El nombre de este músculo se deriva de la dirección que llevan sus fibras. El músculo trasversal es el más interno de los músculos abdominales; está situado inmediatamente debajo del oblicuo interno. Su *origen* está en el tercio externo del ligamento de Poupart, en los tres cuartos anteriores del labio interno de la cresta del ilión, en la superficie interna de los cartílagos de las seis últimas costillas y en las espinas y procesos transversos de las vértebras lumbares. Se *inserta* en unión del oblicuo interno, en la cresta púbica y la línea pectínea; y por su aponeurosis, en la línea alba. La acción de este músculo es la misma que la del músculo oblicuo externo.

*El músculo recto abdominal.* Este músculo tiene su *origen* en la cresta púbica y los ligamentos de la sínfisis pubiana. La *inserción* se efectúa en los cartílagos de la 5<sup>a</sup>, 6<sup>a</sup> y 7<sup>a</sup> costillas. Su acción es retraer el tórax sobre la pelvis y viceversa.

*Músculo piramidal.*—Este músculo es pequeño, de forma triangular; está situado en la parte inferior del abdomen y en frente del músculo recto. Su *origen* está en frente del hueso púbico y en el ligamento pú-

bico anterior. Su *inserción* es en la línea alba, entre el ombligo y la pubis. Algunas veces no existen estos músculos, y otras veces se encuentran en un solo lado los dos. Su acción es la de tensor de la línea alba.

*Músculo cuadrado lumbar.*—Este músculo tiene su origen en el ligamento ilio-lumbar, en parte de la cresta del ilión y en los bordes superiores de los procesos trasversos de la 3<sup>a</sup>, 4<sup>a</sup> y 5<sup>a</sup> vértebras lumbares: se *inserta* en la mitad del borde inferior de la última costilla, en las puntas de los procesos trasversales de las cuatro vértebras lumbares superiores; y su acción es hacer la flexión del tronco hacia adelante y hacia los lados; comprime las costillas sobre la pelvis y ayuda á la expiración.

### *El diafragma*

El diafragma es un tabique músculo-fibroso situado oblicuamente entre el tercio superior y medio del tronco; separa el tórax del abdomen. Su forma es elíptica, como un abanico. Tiene su *origen* en frente en el cartílago ensiforme; á los lados, en las superficies internas de los cartílagos y porciones óseas de cinco ó siete costillas inferiores; hacia atrás, en los ligamentos *arcuatum* interno y externo. La *crura* ó *pirámide izquierda*, tiene su origen en los cuerpos de la segunda y tercera vértebra lumbar; y su *crura* ó *pirámide derecha* en los cuerpos de las vértebras lumbares 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> y 4<sup>a</sup>. Su *inserción* es en el tendón condriforme central. Es el músculo principal de la respiración; por su acción aumenta la capacidad del pecho al contraerse. El diafragma tiene varias aberturas, que son: la *aórtica* situada enfrente de los cuerpos de las vértebras, que deja paso á la aorta, la vena *azigas mayor*, el conducto toràxico y algunas veces al nervio simpático izquierdo; la abertura *esofageal* elíptica está formada por las pirámides; esta abertura

da paso al esófago y à los nervios pneumo-gástricos; la *abertura para la vena cava*, formada por cuatro rollos tendinosos; la *pirámide derecha* que trasmite los nervios simpático y *esplanchnicos* mayor y menor; y la *pirámide izquierda* que da paso á los nervios *esplanchnicos* mayor y menor y á la vena *azigos menor*. Los nervios del diafragma son: el *frénico* y el *plexo frénico* del simpático.

*Músculos de la región iliaca*.—Al *psaos grande*, *psaos pequeño* é *iliaco* los envuelve la *facia iliaca* que es una capa aponeurótica que cubre la parte de atrás de la cavidad abdominal.

El *psaos grande* es un músculo largo, situado al lado de la espina y margen de la pelvis. Su *origen* está en los lados de los cuerpos y la base de los procesos transversales de la última vértebra dorsal y todas las lumbares y de su sustancia intervertebral. Su *inserción* se efectúa en unión del músculo iliaco, en el trocater menor del fémur. Su acción es hacer la flexión del muslo sobre la pelvis ó viceversa; también rota el fémur hácia afuera.

El *psaos pequeño*.—Este músculo algunas veces no existe. Su *origen* está en los lados de los cuerpos y la sustancia intervertebral de la última vértebra dorsal y primera lumbar. Su *inserción* es tendinosa y se efectúa en la eminencia ileo-pectinea y la facia.

El *iliaco*.—El *origen* de este músculo está en la facia iliaca y en la margen interna de la cresta iliaca, en el ligamento ileo-lumbar y base del sacro, en las espinas iliacas anteriores superior é inferior, en la hendidura que hay entre estas espinas y en la cápsula de la articulación del fémur. Su *inserción* es con el tendón del *psaos grande*; en el trocater, menor. Su acción es la misma que la del *psaos grande*. Sus nervios son ramas anteriores de los lumbares. La *facia lata* ó *profunda* se une por arriba con el ligamento de Poupart y la cresta iliaca; atrás, con las márgenes del *psaos* y el coxis; adentro, con el arco púbico y la línea

ileo-pectínea; y abajo con los condilos del fémur, las tuberosidades de la tibia y la cabeza de la fibula.

El músculo *tensor vagina fémoris* tiene su origen en la parte anterior del labio externo de la cresta iliaca y en la espina iliaca antero-superior.— Su inserción es en la fascia lata. Su acción es de tensión en la fascia lata. El nervio de este músculo es el gluteal superior.

El músculo *sartorio* tiene su origen en la espina antero-superior iliaca. Su inserción es aponeurótica en la parte superior interna del cuerpo de la tibia. Su acción es doblar la pierna sobre el muslo, doblar el muslo sobre la pelvis y llevarlo hácia adentro cruzándolo uno sobre el otro. Su nervio es el crural anterior.

El músculo *recto femoral*, tiene su origen por dos tendones: uno inserto en la espina iliaca antero-inferior y el otro en una hendidura que hay arriba del acetábulum. Se inserta en común con los músculos *vasto interno* y el *crureo*. Su acción es extender la pierna; su nervio es el crural anterior.

Los músculos *crureo*, los vastos interno y externo, tienen su origen é inserción en la pierna.

El músculo *gracillis* tiene su origen aponeurótico en el margen interno de la rama del isquión. Su inserción es en la parte superior é interna del cuerpo de la tibia, por encima y por atrás del sartorio. Su acción es doblar la pierna y abducir el muslo. Su nervio es el obturador.

El músculo *pectíneo* tiene su origen en la línea ileopectínea y su inserción en la línea áspera que hay entre el trocanter mayor y la línea áspera del fémur. Su acción es doblar, abducir y rotar el muslo hácia afuera. Sus nervios son: obturador, obturador accesorio y crural anterior.

El músculo *abductor largo* tiene su origen, que es tendinoso, en el ángulo de la pubis, y su inserción en el tercio medio de la línea áspera. Su acción es abducir y doblar la pierna. Su nervio es el obturador.

El músculo *abductor corto* tiene su *origen* en la superficie externa de la rama descendente de la pubis; y la *inserción*, en la parte superior de la línea áspera. Su acción es abducir y doblar la pierna. Su nervio es el obturador.

El músculo *obturador grande* tiene su origen en la rama descendente de la pubis, en la rama ascendente, margen anterior y hacia abajo de la tuberosidad del isquión; y se *inserta* en la línea que hay entre el gran trocánter y la línea áspera del fémur y por un tendón en el tubérculo del condilo interno del fémur. Su acción es adducir y rotar el muslo hacia afuera; sus nervios son el *obturador* y el *gran ciático*.

El músculo *glúteo máximo* tiene su *origen* en la línea curva superior y la cresta del ilión, en la superficie posterior de la última pieza del sacro, en el lado del cóxis, en la aponeurosis del músculo *multifideus espina* y el ligamento *gran sacro-ciático*. Su *inserción* es en la fascia lata y la línea que hay entre el gran trocánter y la línea áspera del fémur, entre el vasto externo y el abductor grande. Su acción es mantener el *tronco* erecto, extender, abducir y rotar el muslo hacia afuera. Sus nervios son: el ciático menor y una rama del flexo sacral.

El músculo *glúteo medio* tiene su *origen* en la superficie externa del ilión, entre las líneas curvas superior y media y en el labio externo de la cresta del ilión. Su *inserción* es tendinosa en la línea oblicua del gran trocánter del fémur. Su acción es soportar el *tronco*; sus fibras posteriores rotan el muslo hacia afuera y las fibras anteriores lo rotan hacia adentro, también abduce el muslo. Su nervio es el *superior glúteo*.

El músculo *glúteo mínimo* tiene su *origen* en la superficie externa del ilión, entre las líneas curvas media e inferior y el margen de la hendidura ciática. Su *inserción* se efectúa en el borde anterior del gran trocánter. La acción de este músculo es llevar hacia adelante y



rotar el muslo; también contribuye á mantener el tronco erecto. Su nervio es el gluteal superior.

El músculo *piriforme* tiene su *origen* por tres *digitaciones* carnosas de los bordes de los forámenes sacrales anteriores 1º, 2º, y 3º, del margen del foramen gran sacro-ciático y el ligamento gran sacro-ciático. Este músculo sale de la pelvis por el el mismo foramen gran sacro-ciático y se *inserta* en el borde superior del gran trocánter del fémur. Su acción es rotar el muslo hácia afuera y cuando éste está en flexión lo abduce; también hala la pelvis hácia adentro. Sus nervios son ramas del plexo sacral.

El músculo *obturador interno*.—El *origen* de este músculo está en la membrana obturadora y el lado interno del foramen obturador. Su *inserción* se efectúa en el borde superior del gran trocánter. Su acción es parecida á la del músculo piriforme. Sus nervios son ramas del sacral.

El músculo *gemelo superior*.—Su *arigen* está en la espina del isquión y su *inserción* es con el músculo obturador interno, en el borde del gran trocánter del fémur. Su acción es la de rotar el muslo hácia afuera y sus nervios son ramas del plexo sacral.

El músculo *gemelo inferior*.—Su *origen* está en la tuberosidad del isquión. Su *inserción* se efectúa en el gran trocánter con el obturador interno. Su acción es rotar hácia afuera el muslo. Sus nervios son ramas del plexo sacral.

El músculo *obturador externo*.—Su *origen* está en el margen interno del foramen obturador hácia afuera, y en los dos tercios internos de la superficie externa de la membrana obturadora. Su *inserción* se efectúa en la fosa digital del fémur. Su acción es rotar hácia afuera el muslo. Su nervio es el obturador.

El músculo *cuadrado femoral*.—Su *origen* está en los bordes externos de la tuberosidad del isquión. Su *inserción* se efectúa en la línea *cuadrada* que está de-

trás del trocánter mayor. Su acción es la misma que la del músculo anterior y sus nervios son ramas del plexo sacral.

El músculo *biceps*.—Su origen está en dos cabezas: la *larga* y la *corta*. La cabeza larga tiene su origen en la face baja é interna de la tuberosidad del isquión, precisamente en común con el tendón del músculo *semiten-dinoso*; y la cabeza *corta* tiene su origen en la línea áspera del fémur, entre los músculos adductor grande y el vasto externo y el *cepto* intermuscular. Su inserción se efectúa hácia afuera de la cabeza de la fíbula; aquí el tendón se divide y abraza el ligamento lateral externo de la rodilla. La acción del biceps es hacer la flexión de la pierna. Su nervio es el gran ciático.

El músculo *semiten-dinoso*.—El origen de este músculo está en común con el del músculo precedente, en la tuberosidad del isquión y la aponeurosis adyacente. Su inserción se efectúa en el borde superior interno del cuerpo de la tibia, atrás del músculo sartorio y debajo del gracillis. Su acción es doblar la pierna sobre el muslo. Su nervio es el gran ciático.

El músculo *semimembranoso*.—Su origen está en la tuberosidad del isquión. Su inserción se efectúa en la cavidad de la tuberosidad interna de la tibia. Su acción es doblar la pierna sobre el muslo, en esta posición ayuda al músculo *papliteo* á rotar la pierna hácia adentro. Su nervio es el gran ciático.

### Capítulo III

#### Arterias

*El corazón*: es un órgano muscular, hueco, de forma cónica: está situado entre los pulmones y envuelto en la cavidad del pericardio. Está situado oblicuamente en el pecho. Su base se dirige hácia arriba, hácia atrás y al lado derecho entre la 5<sup>a</sup> y 8<sup>a</sup> vértebra dorsal. Su ápice se dirige hácia adelante y hácia

la izquierda entre la 5<sup>a</sup> y 6<sup>a</sup> costilla; una pulgada hácia adentro del pezón izquierdo y dos pulgadas hácia abajo del mismo pezón. En el adulto, el corazón mide como 5 pulgadas de largo por 3 y  $\frac{1}{2}$  de ancho; pesa en el hombre de 10 á 12 onzas y en la mujer de 8 á 10.

El corazón está dividido por un tabique muscular en dos mitades laterales llamadas derecha é izquierda, respectivamente: cada una de estas mitades está dividida por una constricción, en dos cavidades: las superiores se llaman *aurículas* y las inferiores, *ventrículos*. El lado derecho, es el venoso, que recibe en la aurícula la sangre venosa de todo el cuerpo por las venas *cavas superior é inferior* y los *senos coronarios*. De la aurícula, la sangre pasa al ventrículo del mismo lado; y del ventrículo la sangre pasa por las *arterias pulmonares* á los pulmones; de los pulmones, la sangre vuelve á la aurícula izquierda por las *venas pulmonares* y de allí pasa al ventrículo izquierdo, de donde es impelida á la *aorta* y por las subdivisiones de ésta, á todo el cuerpo. Esto es lo que constituye la circulación en el adulto.

La aurícula derecha es más larga que la izquierda, tiene una capacidad como de 2 onzas y está formada por una cavidad principal ó *sinus* y el *apéndice auricular*.

El *sinus* es una cavidad cuadrangular situada entre las dos venas cavas; comunica hácia abajo con el ventrículo y hácia adentro con la aurícula izquierda. El *apéndice auricular* es una bolsa cónica con bordes dentados que sobresalen en el lado izquierdo. La aurícula derecha tiene la abertura de las venas cavas, de las cuales la de la cava superior está en la parte superior; y la de la cava inferior está en la parte inferior de la aurícula, cerca del tabique. La cava superior se dirige hácia el orificio aurículo-ventricular, mientras que la dirección de la corriente de la cava inferior es

hacia el tabique auricular. Esta es la dirección de las corrientes de la sangre en la *vida fetal*.

El *tubérculo de Loweri* es una prominencia que hay en la pared derecha de la aurícula derecha; esta prominencia hace que se dirija la sangre de la cava superior hacia la abertura aurículo-ventricular.

El sinus coronario comunica con la aurícula entre la cava inferior y la abertura aurículo-ventricular.

Los *forámenes de Thebesi* son la boca de muchas aberturas de venas, que devuelven la sangre del músculo del corazón.

La *válvula semilunar de Eustachio* está entre el margen anterior de la cava inferior y la abertura aurículo-ventricular; ésta válvula es más grande en el feto, y sirve para dirigir la sangre de la cava inferior al *foramen oval*.

La *fosa oval* es una ligera depresión ovalada que hay en la parte baja del tabique auricular, al rededor del *foramen oval*.

*Foramen oval* es la abertura central de la fosa oval. Sólo existe en el feto.

Los músculos *Pectinati* son unas pequeñas columnas musculares situadas entre la superficie interna del apéndice auricular y la porción inmediata de las paredes del *sinus*.

El *ventrículo derecho* presenta el orificio para la arteria pulmonar, resguardado por la *válvula semilunar*.

En el orificio aurículo-ventricular se halla la *válvula tricúspide*.

La *aurícula izquierda* se parece á la derecha en su cavidad principal ó *sinus* y el apéndice; las paredes de la aurícula izquierda son más gruesas que las de la derecha. Presenta para estudio las aberturas de las venas pulmonares que generalmente son cuatro. Los músculos *Pectinati* son menos y más pequeños que los del lado derecho.

El *ventrículo izquierdo* es más largo y más cónico que el derecho; forma casi todo el ápice del corazón. En su superficie interna se encuentra la *abertura circular aórtica*, situada en frente y hacia la derecha de la abertura aurículo-ventricular. Esta abertura aórtica está resguardada por 3 válvulas *semilunares*. El orificio aurículo-ventricular izquierdo está resguardado por la válvula *mitral* compuesta por dos segmentos irregulares.

El *endocardio* es una membrana delicada que cubre la superficie interna del corazón y el pericardio cubre la superficie externa.

*Las arterias* son tubos cilíndricos que llevan la sangre arterial á todo el cuerpo. Comunican libremente unas con otras anastomosándose y permitiendo la circulación colateral. Las arterias poseen tres capas, una externa ó serosa, otra medio muscular y otra interna ó *adventicia*, compuesta de tejido conectivo fibroso. Las arterias se nutren por medio de una pequeña red de vasos que hay entre las capas media y externa, que se llama *vasa vasorum*. Los capilares son los vasos intermediarios entre las arterias y las venas.

*La aorta* es el tronco principal del sistema arterioso; principia en la parte superior del ventrículo izquierdo, asciende primero y se encorva después hacia la izquierda. En su descenso pasa entre las vértebras y el pulmón izquierdo, entrando en la cavidad abdominal por la abertura aórtica del diafragma, donde se divide y forma las dos arterias *iliacas comunes*. La aorta se ha dividido para facilitar su estudio, en *arco de la aorta*, *aorta torácica* y *aorta abdominal*. El arco se compone de tres porciones: ascendente, transversa y descendente. Del arco de la aorta se desprenden las arterias siguientes: 2 *coronarias*, 1 *innominada*, 1 *carótida común izquierda* y la *subclavia izquierda*. De la porción torácica se desprenden: la *pericardiaca*, la *bronquial*, la *esofageal*, la *mediastinal posterior* y las *intercostales*. De la aorta abdominal se desprenden: 2 *fréni-*

cas, 2 *espermáticas* y el *áxis celiaco* que se subdivide en *gástrica*, *hepática*, *esplénica*, *mesentérica inferior*, 8 *lumbares mesentéricas*, 2 *suprarrenales*, 2 *renales* y una *sacra media*.

La *arteria axilar* es la continuación de la subclavia; comienza en el borde inferior de la primera costilla y termina en el borde inferior de los tendones de los músculos *latissimus dorsi* y *teres mayor*, donde toma el nombre de *braquial*; y se divide hácia el doblez del brazo, en la *radial* y la *ulnar*, que en la mano forman el *arco palpar*.

Las *iliacas comunes* son la división de la aorta abdominal y se llaman *iliaca común derecha* é *izquierda*. Cada una de estas divisiones se subdivide en dos ramas: *iliaca interna* é *iliaca externa*. Las *iliacas internas* nutren la vísera y las paredes de la pelvis; y las *externas* la extremidad inferior.

La *iliaca interna* es un tronco corto, grueso, más pequeño que el externo; pasa hácia abajo por el margen superior del foramen gran sacro-ciático y se subdivide en dos ramas largas, *anterior* y *posterior*. Esta arteria alimenta las paredes de la vísera, la pelvis, los órganos generativos y la parte interna del muslo.

Las arterias *iliacas internas* (ó *hipogástricas*) son en el feto dos veces más largas que en el adulto; pasan distribuyendo ramas al lado de la vejiga, para nutrirla, tanto en el adulto como en el feto; pero en éste suben hácia el ombligo y lo atraviesan, se arrojan al rededor de la *vena umbilical* y con ésta forman la cuerda umbilical y por último llegan á ramificarse en la placenta. Cuando la circulación placentar cesa (al nacer el feto) las *iliacas internas*, en la porción de ellas que está detrás del ombligo, ó porción *hipogástrica* que va del ombligo á la vejiga, se contraen y se trasforman en una cuerda fibrosa y se llamada *ligamento vesical*.

*Ramas de la arteria iliaca interna.* Del tronco anterior, salen: las *vesicales superior*, *media* é *inferior*; la *hemorroidal*, la *obturadora media*, la *púdica interna* y en la mujer la *uterina* y la *vajinal*. Del tronco posterior, salen: la *gluteal*, la *ileo-lumbar* y la *sacral lateral*.

De estas ramificaciones sólo describiremos la *uterina*, que pasa abajo del tronco anterior de la iliaca interna hácia el cuello del útero y asciende en un curso tortuoso á los lados del útero, entre las capas del *ligamento ancho*; distribuye ramas á la sustancia del ligamento ancho y se inosecula casi en su término con la arteria ovariana. La arteria vaginal asciende á la vagina, nutre su membrana mucosa y envía ramas al cuello de la vejiga y partes contiguas del recto.

La *arteria iliaca externa* es la arteria principal que nutre la pierna. La *arteria femoral* es su continuación y comienza inmediatamente debajo del ligamento de Poupert, entre la pubis y la espina antero-superior del ilión. Esta arteria, detrás de la rodilla, viene á ser la arteria popliteal que se divide luego en la *tibial anterior* y la *tibial posterior*, que juntas nutren el pie.

### Venas

Las *venas* son los vasos que sirven para volver la sangre de los capilares de las diferentes partes del cuerpo al corazón. Las venas, lo mismo que las arterias, se encuentran en todo el cuerpo. Comienzan por pequeños plexos que comunican con capilares que se unen para formar troncos cuyo tamaño aumenta tan luego como se acercan al corazón. Las venas son más numerosas y de mayor tamaño que las arterias. Por su forma las venas no se parecen á las arterias, pues no son perfectamente cilíndricas y se las encuentra relajadas cuando están vacías. Su superficie está interrumpida por constricciones internas que indican la existencia de *válvulas*. Las venas tienen como las arterias, 3 capas: una interna, una media y una externa. La capa interna es epitelial, la media es fibrosa y la externa areolar. La principal diferencia entre las venas y las arterias, consiste en que la capa media de las venas es más débil que la de las arterias y esta es la razón por qué no se encuentran las venas abiertas cuando se las divide.

Las venas se dividen en 3 grupos: *superficiales*, *profundas* y *senos*.

Las venas del cuello que vuelven la sangre de la cabeza, son: la *yugular externa*, la *yugular externa posterior*, la *yugular anterior*, la *yugular interna* y la *vertebral*. Estas venas se unen hácia abajo y vienen á formar las *venas innominadas* derecha é izquierda, y la unión de estas dos innominadas forma la *vena cava superior*.

*Venas de la extremidad superior*.—Citaremos las que comenzando en la mano, van formando las *ulnares anterior* y *posterior*, la *basílica*, la *radial*, la *cefálica*, la *media*, la *media basílica* y la *media cefálica*.

La *vena axilar* es grande y está formada por la continuación hácia arriba de la vena basílica. Comienza en el espacio inferior axilar; aumenta en tamaño tan luego como asciende; recibe ramas, y termina inmediatamente debajo de la clavícula, en el margen externo de la costilla primera, donde viene á formar la *vena subclavia* que se une después con la *yugular interna* y forma la *vena innominada*. Las venas innominadas, son dos grandes troncos situados á cada lado del cuello, formados por la unión de la *yugular interna* y las *subclavias* y que forman la *vena cava superior*.

Las venas de la extremidad superior comienzan por las *digitales* que vienen á formar las *tibiales anterior* y *posterior* y la *peroneal*; estas venas al unirse forman la vena popliteal, y ésta hácia arriba, en el muslo, se llama *vena femoral*; la femoral se une con la *femoral profunda* y la *interna safena* y forman, arriba del ligamento de Poupert, la vena *iliaca interna*; ésta se une con la *iliaca externa*; y hácia la articulación sacro-iliaca, forman la *vena iliaca común*.

Las *venas iliacas comunes* se unen hácia la 4<sup>a</sup> y 5<sup>a</sup> vértebra lumbar y forman la *vena cava inferior* que recibe las ramas siguientes: la *lumbar*, la *espermática derecha*, la *renal*, la *suprarenal*, la *frénica*, la *hepática* y algunas veces la *sacral media*.



El sistema portal está formado por la unión de las venas mesentéricas superior é inferior, la esplénica y las gástricas. Todas estas ramas recogen la sangre de la vísera y forman la vena porta, que entra en el hígado y se divide en ramas que van á los lóbulos derecho é izquierdo donde se ramifica y forman un plexo venoso. La sangre portal es conducida á la vena cava inferior por las venas hepáticas.

### Linfáticos

Los linfáticos derivan su nombre del líquido que contienen (linfa); también se les llama absorbentes, por la propiedad que tienen de absorber ciertos materiales de los tejidos y llevarlos á la circulación. El sistema linfático incluye los vasos linfáticos, las glándulas y los lacteales ó vasos quilíferos. Los lacteales son los vasos linfáticos del intestino pequeño y no difieren de los demás linfáticos excepto en que contienen un líquido lechoso, el quilo, durante el proceso de la digestión; ésta sustancia va á la sangre por el conducto torácico.

Los linfáticos son vasos delicados, de paredes transparentes; tienen 3 capas como las arterias, se encuentran en todo el cuerpo, excepto en el pelo, las uñas y los cartílagos; poseen numerosas válvulas en su interior. Los linfáticos tienen glándulas ó cuerpos glandulares; estas glándulas se encuentran en el mesenterio junto á los grandes vasos; en el mediastino, en la axila, en la garganta, frente al codo, en la ingle, en el espacio popliteal, etc., y se les llama según el lugar que ocupan.

## Capítulo VI

### El Hígado.

El hígado ocupa el hipocondrio derecho; se extiende al través del epigastrio; es la glándula más grande

del cuerpo; pesa como 3 ó 4 libras. Está cubierto por el peritoneo excepto en la unión con los ligamentos y en la parte del fondo de las fisuras. Lo cubre también una capa fibrosa, continuación de la *cápsula de Glisson*. Tiene 5 hendiduras, 5 lóbulos, 5 ligamentos y 5 grupos de vasos. Su superficie superior es convexa, lisa, y está en contacto con el diafragma hácia arriba y con parte de la pared abdominal hácia abajo. Está dividido en dos lóbulos desiguales por un pliegue peritoneal que se llama *ligamento suspensor*. La superficie inferior es cóncava y está en relación con el estómago, el duodeno, la flexión hepática, el colon, el riñón derecho y la cápsula suprarenal. De los 5 ligamentos, cuatro son pliegues del peritoneo, y el 5<sup>o</sup> es la vena umbilical obliterada; estos ligamentos se llaman: El *suspensor* ó *ligamento aneho*, el *coronario*, el *lateral* y el *redondo*. Las 5 hendiduras dividen la superficie en 5 lóbulos y se llaman: *hendidura longitudinal*, *hendidura transversa*, *hendidura para la vesícula de la bilis* y *hendidura para la vena cava*.—Los 5 lóbulos son: el *cuadratus*, el *espigeli*, el *caudatus*, el *derecho* y el *izquierdo*. Los cinco vasos son: la *vena hepática*, la *arteria hepática*, el *conducto hepático*, la *vena porta* y los *linfáticos*. Los tres primeros están envueltos en un tejido flojo areolar que se llama *cápsula de Glisson* que acompaña los vasos á través del canal portal en el interior del órgano.

## Capítulo VII

### *Organos de la generación de la mujer*

Los *órganos de la generación de la mujer*, son: el *monte de Venus*, *labios mayores* y *menores*, el *clítoris*, el *meato* y el *orificio de la vajina*. El término *pudendo* incluye todas estas partes.

El *Monte de Venus* es una eminencia redondeada, situada en frente de la pubis, formada por una agrupación de tejido graso que se encuentra debajo del

tegumento; está situado sobre la *vulva* y se cubre de vello al tiempo de la pubertad.

*Los labios mayores* son dos pliegues cutáneos prominentes que pasan del monte de Venus á la parte anterior del perineo cubriendo la abertura urino-sexual. Cada labio está formado de piel cubierto por vello hácia afuera; y hácia adentro, por membrana mucosa, bajo cuya capa hay tejido graso areolar. La unión de los labios mayores, en frente, forma la *comisura anterior*, y la de atrás, la *comisura posterior*; el intervalo que hay entre la comisura posterior y el margen del ano, es el *perineo*, que tiene como una pulgada de extensión. Hácia la comisura posterior, hay un pequeño pliegue que se llama *frenulum pudendi* ó *furchette*; este frenillo generalmente se rompe en el primer parto. El espacio que queda entre el frenillo y la comisura posterior, es la *fosa navicular*.

*Los labios menores ó ninfa*, son dos bandas de membrana mucosa, situadas entre los labios mayores; se extienden desde el clítoris, hácia abajo á cada lado del orificio de la vagina, en donde desaparecen: estos pliegues ó ninfa, se confunden hácia afuera con los labios mayores, y hácia adentro con la superficie interna de la vagina; tan luego como convergen hácia el clítoris se dividen en dos pliegues que los envuelven.

*El clítoris* está adherido á las ramas de la pubis y formado de tejido erectil. Es un órgano altamente sensitivo y está escondido por los pliegues de la ninfa. Entre el clítoris y la entrada á la vagina, hay una superficie lisa triangular, llamada *vestíbulo*.

*El meato urinario* está situado en la parte de atrás del vestíbulo como una pulgada abajo del clítoris, cerca del margen de la vagina; está rodeado por una membrana mucosa; hácia abajo del meato está el orificio *vajinal*, de forma elíptica; este orificio está generalmente más ó menos cubierto por el *himen* en las

vírgenes; el orificio vaginal está rodeado por un *esfincter*.

*El himen* es un pliegue semilunar de membrana mucosa; esta membrana algunas veces forma un tabique completo que cubre el orificio de la vagina, y entonces recibe el nombre de *himen imperforado*; algunas veces presenta una ó más aberturas, mientras que otras veces no existe. El himen por consiguiente no es una prueba de virginidad. La ruptura del himen deja dos elevaciones pequeñas llamadas *carrúnculas mirtiformes*.

*Las glándulas de Bartolín* son unos cuerpos oblongos de color colorado amarillo, situadas à cada lado del comienzo de la vagina; cada glándula desemboca por un sólo conducto en la parte interna de la ninfá y afuera del himen. Las glándulas de Bartolín secretan un líquido amarillento adhesivo que sirve para lubricar las partes.

*El vestíbulo de la vulva* está compuesto de dos masas formadas por un plexo de venas cubierto por una envoltura fibrosa; se extiende desde el clitoris à cada lado del vestíbulo, hasta un poco atrás del labio mayor.

*El pars intermedio* es otro pequeño plexo venoso situado en frente del anterior.

*El furchette* es un pliegue trasverso situado dentro de la comisura posterior.

*La vejiga* está situada en la parte anterior de la pelvis, en relación en frente, con el hueso púbico, atrás, con el útero y algunas circunvoluciones del intestino pequeño; su base está en contacto con el cuello del útero y con la pared anterior de la vagina; la vejiga es más grande en la mujer que en el hombre.

*La uretra* es un canal membranoso como de pulgada y media de largo; se extiende desde el cuello de la vejiga hasta el meato urinario; está situada debajo de la sínfisis pubiana y enrustada en la pared anterior de la vejiga.

*La vagina* es un canal membranoso que se extiende desde la vulva hasta el útero. Está situada en la cavidad de la pelvis detrás de la vejiga y en frente del recto. La vagina es de forma cilíndrica, sus paredes están en contacto unas con otras. La profundidad de la vagina es como de 4 pulgadas adelante y como de 5 ó 6 pulgadas por atrás; rodea la porción vaginal del cérvix del útero. La cuarta parte superior está separada del tubo del recto por un pliegue peritoneal. (recto-uterino) que forma un *cul-de-sac* entre la vagina y el recto. Los lados de la vagina dan inserción en su parte superior al ligamento ancho, y en su parte inferior á los músculos *levadores ani* y la *facia recto-vaginal*. La vagina está compuesta por una capa muscular ó externa, una cubierta de tejido eréctil, y una cubierta interna mucosa. La capa muscular, está formada por fibras longitudinales que rodean la vagina y que son continuas con las fibras musculares superficiales del útero. La membrana mucosa continúa hácia arriba la cubierta del útero, y hácia abajo el tegumento que cubre el labio mayor. La superficie interna, presenta una línea llamada *columna de la vagina* y numerosas arrugas; estas arrugas son más notables antes del parto.

*El útero* es el órgano de la generación; recibe el huevo fecundado en su cavidad, reteniéndolo y alimentándolo durante el desarrollo del feto, y es el agente principal de su expulsión en el momento del parto. El útero en el estado virgen tiene la forma de una pera. Está situado en la cavidad de la pelvis entre la vejiga y el recto; está sostenido en su posición por los *ligamentos redondos* y *anchos* á cada lado.— Se extiende hácia la parte superior de la vagina. Su parte superior ó fondo del útero, se dirige hácia arriba y hácia adelante y su porción baja ó ápice, se dirige hácia abajo y hácia atrás. El útero mide como 3 pulgadas de profundidad por dos de ancho en su par-

te superior, y como una pulgada de grueso; pesa de una onza á onza y media. El fondo del útero es la parte superior, ancha, convexa y cubierto por peritoneo. el fondo del útero está á una línea hácia abajo del nivel del borde la pelvis. El cuerpo del útero se disminuye gradualmente hácia el cuello. Su superficie anterior es achatada y cubierta parcialmente por el peritoneo. Su superficie posterior es convexa cubierta también por peritoneo. Sus márgenes laterales son cóncavos y dan origen á los tubos de *Falopio* hácia arriba; al ligamento *redondo*, abajo, y al ligamento del *ovario*, atrás. La parte baja y estrecha del útero es el *cérvix*, en cuya circunferencia está unida la *vajina*. En la extremidad inferior del útero hay una abertura trasversa, el *os uteri* ó *boca del útero*. Los ligamentos del útero son seis: dos anteriores, dos posteriores y dos laterales: estos *ligamentos* están formados de peritoneo. Los *ligamentos anteriores* (vesico-uterinos) son dos pliegues semilunares que pasan entre el cuello del útero y la superficie posterior de la vejiga. Los *ligamentos posteriores* (recto-uterinos) pasan entre el útero y el recto. Los *ligamentos laterales* (ligamentos anchos) pasan de los lados del útero, á las paredes laterales de la pelvis formando un tabique al través de la pelvis á la que divide en dos porciones. En la parte anterior están contenidos la vejiga, la uretra y la *vajina*; y en la parte posterior, está el recto.

La cavidad del útero es pequeñísima en comparación al tamaño de éste. La porción de cavidad que corresponde al cuerpo del útero es triangular y achatada de adelante hácia atrás, de manera que sus paredes están aproximadas. En el fondo de cada ángulo superior hay un orificio pequeño para el tubo de *Falopio*; en el ángulo inferior hay otro orificio ó pequeña cavidad, la boca interna que comunica con la cavidad del *cérvix*. La cavidad en el *cérvix* es algo cilíndrica, más ancha en el centro que en las extremidades y comunica hácia abajo con la *vajina*.

*Estructura del útero:* el útero está compuesto por 3 capas: una externa serosa, una media muscular y otra interna mucosa. La capa serosa es derivada del peritoneo; la muscular forma la parte principal de la sustancia del útero; la mucosa es algo delgada, lisa y muy adherida al tejido, se continúa al través del os tubos de Falopio, con el peritoneo, y á través del os uterino, con la membrana mucosa de la vagina.

*Vasos y nervios del útero.*—Las arterias del útero son: la uterina de la iliaca interna y la ovariana de la aorta: estos vasos son notables por su curso tortuoso y por su frecuente inoseculación. Las venas son grandes y corresponden á las arterias.

En el útero grávido, estos vasos se llaman *senos* ó *sinus uterinos*. Los linfáticos son también de gran tamaño en el útero grávido y terminan en las glándulas pélvicas y lumbares. Los nervios se derivan del hipogástrico inferior, del plexo espermático y de los sacrales 3<sup>o</sup> y 4<sup>o</sup>. Durante la menstruación el útero se alarga y es más vascular; el os externo se pone redondo, y sus labios un tanto inchados.

Durante el embarazo el útero crece hasta pesar de libra y media á tres libras; se extiende hasta el hipogástrico y parte inferior de la región umbilical. Después del parto el útero vuelve casi á su estado primitivo, pero su cavidad permanece un poco mayor que en el estado virgen. En la vejez, el útero se atrofia, se vuelve más denso y más pálido; el os interno y algunas veces el orificio vaginal se obliteran; sus labios desaparecen casi completamente.

*Apéndices del útero* son: los tubos de Falopio, los ovarios y los ligamentos del útero. Estas estructuras, junto con sus vasos y nervios, están situadas entre pliegues de peritoneo que constituyen los *ligamentos anchos*.

Los *tubos de Falopio* ocupan el margen libre del ligamento ancho; los ovarios y sus ligamentos están debajo y atrás de los tubos.

Los tubos de Falopio son dos, uno á cada lado del útero en el margen suelto del ligamento ancho; se extienden desde el ángulo superior del útero hasta los lados de la pelvis. Cada tubo tiene como cuatro pulgadas de largo; su canal es muy pequeño y comienza en el ángulo superior del útero; este tubo es parejo hasta el centro donde empieza á dilatarse gradualmente hasta terminar en forma de trompeta; esta extremidad se llama extremidad abdominal y comunica con la cavidad peritoneal; el margen abdominal termina en puntas irregulares; una de estas puntas está en la extremidad externa del ovario; la extremidad externa del tubo de Falopio se llama también *fimbriada* ó *morsus diaboli* por la manera particular con que abraza el ovario durante la excitación sexual. Los tubos de Falopio están formados por 3 capas: una serosa, otra muscular y otra mucosa. La serosa ó externa se deriva del peritoneo; la muscular ó media es continuación de la del útero; la mucosa ó interna es continuación de la del útero hácia adentro y del peritoneo hácia afuera. En la parte externa del tubo, esta última capa está en pliegues longitudinales y la cubre un epitelio ciliado.

*Los ovarios* son unos cuerpos ovalados situados á cada lado del útero, en la parte posterior del ligamento ancho y debajo y atrás de los tubos de Falopio. Cada ovario comunica por su margen anterior, con el ligamento ancho; por su extremidad interna, con el útero por su propio ligamento; y por la parte externa, con una de las prolongaciones del tubo de Falopio. El ovario está cubierto por peritoneo; debajo de esta cubierta está la verdadera cubierta del ovario que se llama *túnica albugínea* cuya estructura es muy dura y firme. Envueltas en su *stroma* hay numerosas vesículas pequeñas, transparentes, en varios estados de desarrollo; estas son las vesículas de *Graaf* ó los sacos que contienen el huevo. En las mujeres que no han tenido hijos, estas vesículas tienen una pared



delgada, transparente y están llenas de un líquido claro, albuminoide. Las vesículas de Graaf, durante su desarrollo primitivo son pequeñas y están profundamente incrustadas en la sustancia del ovario; tan luego como crecen, se acercan á la superficie y cuando se *maduran* forman un pequeño abultamiento hácia el exterior del ovario, debajo del peritoneo. Cada vesícula consta de una capa externa fibro-vascular que conecta con el estroma del ovario por medio de una red de vasos sanguíneos; y otra capa interna llamada *ovi-cápsula*, cubierta por una capa de células nucleadas llamada *membrana granular*. La formación, desarrollo y maduración de las vesículas de Graaf y del huevo, continúan sin interrupción, desde la infancia hasta el fin del período fructífero de la vida de la mujer.

Antes de la pubertad, los ovarios son pequeños y las vesículas de Graaf, diminutas y pocas. Probablemente muy pocas son las que llegan á obtener completo desarrollo; en esta época se arrugan y desaparecen; su ova es inhábil para la impregnación. Hácia la pubertad los ovarios crecen, son más vasculares, las vesículas de Graaf se desarrollan en gran cantidad y su ova es apta para la fecundación.

Las vesículas de Graaf, una vez que han llegado á la superficie del ovario, revientan; su líquido y el ovum, escapan al exterior del ovario pasando de allí á la trompa de Falopio. A la extremidad abdominal del tubo de Falopio se la supone la propiedad de agarrar el ovario, fenómeno que se efectúa á intervalos más ó menos regulares.

*Corpus luteum*. Inmediatamente después de la ruptura de la vesícula de Graaf y del escape de su ovum, la vesícula se llena de un líquido sanguinolento; poco tiempo después, la vesícula está ocupada por una sustancia firme, amarilla, formada probablemente de plasma exudada por las paredes. Por cada folículo

del ovario, por el cual ha escapado un ovum, se encontrará un *corpo luteo* que exhibe cambios por los cuales se puede determinar si ha sido ó no impregnado. El *corpo luteo* es de dos clases: *verdadero* y *falso*: el verdadero es el que queda después del embarazo; es muy vascular, de color amarillo, de tamaño más grande y de consistencia firme. El *corpo luteo falso* es más pequeño que el verdadero, rara vez deja cicatriz como la del *corpo luteo verdadero*, ni contiene cavidad en su centro; su consistencia es generalmente suave; estos *corpores luteos falsos* son el resultado de las vesículas que se han roto y no han sido impregnadas subsecuentemente.

El *ligamento del ovario* es una cuerda redonda que se extiende desde cada ángulo superior del útero, hasta la extremidad del ovario. Los *ligamentos redondos* son dos cuerdas como de 4 á 5 pulgadas de largo, situadas en frente de los tubos de Falopio; comienzan á cada lado del ángulo superior del útero, pasan por el anillo abdominal interno y se confunden con los labios mayores.

*Vasos y nervios de los ovarios y tubos de Falopio*, : la arteria ovariana que viene de la aorta, se anastomosa con terminaciones de las arterias uterinas y penetra en los ovarios. Las venas siguen el curso de las arterias, formando un plexo. Los nervios se derivan del plexo espermático; los tubos de Falopio reciben una rama del nervio uterino.

### *Glándulas mamarias*

Las mamas ó pechos son glándulas accesorias, del sistema generativo de la mujer, que secretan la leche. En la mujer son dos y están situados á los lados del esternón, sobre los músculos pectorales mayores, y se extienden desde la 3<sup>a</sup> hasta la 6<sup>a</sup> costilla. Estas glándulas son convexas por delante y aplanadas por detrás, parte por donde se apoyan en los mús-

culos. Su dimensión varía según los individuos, sobre todo en proporción de la cantidad de tejido adiposo que contengan. En las niñas jóvenes antes de la pubertad se hallan en estado rudimentario; mientras que en la mujer embarazada aumentan de volumen considerablemente á consecuencia de la hipertrofia de las porciones glandulares secretoras. Puede haber anormalidades en las mamas; se han visto casos de mamas suplementarias situadas un poco por encima de las normales con estructura idéntica á mamas y con pezón doble. En algunas razas, especialmente en Africa, las mamas son tan desarrolladas que hay madres que pueden amamantar á su hijo por sobre el hombro. La piel que cubre las glándulas es suave y blanda; durante el embarazo están á menudo surcadas por pequeñas líneas blancas y por venas azules.

Por debajo de la piel se encuentra tejido conectivo con mucha grasa que se infiltra entre las partes glandulares.

La glándula está compuesta por 15 ó 20 lóbulos, constituídos cada uno de ellos por cierto número de lobulillos que resultan de los *acini* terminales que forman el verdadero tejido secretor en el que se elabora la leche.

Los *acini* son pequeños fondos de saco abiertos en conductos estrechos, que se reúnen unos con otros y forman un conducto ancho; cada lobulillo tiene un conducto. Los conductos de los lobulillos se unen entre sí y forman conductos más anchos que terminan en el pezón. Estos conductos terminales son conocidos con el nombre de *conductos galactóforos*. Estos galactóforos se ensanchan á medida que se acercan al pezón, de modo que forman receptáculos en donde se acumula la leche: pero en cuanto penetran en el pezón se estrechan nuevamente.

El *pezón* es una eminencia cónica situada en el vértice de la mama; su volumen varía según las mu-

jeros. La presión à que se le suele someter por el corsé lo hunde en la piel de modo que impide la lactancia. En general es más abultado en las mujeres casadas que en las solteras y aumenta durante el embarazo. Su superficie está cubierta por numerosas papilas que le dan un aspecto rugoso: en su base se abren los orificios de los conductos lactíferos. En su superficie se ven aberturas de folículos sebáceos que secretan una sustancia grasosa para proteger y suavizar durante la lactancia, los tegumentos. Debajo de la piel hay fibras musculares con vasos y nervios linfáticos. Si se irrita el pezón, se endurece y contrae, lo que ha inducido à concederle propiedades erectiles; sin embargo, su sistema vascular no está muy desarrollado ni contiene tejido erectil. Al rededor del pezón està la areola, que es de color rosado en las vírgenes y oscurecido por la pigmentación en las que han tenido hijos; esta coloración es permanente. Por debajo de la areola hay una faja circular de fibras musculares, cuyo objeto es comprimir los conductos lactíferos que la atraviesan y favorecer de este modo la expulsión de su contenido. Las mamas se surten de sangre de la arteria mamaria interna y de las intercostales y están muy provistas de vasos linfáticos que abocan en los ganglios linfáticos.

La secreción de la leche en las mujeres que erían va acompañada de una sensación particular, como si la leche se precipitara en el pecho, à lo que llaman *la subida ó golpe de la leche*. Las relaciones simpáticas entre las mamas y el útero son muchas; fuera del estado de embarazo, son muy frecuentes los dolores en los pechos en las mujeres que tienen afecciones del útero, y sabido es que después del parto, la succión del niño provoca contracciones reflejas del útero y hasta cólicos.

*El peritoneo en relación con los órganos sexuales de la mujer.*

El peritoneo desciende á la pelvis en frente del recto, cubre una pequeña porción de la pared vaginal y vuelve hácia arriba sobre el útero, cubriéndolo; de los lados del útero se extiende á cada lado de la pelvis formando los ligamentos anchos; de la parte anterior del útero sube á la pared posterior de la vejiga cubriendo toda su parte superior; de allí asciende á las paredes anteriores abdominales hasta la parte baja del diafragma de donde vuelve al hígado y forma las partes superiores de los ligamentos coronarios, longitudinales y laterales.



## Tercera parte

# EMBRIOLOGIA

### *Capítulo I*

#### *Formación del huevo*

Haciendo un corte por mitad del ovario, observaremos que éste está constituido por una masa fibrosa y cubierto por una capa muy delgada de células cilíndricas. Esta capa penetra en diferentes puntos de la masa fibrosa, ramificándose. De aquí viene que en medio de la masa fibrosa se ven grupos de células redondas. Si con el microscopio examinamos uno de estos grupos, notaremos que hácia el centro se encuentra una vejiguita redonda, más grande que las células vecinas.

Esta vejiguita que está formada por una membrana llena de un líquido, se llama folicula de Graaf; la membrana de la folicula es en un punto mucho más gruesa, y forman como un montoncito de células pequeñas que avanza hácia el interior de la vejiguita; entre las células de este montoncito se encuentra una que es mucho más grande que las demás y que tiene una membrana gruesa, y en el interior un núcleo redondo y bastante grande. Esta célula es el óvulo, que se encuentra por consiguiente en el interior de una folicula de Graaf. Cada ovario tiene muchas de estas foliculas y cada una contiene un óvulo; pero las foliculas tienen diferente tamaño según su edad; unas están más llenas de líquido que otras. Cuando una folicula está muy llena, se abulta más y levanta la capa que reviste el ovario, de modo que el ovario muestra prominencias en diferentes lugares. Por último se rompe la folicula y la capa del ovario, el líquido se derrama y el óvulo sale del ovario junto con

el líquido. En cada ovario tenemos, pues, que con frecuencia están reventando folículos y expulsándose óvulos; esto es lo que se llama *ovulación*, la cual tiene lugar en todo tiempo, y principalmente durante la menstruación.

La folicula vacía queda en su lugar en el ovario, después que ha reventado, y forma como un coágulo de sangre encerrado en una membrana gruesa: el todo toma color amarillento y se llama por eso *corpus luteum* (cuerpo amarillo;) por último se forma ahí una cicatriz.

El óvulo que ha salido de la folicula y del ovario es recibido por las fimbrias que están en el orificio abdominal del tubo de Falopio.

La extremidad de las referidas fimbrias, hacen pasar el óvulo al tubo de Falopio; de aquí en el término de un corto número de días llega al útero. Si en este corto número de días algún espermatozoide ha pasado de la vagina y el útero al tubo de Falopio hasta encontrarse con el óvulo, éste puede ser fecundado. La fecundación suele verificarse aun estando el óvulo sobre el ovario.

El óvulo, fecundado ó no, sigue su camino por el tubo hasta llegar al útero; si al llegar á éste no ha sido fecundado aún, el óvulo muere y es expulsado con la sangre de la menstruación, pues la fecundación rara vez tiene lugar en el útero. Si por el contrario ha sido fecundado, permanece en la cavidad del útero y se adhiere á una de sus paredes, donde es alimentado y donde se trasforma en el fruto de la concepción.

La membrana mucosa del útero se vuelve juerosa y suave y empieza á crecer y á rodear el óvulo fecundado hasta cubrirlo por completo con membrana mucosa, es decir que lo envuelve en una capa que se llama *membrana decidua ó caduca*; la parte de esta membrana, sobre la cual se ha posado el óvulo, se llama *decidua serotina*; la parte que ha cubierto el óvulo se llama

*decidua refleja*, y todo el resto de la mucosa del útero, que por de pronto no toca el óvulo, se llama *decidua verdadera*. Todas estas membranas son gruesas y jugosas, sus glándulas están bien abiertas, por lo cual aparece la membrana como agujereada.

En consecuencia de la fecundación, el óvulo aumenta de tamaño y en seguida forma dos membranas á su alrededor : hacia afuera forma el óvulo, de su propia membrana, el *corión*, que es una membrana cubierta por el lado exterior de vellosidades.

Al llegar el óvulo á posarse sobre la decidua, las vellosidades, como garras, le ayudan á adherirse. Las vellosidades crecen y penetran en la decidua, donde se ramifican y constituyen la mayor fuerza de adherencia del óvulo.

Más tarde se forma más hácia el interior otra membrana que es *lúcida*, suave y transparente, el *amnión*. De modo que el óvulo estará rodeado de tres membranas: hácia afuera la decidua que pertenece al útero, es decir, á la madre, sigue hácia adentro el corión y en el interior el amnión que pertenece al embrión. El corión tiene el objeto de recoger de la decidua, ó sea del cuerpo de la madre, y por medio de sus pelos, los jugos alimenticios para nutrir el óvulo en su primer desarrollo. El óvulo con sus tres membranas se llama el *huevo*. Este permanece en este estado hasta la 8<sup>a</sup> semana ó sea hasta fines del segundo mes; entonces principian las vellosidades del corión á desaparecer porque ya no necesitan recoger los jugos alimenticios de toda la decidua; solo en un punto, ahí donde el óvulo se había adherido á la pared del útero, es decir, frente á la decidua serotina, permanecen las vellosidades, que se vuelven más fuertes y más ramificadas; el corión mismo se vuelve más grueso; esta parte pasa á formar la placenta fetal, la decidua serotina se trasforma en la placenta materna.

En la 13<sup>a</sup> semana ha crecido ya el huevo tanto, que llena por completo la cavidad uterina; la decidua



refleja que cubre el huevo, se adhiere á la decidua verdadera del útero y ambas forman una sola membrana. De modo que en este tiempo, en el principio del cuarto mes, tenemos en la cavidad del útero un huevo formado por 3 membranas: las deciduas que forman una sola, el corión que forma de un lado la placenta, y el amnión que reviste el interior del saco. En el interior de este saco se encuentra un líquido, el licor amniótico y en él está nadando el cuerpecito del embrión; del ombligo del embrión parte un cordón el cordón umbilical, que también está revestido de la misma membrana que formó el amnión, y que va á terminar en la placenta fetal, suspendiendo así al embrión. Este cordón lleva en su interior dos arterias que conducen la sangre gastada del embrión á la placenta, y una vena que lleva al embrión la sangre mejorada de la placenta. Las arterias llegan á la placenta y se ramifican y deshacen en muchas ramitas arteriales que se dirigen por las vellosidades del corión; estas vellosidades están bañadas por la sangre de la placenta materna, aquí es donde tiene lugar la regeneración de la sangre del embrión, esta se surte de los jugos alimenticios y del oxígeno de la sangre arterial materna á cambio del ácido carbónico y de sustancias gastadas por el embrión; de las vellosidades vuelve la sangre ya regenerada por ramitas venosas á las venas mayores y después por la vena del cordón umbilical al embrión; de modo que aquí las arterias llevan sangre venosa ó gastada y la vena trae sangre arterial. La placenta le da pues al embrión alimentos y oxígeno, de este modo se nutre y crece; todo trastorno en la circulación de la madre produce por consiguiente un trastorno en la alimentación y respiración del niño. Por la placenta no pasa sin embargo ninguna sustancia sólida, solo líquidos.

Los vasos recorren el cordón umbilical envueltos en una masa suave y transparente y que se encuentra allí en diferente cantidad, habiendo por eso cordones