

Densidad = es mayor que la del plasma pero menor que la de los globulos rojos.

Estructura = Constan de una membrana de cubierta muy delicada una cantidad mayor ó menor de protoplasma y nucleo: los caracteres de este nucleo varían segun la especie de globulos blancos. Los linfocitos y los grandes mononucleares tienen el nucleo esférico: los polinucleares tienen el nucleo en forma de rosario de granulaciones diversas estos ultimos pueden ser segun la reacción química de sus inclusiones, basiofilos, eosinofilos, y neutrofilos que son los mas abundantes.

Composición química = Están compuestos de agua globulina y " glicógeno, colesteroína, sales y algunos fermentos.

Movimientos = A veces de los globulos rojos, los leucocitos tienen movimientos activos parecidos á los de los amibos gracias á la emision de pseudopodos prolongaciones protoplasmáticas.

Diferencias entre los globulos segun el individuo en cuya sangre se encuentran = Despues de la comida aumenta en general el número de leucocitos. En diversas enfermedades aumenta tambien y varían las cantidades relativas de cada una de sus variedades: esto tiene gran importancia en Patología.

Existencia de los movimientos globulares = La quimiotaxis motivada por la presencia de elementos figurados ó productos disueltos extraños

en la sangre es el principal excitante de la actividad leucocitaria; tambien la excitan los restos de hematies ó de otros leucocitos que se encuentran en el plasma.

Diapedesis - Su mecanismo - Es la propiedad que estos globulos de atravesar los espacios que separan las celulas endoteliales de la capa interna de los vasos é invadir los espacios del tejido conjuntivo: para ello emiten un pseudopodo que se inmiscuye por el espacio intercelular, atravesandolo despues toda la masa del globulo. Este fenomeno tiene lugar siempre pero se exalta durante la inflamacion, de los organos y tejidos.

Fagocitosis - Supapel contra los elementos patogenos y muerte de los microbios en el interior de los leucocitos. - Fagocitosis es la propiedad de los globulos blancos de englobar y destruir en su interior los elementos extraños de la sangre. Esta propiedad se ejerce principalmente contra los microbios que logran penetrar en el medio interior, los leucocitos los persiguen los engloban y por la secrecion de fermentos especiales los digieren y convierten en su propia materia, moviendo de esta manera los microbios en el interior de los leucocitos. Metchnikoff descubrió esta importante función fagocitiva.

Albividad de los globulos blancos. - Los leucocitos se encuentran tambien en la

linfa y el quilo y por diafresis pasan al tejido conjuntivo y á todos los tejidos incluso á los epitelios ejerciendo sus funciones nutritivas y de defensa en la economía.

Lección 31.

Globulos rojos. = Son circulares, aplastados en su centro y bicóncavos, lo mismo, en el hombre que en los mamíferos, exceptuando de el camello y el paca. en los que son ovales.

Procedimiento para su estudio. = Para el estudio microscópico de los globulos sanguineos es indispensable antes todo separarlos del plasma en que se encuentran: para ello nos valdremos de cualquiera de los procedimientos conocidos como filtracion de la sangre de la rana, mezcla frigorifica, fuerza centrifuga etc.

Despues si el examen debe prolongarse por mucho tiempo, es necesario evitar su deformacion, lo cual se consigue sin dificultad á beneficio de las cámaras húmedas.

Técnica micrografica. = Nada mas facil que el estudio de los globulos rojos. No hay mas que hacer una picadura en la yema de un dedo y estender la sangre asi obtenida entre dos laminillas, teniendo cuidado que la capa de liquido no contenga mas que una sola fila de hematies.

Ufin de evitar la desecación y resguardar los globulos de la influencia atmosférica, se cementara la preparación con parafina. Alguna vez puede convenir conservarlas, empero, mantenez en preparado definitivo los hematies fijados por desecación rápida, los tratados por el ácido osmico al 1 por 100 y los fijados por el bicloruro mercurio.

Comuneraion de estos globulos. = Son los elementos mas abundantes de la sangre; el numero de hematies es enorme; en un milimetro cubico se cuentan de cuatro y medio a cinco millones.

Dimensiones, densidad, forma, estructura y composicion química. = Poseen pequeña talla; pues miden en el hombre de 7 a 8 micras de diametro por 2.50 de grueso. Afectan forma de lente biconcava de contorno circular, lo que se aprecia bien examinando los hematies de canto; son los hematies formos sumamente alterables.

Constan estas celulas de dos sustancias: el estroma es de globulina y el pigmento se llama hemoglobina: contiene sales de potasa

Influencia de los reactivos que se hacen obrar sobre estos globulos. = Segun los agentes que se hacen obrar sobre los globulos se modifican estos corpusculos en uno u otro

sentido; el calor es favorable á su vida pero si excede de 52° c. es causa de su muerte; el frio los conserva: la electricidad tanto estática como inducida los modifica profundamente, la corriente constante los altera, el ácido carbonico reduce su tamaño, el oxígeno lo aumenta; el ozono los destruye; los ácidos precipitan la masa que los forma; los álcalis empiezan por hacerles tomar la forma esférica y acaban por aniquilarlos; la bilis los disuelve, el suero empieza por segmentarlos y acaba por destruirlos, la urea los destruye.

Separation de la hemoglobina de la masa del estroma globular. Los globulos por la acción del agua pierden el calor y quedan convertidos en una masa llamada estroma globular, que forma la $\frac{1}{3}$ parte del conjunto del glóbulo. La materia colorante que se disuelve en el agua es una sustancia albuminosa cristallizable dotada de grande afinidad por el oxígeno, llamada hemoglobina.

Estudio de la hemoglobina y sus derivados. = La hemoglobina es un compuesto de oxígeno, carbono, azoe, hidrógeno, azufre y hierro; combinandose con el oxígeno atmosférico forma la oxihemoglobina, uniendose con el óxido de carbono la hemoglobina oxicarbonada; al bióxido de azoe la hemoglobina bioxiarada.

Estas tres combinaciones de la hemoglobina son isomorfas. Tiene además sus derivados: methemoglobina, hemina, hematoideína, hemato-porfirina.

Todas son reconocibles por sus espectros de absorción

Origen de los globulos de la sangre. =

En cuanto al origen de los globulos rojos es, si cabe mas dudoso: sabemos que su cantidad esta en razon directa de su vigor y de su energia del organismo y de consiguiente, que la edad, sexo, temperamento, estado de salud ó enfermedad, la alimentacion etc. influyen poderosamente en su desarrollo pero todo lo demas lo desconocemos casi por completo. En lugar de origen mas probable es la medula roja de los huesos cortos y de las epifisis de los largos.

Su evolucion y su muerte. = Las celulas sanguineas, son corpusculos efimeros que quizás no duran sino algunas semanas. Continuamente se destruyen hemáticos en el bazo, higado, medula osea, y sus restos aparecen a menudo englobados por las celulas de dichos organos.

Lección 32.

Cromometria. = Se llama así á los me-
dios encaminados á la evaluación de can-
tidad de hemoglobina, previa la adición
de agua que le disuelve, fundandose en la
intensidad del color en las soluciones.

Citrometria. = Se llama así á los pro-
cedimientos destinados á la evaluación
de la hemoglobina previa la adición de
una solución de cloruro de sodio que conser-
va á los globulos su debida integridad y por
medida de la masa total de los globulos ro-
jos.

Espectroscopia de la sangre. = A bene-
ficio del análisis espectral puede tambien
estudiarse la materia colorante de la san-
gre, pues por medio del espectroscopo se ha
podido reconocer la hemoglobina en soluci-
ones al $\frac{1}{10000}$. La propiedad comun
á los cuerpos colorados de absorber deter-
minadas irradiaciones coloradas de la luz
blanca es el principio en que se funda la
espectroscopia de la sangre.

La hemoglobina oxigenada presenta
2 bandas de absorción en el amarillo;
la reducida una, llamada banda de
Stokes. Esta cuando se mira una soluz

cion de hemoglobina desoxigenada ó una solucion de sangre venosa.

Microspectroscopia. = A veces es tan pequeña la cantidad de sangre de que puede disponerse, que ni siquiera con el espectroscopo puede ser analizada; en este caso debe combinarse el microscopio con el espectroscopio constituyendo esta combinación el instrumento denominado microspectroscopio.

El principio del análisis microspectroscópico es muy sencillo: basta reconocer la existencia de las fajas de absorcion, ocasionadas por las débiles soluciones de las sustancias colorantes de la sangre.

Otros elementos figurados de la sangre. = Existen en la sangre otros cuerpos figurados; tales son globulos de grasa, de figura esférica, muy refringentes, de color amarillento y solubles en el éter que proceden en gran parte del contenido de los quilíferos y las granulaciones elementales, que se dividen en dos grupos: las unas reciben el nombre de granulaciones pigmentarias y son muy parecidas á pedacitos de globulos rojos muy dentados; las otras se denominan granulaciones fibrinosas, siendo su aspecto anguloso y muy parecidas á fragmentos de globulos blancos.

Globulillos. = cuando su diametro espe

queñisimo y estan constiuidos por nucleos rodeados de una ligerisima capa de granu-
laciones, reciben el nombre de globulillos.

Esto refiriendose a los globulos de la Sangre.

Hematoblastos. = Bajo este nombre ha descrito Hayem unos elementos microscopi-
cos de la sangre que este autor creyó erro-
neamente que se transformaban en globu-
los rojos. Estos elementos globulares, pre-
sentan diferentes divergencias, segun el
grado de evolucion en que se encuentran.
Se llaman mas propriamente plaque-
tas.

Nucleos de origen. = Segun Pouchet,
la disociacion de leucocitos polinucleares, da
origen a unos elementos especiales de la san-
gre conocidos con el nombre de nucleos de ori-
gen, los cuales pueden evolucionar en dos
sentidos diferentes; ya se transforman en le-
ucocitos nuevos, análogos a los elementos de
que procedian; ya al contrario se llenan
de hemoglobina y se convierten en globu-
los rojos; este segundo extremo no es ad-
mitido hoy por los fisiologos.

Globulos de grasa. = Estos son de figu-
ra esférica, muy refringentes, de color ama-
rillento y solubles en el eter que proceden
en gran parte del contenido de los quilife-
ros.

Granulaciones elementales divididas en

pigmentarias y fibrinosas. = Las granulaciones elementales se dividen en dos grupos, las unas reciben el nombre de granulaciones pigmentarias y son muy parecidas a pedruzcos de globulos rojos muy dentados; las otras se denominan fibrinosas siendo su aspecto anguloso y muy parecidas a pigmentos de globulos blancos.

"Nematooxuros. = Animales de la sangre. Viven en la sangre un gran numero de nematoides, cuya multiplicacion ocasiona, en los paises calidos, muchas y muy importantes afecciones. Lewis se inclina a creer que los huevos de nematoides contenidos en la orina son huevos de *filaria sanguinis*.

Ademas entre los parasitos animales, existe el *distomum hematobium*, cuyos huevos se encuentran en la orina y en las heces. Pertenece a este grupo el agente productor del paludismo *hematofitos* = plantas de la sangre.

= Ciertos autores comprenden todavia bajo el nombre de hematoxoris un gran numero de parasitos que no son otra cosa que hematofitos, es decir, algas, vibriones etc. que producen un gran numero de afecciones. Entre los parasitos vegetales, los mas estudiados son el *spirochaete* Cohn, que produce la fiebre recurrente y el *bacilo anthracis* que ocasiona la peste maligna.

Citoxoarios. = animales cúlulas. Dáte el nombre de citoxoarios á ciertos corpusculos móviles de forma prolongada, descubiertos por Gaule en 1880 en los globulos rojos de la sangre de las ranas. Hoy dia, sin embargo, el mismo Gaule ha reconocido que no se trata de seres vivos, sino mas bien de fragmentos de nucleos globulares.

Lección 33.

Plasma de la sangre. - Procedimientos para la obtención del plasma separado de los globulos. = Para obtener el plasma separado de los globulos debe elegirse, la sangre de caballo; porque enfriandola hasta 0 grados, permanece bastante tiempo sin coagularse, lo que da lugar á que se precipiten los globulos y á que por decantación se obtenga el plasma casi completamente puro.

Caracteres del plasma. = El plasma es incoloro y esta compuesto de agua, materias albuminoides, materias grasas, azucaradas, una sustancia colorante, sales, gases, y sustancias accesorias.

En mil partes de sangre hay de ochocientas á novecientas de agua. En los animales de sangre fria la proporcion de agua es mayor.

Principales albuminoides. = Entre las sustancias albuminoides disueltas en el plasma la más importante es la fibrina y como esta se coagula espontáneamente cuando se extrae la sangre de los vasos, aprisiona los globulitos y forma con ellos el coagulo.

Fibrinogeno. = El desdoblamiento de una sustancia única, es la causa de la coagulación de la sangre; esta sustancia bajo la acción de un fermento se transforma primero en fibrina soluble y luego en fibrina insoluble.

Serina. = Es la albumina del suero, llamada también seroalbumina en oposición a la seroglobulina. Coagulable por el calor a 73° es la llamada por Denis fibrina disuelta.

Formación de la plasmina. = Esta sustancia es la mezcla, precipitada de la sangre por el sulfato de sosa de fibrinogeno y serina. Denis supuso que el albuminóide de la sangre, según el unico, se desdoblaba y le llamó plasmina.

Suero. = No es más que el plasma de la sangre desprovisto de fibrina.

Su obtención. - Se obtiene dejando coagular la sangre: el coagulo formado con lentitud arrastra los globulos, y el liquido amarillento ó rosado restante es el

Suero.

Dos caracteres. = Es un liquido amarillento ó ligeramente rosáceo, de secreción alcalina, de densidad 1028 de sabor salado, se congela á -0'55°.

Fermentos de la sangre: albuminoides, diastasios, leucolitico de Lepine. = Excitar á la sangre fermentos sacarificantes y lipoliticos (destructores de los feculentos y de las grasas). El mas importante es el globulitico, que destruye la glucosa y procede de los leucocitos segun Lepine.

Otros albuminoides. = Hallanse ademas en el suero un nucleo-proteico (semejante á la nucleina) y una globulina.

Glucosa. = La glucosa se encuentra en proporcion de 1 á 1½ gramos por litro de sangre; si hay mas, hay hiper-glicerina; la glucosa en exceso pasa á la orina.

Acido urico. = Este acido se encuentra entre las sustancias azoadas no proteicas de la sangre, en pequena cantidad; tambien hay creatina, acido lipurico, acido succinico, acido lactico etc.

Urea. = Es una sustancia azoadada de la sangre, producto de la destruccion de los albuminoides; pasa á la orina.

En la sangre se encuentran de 2 á 5 de microgramos por litro.

Vestigios de productos biliares.

= En la sangre hay indicios del pigmento urobilina derivado de los pigmentos biliares; el pigmento del suero es el lipocromo. Cuando las sustancias biliares invaden la sangre hay ictericia.

Sales minerales. = Son los cloruros de sodio y potasio, sulfato de potasio, fosfatos de sodio, calcio y magnesio y carbonato de sodio. La totalidad es de 3 gramos por 1000 de sangre; el cloruro sodico (la sal mas abundante) esta en proporcion de 3 a 5 gramos por 1000.

Alcalinidad del suero. = El suero es alcalino, debido al bicarbonato de sosa y al fosfato disodico que aunque sean sales con atomos de hidrogeno no reemplazados por metales, tienen reaccion alcalina. La vida es incompatible con la sangre acida.

Gases. - Oxigeno, Nitrogeno, Anhidrido carbonico. = En la sangre se hallan el oxigeno, el acido carbonico y el azoe pudiendo se extraer de cada veinte centimetros cubicos de sangre unos diez de gases, la proporcion que guardan entre se es la siguiente: el azoe esta representado por un decimo el oxigeno por tres decimos el acido carbonico por seis. El azoe esta disuelto unicamente en el plasma: el acido carbonico en parte disuelto y en parte debilmente combinado con los fosfatos y carbonatos alcalinos,

¡ fijados á los globulos en pequenísima cantidad: el oxigeno se encuentra en el plasma, pero en su mayor parte en los globulos rojos.

La sangre arterial contiene por termino medio un diez y seis por ciento de su volumen de oxigeno; la sangre venosa solo tiene un seis por ciento. - La sangre arterial contiene por termino medio un treinta por ciento de su volumen de acido carbonico, la venosa tiene cerca de cuarenta por ciento.

Lo mismo la sangre arterial que la venosa tienen proximamente un dos por ciento de su volumen de azoe.

Coagulacion de la sangre. = La sangre fuera de los vasos, ó en un bazo alterado forma una masa solida llamada coagulo. Mezclando partes iguales de sangre y de una disolucion de sulfato ó de oxalato de sosa y dejando la mezcla en reposo los globulos se depositan en el fondo del vaso algun tiempo despues y en el caso del sulfato, si al liquido se le añade agua de fuente se separa una masa fibrinosa. Lo tal comun y algunas otras sales determinan fenomenos semejantes. La fibrina disuelta en el plasma se coagula al poco tiempo y el coagulo es blanco, por estar libre de los globulos.

Dos causas. = Las causas de la coagulacion espontanea de la fibrina de la

sangre son desconocidas. No depende del enfriamiento porque se coagula tambien cuando se la mantiene a la temperatura del cuerpo. No depende del contacto del aire porque se coagula en el vacio. No depende solo de la Salida de los receptáculos que la contienen porque en algunos casos patológicos se coagula en el interior de los mismos. Se dice que depende exclusivamente de la vitalidad, y que cuando esta falta es cuando se coagula la sangre con mas facilidad. La coagulación es la muerte de la sangre.

Leguas para explicarla. = Son tantas las teorías que sobre la coagulación de la sangre se han hecho que seria casi imposible enumerarlas todas solamente, expondré algunas de las que hoy dia parecen más aceptables.

Schmidt. = La fibrina que jamas existe en la sangre formase por la combinación de la sustancia fibrinogena y de la fibrino-plástica en contacto del aire; esta formación de la fibrina acompañada de la coagulación se debe a la influencia de un fermento que el aire contiene.

Hammelstern: el desdoblamiento de una sustancia única (fibrinogena) es la causa de la coagulación de la sangre; esta sustancia, bajo la acción de un fermento, se transforma, primero en fibrina.

soluble y luego en fibrina insoluble.

Mathieu St Urbain. = El ácido carbonico determina la coagulación de la sangre. La coagulación no tiene lugar sino en presencia de sales de calcio.

Costra flogista. - El coagulo blanco que se forma de la coagulación de la fibrina demuestra que ésta está en el plasma y explica además las causas de que depende la costra blanca que se observa algunas veces en la parte superior del coagulo conocida con el nombre de costra flogista, desprovista de globulos por la lentitud en la producción del coagulo.

Procedimiento para la obtención de la fibrina. = Para obtener la fibrina basta batir la sangre á su salida de los vasos pues de ese modo queda adherida en forma de filamentos, que deben lavarse en agua destilada á las varillas con que se golpea. La fibrina desecada es dura y de un color amarillento.

Diferencias entre la sangre arterial y la venosa. = La sangre arterial es de un color rojo vivo y la venosa es de un rojo muy oscuro, por lo que se la llama tambien sangre negra. Esta diferencia de coloración depende de la influencia del oxigeno. La sangre venosa

toma el color de la arterial en el acto de la respiración por el oxígeno que penetra con el aire. La sangre arterial y la venosa se diferencian poco bajo el punto de vista de su constitución química ó al menos si hay diferencias son muy difíciles de apreciar!

Cantidad de sangre. - No es fácil calcular con exactitud la cantidad de sangre contenida en el sistema circulatorio. Si se hace una sangría á un animal cualquiera sobrevive la muerte, mucho tiempo antes de que salga toda su sangre.

Procedimientos para averiguarla. - El procedimiento indicado por M. Valentin para resolver esta cuestión es digno de ser conocido, por mas que no sea rigorosamente exacto. M. Valentin toma una corta cantidad de sangre de un animal cualquiera, la deseca y encuentra por ejemplo, que contiene el diez por ciento de residuo sólido. Inyecta despues en las venas del mismo animal una cantidad conocida de agua destilada por ejemplo un kilogramo, y al cabo de cinco minutos vuelve á sangrar al animal y á recoger el residuo de esta sangre diluida. ¿ Ha disminuido una corta parte? pues la cantidad de sangre es de cuatro kilogramos. ¿ Ha dismi-

muido una octava parte? pues el animal tiene ocho kilogramos de sangre. Las experiencias de este genero repetidas en diferentes animales han dado a deducir que la masa de la sangre es igual a la decima o duodecima parte del peso del cuerpo y de consiguiente que en el hombre adulto hay de seis a siete kilogramos mas o menos.

Leccion 34

Causas que modifican la composicion de la sangre.- La constitucion de la sangre tanto arterial como venosa puede sufrir modificaciones mas o menos importantes segun sean las circunstancias especiales de los sujetos y segun se encuentren en estado de salud o de enfermedad.

Transfucion de la sangre.- Como la sangre puede experimentar en su composicion alteraciones tan profundas que basten por si solas para producir enfermedades y aun la muerte; y como en otros casos es tan poca la cantidad de sangre que conserva el organismo despues de algunas heridas o hemorragias, que

no bastan para la conservación de la salud y de la vida, se ha creído que podía ser conveniente inyectar sangre de otro individuo para dumentar la cantidad del que tiene poca ó para reemplazar la del que la tiene enferma. A esta inyección de la sangre se le ha dado el nombre de transfusión. Hoy se la sustituye con la inyección de soluciones isotónicas de sal común.

Idea general del sistema circulatorio = La sangre impulsada por el corazón penetra en las arterias y es conducida a todas partes del cuerpo atravesando los vasos capilares para volver por las venas al punto de partida ó sea al corazón

Estudio sintético de la circulación sanguínea = Para estudiar de una manera conveniente el mecanismo de la circulación de la sangre en las cavidades del corazón es preciso tomar un punto de partida: la aurícula derecha por ejemplo.

La sangre llega a la aurícula derecha conducida por las venas cavas superior é inferior y por las venas coronarias. Penetra en la aurícula mientras se halla en estado de diástole, y cuando se llena esta cavidad, sus paredes se contraen y comprimen la sangre que busca una salida.

No puede retroceder hacia las venas por que la contracción de la aurícula tiende á obturar los orificios de entrada, cerrados incompletamente por la válvula de Bistaguió y por la válvula coronaria, y por que como la contracción empieza en el apéndice auricular y se propaga hacia el ventrículo, empuja la sangre en esta misma dirección.

El ventrículo derecho se llena de sangre durante su diástole y durante el sístole la lanza á la arteria pulmonar, y por las ramas de esta arteria llega á los capilares de los pulmonares donde toma los caracteres de arterial. La sangre por las venas pulmonares pasa á la aurícula izquierda; de esta al ventrículo izquierdo, el que la lanza á la arteria aorta y de esta á todas las arterias de la circulación general y á los capilares de todo el cuerpo. La sangre de estos capilares se reúne en las venas, aboca en las cavas y regresa á la aurícula derecha, punto de partida de nuestro recorrido.

Estudio analítico de esta función. -

Para seguir el movimiento de la sangre en el corazón, se supone funcionan primero la aurícula y el ventrículo derecho, y que solo entran en acción la aurícula y

el ventriculo izquierdo al volver la sangre de los pulmones. El sintole de las auriculas es simultaneo y coincide con el diastole de los ventriculos, se comprenderá que cuando la auricula derecha comprime la sangre recibida de las venas cavas para lanzarla al ventriculo derecho, la auricula izquierda comprime al mismo tiempo la contenida en esta cavidad para impulsarla hacia el ventriculo izquierdo; y cuando se contrae el ventriculo derecho para lanzar la sangre á las arterias pulmonares, se contrae simultaneamente el izquierdo para arrojar la que contiene á la arteria aortal. La circulación pulmonar y la general son de consiguiente simultaneas.

Circulación de la sangre en el interior del corazón: El corazón del hombre lo mismo que el de los maníferos y el de las aves, está dividido en dos partes casi iguales, una derecha y otra izquierda que no comunican directamente entre sí en la edad adulta. El corazón derecho envia la sangre venosa que contiene á las arterias pulmonares, que la conducen á los pulmones, donde se convierte en sangre arterial, y las venas pulmonares devuelven esta sangre arterial al corazón izquierdo. A esta circulación se le llama pequeña ó pulmonar.

En la circulación pulmonar las arterias conducen sangre venosa y las venas sangre arterial.

El corazón izquierdo envía también la sangre arterial que ha recibido a la arteria aorta, que la conduce a los tejidos donde se convierte en venosa y vuelve por las venas al corazón derecho. A esta circulación se le llama grande o general. En la circulación general las arterias conducen sangre arterial y las venas sangre venosa.

Procedimientos y aparatos mecánicos para el estudio de la fisiología cardíaca en los animales y en el hombre. - El corazón extraído del cuerpo animal, cogido con la mano, da en sus contracciones una sensación idéntica a la que se experimenta cuando se aplica esta mano en la región precordial.

Cardiografía - Esto mismo confirma el cardiógrafo de Chauveau y Marey que consiste en un tubo flexible, lleno de aire cuyas extremidades terminan en dos borbos igualmente flexibles y llenos de aire también, y que permite en virtud de la elasticidad del gas contenido en su interior, que las variaciones de presión que experimenta una de las extremidades se comuniquen rápidamente a la otra; la cual por medio de una palanca que recibe y am-

plifica el movimiento, lo transmite á un aparato anotador donde queda dibujado. De este modo si se introduce una de las extremidades del tubo en el ventrículo derecho de un caballo, la presión que experimenta se hará perceptible en la extremidad exterior, y si se emplean diferentes tubos, de manera que uno se introduzca en el ventrículo derecho otro en la aurícula del mismo lado y otro en el espacio intercostal con que frotiza el corazón, podrá apreciarse el orden de sucesión de sus movimientos, su energía su duración y la relación en que se encuentran con el choque precordial. Como se ve este cardiografo no sirve para el estudio del corazón humano. Marey con el nombre de cardiografo clinico ha inventado un aparato muy ingenioso. Consiste este instrumento en una capsula de madera aplicada al pecho por sus bordes; el aire de esta capsula está relacionado con un tambor de palanca el cual se comunica con el papel ahumado del cilindro inscriptor; un resorte que sale de la capsula, deprime, por medio de un botón de marfil, la region del tórax en que se verifica el latido; las pulsaciones del corazón deprimen el resorte y se comunican al aire de la capsula de donde pasando por un tubo de caucho se dirigen al referido tambor.