

**UNIVERSIDAD CENTRAL (MADRID)
FACULTAD DE MEDICINA**



TESIS DOCTORAL

**Estudio anatómico del fascículo de His y en particular de
su circulación bajo el punto de vista funcional**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR
PRESENTADA POR

Narciso Fuentes Márquez

Madrid, 2015

R. 52676. TA 970

ESTUDIO ANATOMICO DEL FASCICULO DE HIS Y EN PARTICULAR

DE SU

CIRCULACION BAJO EL PUNTO DE VISTA FUNCIONAL.

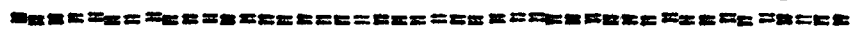


UNIVERSIDAD COMPLUTENSE

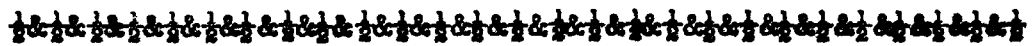


5315114799

I N T R O D U C I O N .



N U E S T R O P R O P O S I T O .



NUESTRO PROPOSITO.

El mecanismo del corazon es un problema muy arduo, de los mas de la Fisiologia, ^y está muy lejos de ser dilucidado por completo: teniendo en cuenta este acerto, aficionado de siempre a los estudios de cardiologia, no convencido por completo de las teorías reinantes, acerca del mecanismo tanto normal, como patológico, de ~~los~~ ^{el} funcionamiento del corazon, y pensando que todas las soluciones ^{que} se propengan de este problema tienen que estar basadas en gran numero de datos anatomicos relativamente recientes; tenia hace tiempo en proyecto hacer algunas investigaciones personales referentes a la parte mas discutida modernamente del corazon, al fasciculo descubierto simultaneamente en 1893 por Stanley-Kent e His; a mi proposito me decidieron el ofrecimiento del material humano hecho galentemente por el Catedratico de Anatomia y Tercera de la Facultad de Cadiz Dr Alcala Santaella quien ha tenido la amabilidad de ponerle a mi disposicion su servicio de la Facultad y pa-

quien desde aquí envíe mi reconocimiento, y la lectura de la nueva concepción de Gerardel, (discípulo del Profesor Vaquez y encargado del laboratorio de su servicio en el Hospital de la Pitié) de sus cardionectores a circulación variable, diciendo sobre esto, pense, que aun admitiendo la teoría miogena de la contracción cardíaca y que el nodo específico (constituido por lo que Gerardel llama cardionector es decir los centros nucleos o nudos de Keith, y Flak, y Tawara y fascículo de Wenkebach y His) es el origen y conductores de la excitación (los nudos como origen y los fascículos como conductores, los nudos de Keith y Flak o sino-auriculares con el fascículo de Wenkebach para las aurículas y el nudo de Tawara y fascículo de His para los ventrículos); podíase admitir también que a parte de los trastornos funcionales del corazón debidos a alteraciones de nervios extracardíacos, ganglios autónomos, de secreción de la hormona cardíaca (segregada

segun se cree por Demoor, Rijlant y Haberlandt en el nudo sino-auricular de Keith y Flak,) de otras alteraciones humorales y lesiones anatomicas de los nudos y fasciculos, podiase admitir repite, la existencia de trastornos funcionales de la conductibilidad y por tanto de la contractilidad del corazon, consecutivo a trastornos de la circulacion, tanto arterial, como venosa del miocardio especifico, es decir de los nudos y fasciculos, o cardio-nectores de Gerardel.

Concebida la posibilidad de esta teoria pense que su cimentacion o descarte tenia que basarse en primer lugar en un estudio anatomico del miocardio especifico y en particular de su circulacion.

En este sentido anatomico en primer lugar, aunque despues toquen algunos imprescindibles puntos de Fisiologia y aun rece la Clinica, oriento este modesto trabajo que espongo a la consideracion del Tribunal para el que recabe de éste su maxima benevolencia.

No podemos sin embargo profundizar en nuestro ^{Trabajo} en la parte Anatómica, ni en la Fisiología, que tenemos que estudiar superficialmente y refiriéndonos en la primera a las pruebas objetivas del fascículo en animales y humanos preparados por simple disección, y la red que continúa este fascículo, repletada por inyección con sustancias coloradas.

En la parte anatómica nuestro propósito está dirigido a seguir en todas sus porciones el fascículo, su red posterior y su red terminal, y debido a la gran importancia que modernamente se atribuye a la vascularización de este fascículo, en íntima relación con la total vascularización del corazón, es por lo que también unimos en nuestro trabajo sobre el fascículo el estudio de estos vasos por radiografía y sobre todo por corrosión, que nos va a permitir mostrar a la consideración del Tribunal las mejores pruebas objetivas que sobre la dis-

sición de estos vasos que irrigan en sus diferentes partes el fascículo lo hemos encontrado.

Respecto a los medios que hemos seguido para obtener piezas demostrativas de las variedades y disposiciones de este fascículo, conservamos según las técnicas que más adelante describiremos, piezas anatómicas conservadas, con sus propios colores, para la más fácil observación del trayecto y distribución del mismo.

La parte fisiológica, problema de gran trascendencia e importancia, no podemos abordarlo con toda profundidad, pero sí recogemos todo lo relativo al moderno concepto del funcionamiento de esta vía conductora, para obtener las conclusiones finales, que se apoyan en las pruebas objetivas de nuestro preparado, y los conceptos modernos emitidos sobre el modo y mecanismo de actuar esta parte noble del corazón, sobre el funcionamiento de sus cavidades.

Finalmente, las conclusiones que sacamos de la parte anatómica y fisiológica del fascículo, responde a las pruebas objetivas que hemos obtenido; y sin que pretendamos con esto sacar un estudio acabado y completo del fascículo y su fisiología, si creemos demostrar su morfología, sacada de lo que nosotros mismos hemos visto, y su fisiología la deducimos, del análisis de todo lo más importante que sobre el particular hemos consultado.

Para mayor claridad hemos dividido nuestro trabajo en varios capítulos:

En el primero estudiamos **EL MATERIAL DEL ESTUDIO EMPLEADO Y LAS DIVERSAS TÉCNICAS SEGUIDAS POR NOSOTROS.**- En el segundo damos un **idea sobre el CONCEPTO EMBRIONARIO DEL FASCÍCULO Y DESARROLLO DE LA TABIQUÉS POR DONDE CAMINA.**- En el tercero nos ocupamos de **HISTORIA Y GENERALIDADES DEL FASCÍCULO.**- En el cuarto hacemos la **DESCRIPCIÓN**

8 bis.

FASCICULO, DE SU TRONCO Y RAMAS DERECHA E IZQUIERDA, anteponiendo a esta descripcion, la del NUDO DE TANAKA, como origen del fasciculo, y poniendo la de la RED DE PURKINJE como terminacion del mismo.- En el quinto nos ocupamos de la VASCULARIZACION DEL FASCICULO, dandole lugar preferente, a la circulacion arterial de la que acompanamos piezas de radiografia, corrosion, y diafanizacion, muy demostrativas.- En el sexto hablamos del CONCEPTO MODERNO DE LA FUNCION DEL FASCICULO.- En el septimo hacemos un resumen de las diversas TEORIAS SOBRE EL ORIGEN Y CONDUCCION DE LA CONTRACCION CARDIACA.- en el capitulo octavo exponemos las CONCLUSIONES que sacamos de nuestro trabajo, y por ultimo acompanamos el indice Bibliografico, y aparte como pruebas objetivas seis piezas anatomicas, veinte fotografias y radiografias y 25 corrosiones.

C A P I T U L O I.
=====

MATERIAL DE ESTUDIO REPLEADO Y DIVERSAS TECNICAS.
=====

ARTICULO I^o
=====

MATERIAL DE ESTUDIO EMBELIADO.

Para nuestro trabajo, hemos empleado como material de estudio corazones humanos, así como también de vaca, ternera, caballo, cernero, perro, y en mayor número, de cabra y cerdo, por ser estos sobre todo últimos, los de más semejanza a los de la especie humana, así como también, los de más fácil adquisición; en estos corazones, hemos trabajado tanto en estado fresco sin preparación alguna, previo un lavado de sus cavidades en agua corriente, como también, conservados por diversos procedimientos, que más adelante en el capítulo correspondiente exporemos.

11.

De nuestros trabajos realizados como decimos en corazones de diversas especies, podemos concluir, que lo mas apropiado para la busco y demostracion de fasciculo de His, son los de ternera y vaca, pues en esos animales el fasciculo tiene un tamaño, que sin ser tan grande como en el buey, sin embargo lo tiene suficiente, para poderlo encontrar y seguir macroscopicamente con facilidad, en los de cerdo y cabra esto se hace con mas dificultad, así como en los humanos por ser muy pequeño dicho fasciculo, en los de caballo apesar del gran volumen de todo el corazon el fasciculo no guarda proporcion por su pequeñez. Para la demostracion de arterias, tanto para radiografia como para corrosiones, sirven muy bien los de cabra y cerdo, y con ellos como puede verse en las piezas objetivas que acompañando a este trabajo presentamos pueden obtenerse preparaciones muy demostrativas; tambien nos hemos valido de ellos para las pruebas de diafanizacion. Los humanos tambien

dan buenas preparaciones, cuando estan en buenas condiciones que son las menos veces, toda vez, que la mayor parte del material humano procede de salas de Técnica anatomica a donde solo van a parar cadaveres de viejos, en su mayoría arterioesclerosos, con corazones degenerados y en esos casos las arterias tienen una fragilidad tal, que en cuanto se fuerza un poco la inyección de pasta, se rompen las paredes vasculares y la masa se derrama y si no se esfuerza la inyección esta solo alcanza a ramas gruesas resultando poco demostrativa para nuestro objeto.

ARTICULO II.

DIVERSAS TECNICAS EMPLEADAS POR NOSOTROS .A) TECNICA DE FIJACION.

En el capitulo anterior, hemos dicho, que nos habiamos servido de corazones frescos sin mas preparacion que un buen lavado de cavidad con agua corriente, y de corazones fijados, los primeros los hemos utilizado especialmente para la inyeccion de arterias y corrosion de las mismas y los segundos para la busca del fasciculo; en estos ultimos la fijacion la hemos realizado por alguno de los procedimientos siguientes:

1ª. = Fijación del corazón en su sitio normal por inyección total del cadáver con formal. (Procedimiento que hemos empleado poco por conceptuarlo de inferiores resultados que el siguiente).

2ª. = Fijación del corazón en su sitio normal por inyección total del cadáver por el procedimiento de Rudinger; este autor emplea y nosotros lo hemos hecho también (pues es el procedimiento que se emplea en el departamento de Técnica que en la Facultad de Medicina de Cádiz dirige el Catedrático de dicha asignatura Dr Alcalá Santaella a cuya amabilidad debemos la mayor parte del material humano que hemos utilizado para nuestros trabajos) una mezcla de Carból, Glicerina y Alcohol. Hemos ensayado las tres fórmulas que utiliza Rudinger; una solución fuerte constituida por Carból con 220 partes Glicerina 800 partes y Alcohol de 96°, 160 partes; y por último otra débil formada por Carból 160 partes, Glicerina 700 partes y Alcohol 100 partes. De todas

estas formulas la mas util para nuestro objeto ha sido la debil que fija menos la sangre, y deja los corazones con mas flexibilidad para el trabajo. En corazones asi fijados hemos seguido el fasciculo e inyectados los vasos.

El tiempo que hemos visto mas adecuado, para trabajar en esas piezas, ha sido el de dos meses despues de la inyeccion, epoca en que los musculos, y en especial el musculo cardiaco adquiere las mejores condiciones.

El exite mayor de la buena conservacion de estos cadaveres ha sido cuando se tardaba en realizar la inyeccion de los cuatro litros de solucion 24 horas.

39. = Fijacion del corazon despues de su extraccion de la cavidad toraxica utilizando como fijador una solucion de formol al 20 % para usar este procedimiento hemos empezado por cortar al hacer la

traccion del corazon los pediculos vasculares bastantes largos en particular los venosos; despues de lavado en agua corriente los hemos introducido suspendido de un hilo pasado por la parte de la aorta en un vaso lleno del liquido fijador antes mencionado, el hilo es solidamente fijado al tapon del vaso a una altura conveniente para que el corazon no toque al fondo del vaso y quede cubierto completamente por el liquido fijador; asi colocado, las cavidades del corazon se llenan de liquido y el organo toma y conserva una forma muy parecida a la normal. (Si en vez de seguir esa tecnica se pone sobre un cristalizador las cavidades se aplastan y sera fijado deformado). Pasados dos o tres dias conviene abrir las cavidades y desalojarlas de coagulos, desde este momento ya se puede trabajar y obtener buenas preparaciones pero es preferible dejar pasar uno o dos dias despues de la limpieza de las cavidades los que permanecerá en la misma solucion fijadora.

B) TECNICA DE CONSERVACION DE COLORES NATURALES

En las preparaciones que hemos hecho conservando los colores naturales, hemos empleado el procedimiento de Kayserling y el de Kayserling - Riche; para el primero hemos procedido en la siguiente forma;

1º. = Lavado en agua corriente.

2º. = Sumersion durante tres dias en el siguiente liquido, Nitrato Potasico 10 grs.-Acetato Potasico 30 grs.- Formol del comercio 1 grs. - Agua destilada 1000 grs...

3º. = Lavado rapido con agua corriente.

4º. = Sumersion durante doce horas en alcohol de 80º y despues en alcohol de 95º de dos a cuatro horas.

5º. = Conservacion en un liquido formado por Acetato Potasico 30 grs.- Glicerina pura 500 cc. - Agua destilada 500 cc.

Cuando hemos empleado el segundo proceder o sea el de Kayserling - Riche hemos procedido de la siguiente manera:

1º.- Fijacion: La preparacion sin haber sido previamente lavada se coloca en el siguiente liquido

Fosfato potasico.....	130 grs
Fosfato sodico.....	60 grs
Cloruro sodico.....	10 grs
Nitrato potasico.....	50 grs
Formol del comercio.....	400 grs
Agua hasta completar.....	4 litros.

El tiempo que nosotros hemos tenido las piezas en este liquido ha sido de tres dias.

2º.- Revelacion de colores: Como al salir la preparacion de este liquido anterior solo presenta tonos grises, morenos y negros es preciso hacer que se reproduzcan los colores naturales de los tejidos para lo cual se la sumergirá ensogada en alcohol de 90º y aun mejor en alcohol de 80º durante diez horas (este es el tiempo que nosotros l

hemos tenido los autores dicen de seis a doce). Conviene el empleo de alcoholos usados para que actuan de manera poco violenta. Este es el tiempo mas delicado del procedimiento y del que depende que la preparacion sirva o no, para lo cual debe saberse retirar a tiempo cuando la reaccion de los colores es completa pero sin forzar demasiado.

3º.- Conservacion: Por ultimo se llevará la preparacion al liquido conservador definitivo formado por

Acetate sodico cristalizado.....	225
Agua.....	1000
Glicerina un tercio del volumen de los dos anteriores	

En este liquido se colocaran las piezas en un recipiente que se cerrará hermeticamente.

c) TECNICA DE APERTURA DEL CORAZON.

Das tecnicas han sido las principalmente seguidas por nosotros para la apertura del corazon, para buscar y aislar el fasciculo de la red de Purkinje. La primera es como sigue: Hemos empezado como es de rigor por abrir el ventriculo derecho, para lo cual empezamos por practicar una incision que partiendo de la arteria pulmonar sigue al vertice de la cavidad del ventriculo, debe procurarse que esta incision vaya lo mas proxima al tabique interventricular pues asi da mas campo y respeta la insercion externa del moderator que queda en la pared externa; despues practicamos una segunda incision, que partiendo de la terminacion inferior o ventricular de la primera llegue hasta la mitad de la cavidad de la auricula pasando por el orificio auriculo-ventricular procurando pasar por entre las dos valvas septal y externa de la valvula tricuspide sin lesionarlas, esta segunda incision secciona en

su trayecto la arteria coronaria derecha: Estas dos incisiones limitan un espacio triangular de vertice inferior; por este vertice se levanta el colgajo seccionando despues el borde adherente al resto del corazon que resulta de doblar en charnela el colgajo, seccionando este lado del triangulo, este queda libre y se quita quedando al desaparecer esta tapa al descubierto todo el interior del ventriculo derecho y la auricula del mismo lado.

La otra tecnica de apertura seguida por nosotros es la que Giraudel y nosotros tambien hemos empleado para extraer el bloque de esta el fasciculo (~~para hacer cortes y obtener las preparaciones microscopicas que acompanamos;~~) es como sigue: La pared antero - externa del ventriculo derecho hacia el infundibulo de la arteria pulmonar presenta una zona desprovista de grasa y depresible; por encima de esta zona carnosa la grasa hace contraste y marca el miocardio; es la

region subsigmoidea de la pulmonar; por debajo de esta zona carnea
 el dedo que palpa percibe una resistencia que indica la presencia de
 pilar anterior de la tricuspide y de los tractus musculares que la u
 unen a las paredes ventriculares; en esta zona desprovista de grasas
 y depresibles, es donde practicamos con una tijera en plena pared ve
 tricular una ventana al principio pequena que despues se va agrandando
 de por ablaciones sucesivas pero comprobando previamente que no lesi
 namos el pilar anterior de la tricuspide que se puede insertar basta
 te alto sobre la pared, ni el tractus septomarginalis, bandolete ans
 forma o moderator band, que se inserta en la pared antero-externa del
 ventriculo; ampliamente abierta la ventana de que hablamos, y despues
 de quitar la capa laminosa de fibrina que se encuentra siempre entre
 la pared y la valvula coagulo fibrinosa que se prolonga en la arteria
 pulmonar, queda completamente al descubierto y bien visibles la valv

la tricuspide y todo el infundibulo pulmonar; entonces quitamos el coágulo fibrinoso que se encuentra casi siempre en el orificio tricuspídico y que se prolonga en la aurícula derecha; entonces practicamos las siguientes incisiones, 1º introducimos un cuchillo largo en la pulmonar respetando las sigmoideas, sacando la punta del cuchillo por la sección transversal del mismo vaso hecha habitualmente a un par de centímetros de distancia de las sigmoideas, se incide entonces la pared anterior del ventrículo derecho lo más cerca posible del tabique; 2º la hoja del cuchillo se introduce en el orificio tricuspídico y penetra en la auricular que es así incindida quedando aislado por una doble incisión en V de vertice inferior un trozo constituido por la pared externa del corazón derecho; 3º una tercera incisión a lo largo su base permite la ablación de este trozo y pone al descubierto las cavidades derecha; para hacer esta incisión basta levantar el trozo co-

giendolo por su vertice y cortarlo por la charnela dirigiendo el cuchillo de manera que roce el origen de la aorta; esta seccion interesa de adelante a atras la arcada muscular subyacente, el origen aortico de la valva antero-externa de la tricuspide, la auricula derecha en su parte libre, entre el arco subaortico y la auricula el cuchillo al pasar por el tegido grasoso ha seccionado la coronaria derecha o posterior. Una vez practicadas estas incisiones queda completamente al descubierto la cara derecha del tabique.

La apertura del corazon izquierdo la hemos hecho siempre coincidiendo la pared anterior de la aorta y continuando esta incision hacia el ventriculo cuidando de respetar el pilar anterior.

D) TECNICA DE BUSCA DEL FASCICULO.

Una vez abiertas, las cavidades de rechas del corazon por cualquiera de los procedimientos anteriormente expuestos, y a la vista el interior, hemos procedido a la busca del fasciculo y nudo de Tawara para la cual nos hemos valido de dos referencias, la primera es la desembocadura del seno de la gran vena coronaria en la auricula derecha cuyas proximidades y un poco por abajo está el nudo de Tawara origen del fasciculo, y la otra es la insercion interna del moderator band o haz sinusales de Testut; entre estos dos puntos y levantando el endocardio aparece el cordón blanquecino que constituye el tronco del fasciculo. Le seguimos aislandole de su parte inferior a la superior en busca del nudo de Tawara, el cual se encuentra y aísla, teniendo gran cuidado al diseccionar para conservar sus raices de origen por debajo de la desembocadura de la gran vena coronaria, así como tambien las raices que pro-

vienen de la cara interna de la aurícula; después seguimos hacia abajo y aislamos el resto del tronco del fascículo hasta que se introduce en el septum fibroso, entonces seguimos hacia abajo la rama derecha de bifurcación que seguimos hasta la base de los pilares (en parte a través del moderator band) donde se continúa con la red de Purkinje.

Para descubrir la rama izquierda hemos seguido diferentes técnicas; unas veces hemos seguido el fascículo desde el lado derecho y con él penetrado en el septum fibroso y reseca parte del tabique y pared anterior del ventrículo izquierdo, dejando a la derecha la válvula aurículo ventricular, seccionando los pilares que van a la válvula anterior de la mitral, quedando la parte inferior de estos pilares al lado izquierdo en la parte que está próxima al tabique, por arriba hemos reseca también parte del origen de la aorta quedando a la vista de las sigmoideas externa y posterior; en esta forma quedará un buen campo

hemos aislado poco a poco hacia abajo la rama izquierda del fascículo y las dos en que termina, una que se dirige a los pilares anteriores y otra a los posteriores; algunas veces hemos comprobado la existencia de algunos pequeños ramos del fascículo además de los ya mencionados. Otra técnica seguida por nosotros para descubrir la rama izquierda del fascículo ha sido incidir el ventrículo izquierdo siguiendo la aorta procurando que esta incisión respete el pilar anterior que debe quedar unido a la parte anterior del ventrículo y siguiendo hasta el vertice del ventrículo, buscar la rama del fascículo que se ve debajo del endocardio y seguirla hacia arriba y reseando luego o perforando otras veces el tabique hemos sido a buscar su origen en la expansión triangular que monta sobre el tabique.

E) TECNICA SEGUIDA PARA LA DEMOSTRACION DE LA RED DE PURKINJE.

Para la demostracion de la red de Purkinje, nos hemos valido de la inyeccion de dicha red con azul de Prusia y preferente^{mente} de la ta china que dá mas contraste, hemos utilizado unas agujas de vidrio fabricadas por nosotros en cuyo extremo opuesto al fino con el que hemos penetrado en la red le adactamos un tubo de goma de pequeño calibre el cual va a parar a un record de una jeringa de cristal corriente de 10 cc .

Describamos como hemos procedido: previamente abierto el ventriculo derecho por una incision que partiendo de la arteria pulmonar llega hasta el vertice del ventriculo, procurando que dicha incision vaya lo mas proxima posible al tabique y que a la vez respete el moderator band queda bien al descubierto el interior de las paredes ventriculares, en esta forma y con buena luz hemos procedido del modo

siguiente buscamos una laguna o confluencia de red, en ella penetramos con la aguja de vidrio antes descrita armada de su tubo de goma y su racord ligado a su extremidad distal de la aguja, en este momento adaptamos al racord a una jeringa que contendrá aire y haciendo avanzar el embolo se ve distenderse todas las mayas de la red, este tiempo preliminar de insuflar aire lo hacemos con una doble finalidad en primer lugar permite cerciorarse de que la aguja ha penetrado en la red y en segundo lugar al dilatar la red facilita el ulterior paso de la tinta china: una vez verificado este tiempo se desconecta el racord de la jeringa y sin sacar la aguja de la red se adapta al racord otra jeringa tambien de cristal cargada con la tinta china que debe diluirse un poco para su mejor paso a traves de la red, este tiempo es bastante delicado pues si se empuja fuerte puede y con frecuencia ocurre romperse la red y saliendo la tinta mancha todo el campo dificultando proseguir

la inyeccion. este es el procedimiento que inspirado en los de Trias (265) y muy particularmente en los de Alcalá Santaella (3) hemos seguido.

F) TECNICA SEGUIDA PARA LA DEMOSTRACION DE ARTERIAS.

Como en nuestro trabajo hemos dado lugar preferente a la circulacion arterial del fasciculo, en estas demostraciones" donde he utilizado las mas variadas tecnicas y que a continuacion exponemos:

a) TECNICA DE DISECCION.- Esta tecnica unicamente utilizable para nuestro proposito en corazones de animales grandes como la ternera, vaca caballo y aun en estos es de un valor infinitivamente inferior a las demas empleadas; por este motivo apenas si la hemos utilizado y cuando lo hemos hecho ha sido asociada a la siguiente.

b) TECNICA DE INYECCION.- Esta si la hemos utilizado no solo para secar las arterias previamente inyectadas sino tambien como tiempo preliminar de los procedimientos o tecnicas siguientes, hemos inyectado sustancias colorantes, sustancias opacas para radiografia y por ul

no mas para corrosion, al describir estos procedimientos hablaremos en detalles de esta clase de inyecciones. Para todas ellas hemos usado dos tecnicas unas veces hemos inyectado por aorta bien rellenando previamente las cavidades con cera u otras substancias o bien obstruyendo la aorta a favor de las sigmoides, en uno y en otro caso hemos inyectado poniendo antes un corcho en la aorta y ligando este vaso sobre él y perforandolo luego para dar paso a la canula de inyeccion.

Otras veces la mayor parte hemos hecho la inyeccion por las coronarias una a una previamente aislada. Esta ultima tecnica no ha dado mejores resultados que la primera pues si bien es mas dificil y delicada se obtienen con ella mejores preparaciones pues la inyeccion penetra mucho mas llegando a vasos finisimos e incluso a pasar de arterias a venas cosa que no hemos podido conseguir con la primera de las tecnicas expuestas.

c) **TECNICA DE RADIOGRAFIA.**- Esta tecnica que hemos empleado bastante es en union de la de corrosion y diafanizacion las tres a que hemos dado mas importancia por ser sus preparaciones sumamente demostrativas como puede observarse en la radiografia que acompaamos.

Hemos hecho estas radiografias en las que ha colaborado con nosotros el radiologo Don Alejandro Rodriguez Solis de cuya pericia dan fe las radiografias que presentamos y a quien desde aqui doy las gracias, hemos como deciamos hecho esta radiografia inyectando las arterias coronarias una por una aisladamente.

Hemos empleado diversas sustancias con este objeto pero nos ocuparemos describiendo la que nos ha dado imagenes mas definidas; esta ha sido el mercurio que hemos usado segun la tecnica siguiente. Una vez disecadas las desembocaduras de estas arterias en la pared de la aorta hemos introducido en su interior por una ligadura un record o

intermedio de los corrientes en las jeringas de 10 cc . una vez hecho esto hemos ~~inyectado~~ aspirado aire en las arterias con el fin de desalojar la sangre que aun despues de un minucioso lavado a que somctimos antes los corazones a inyectar pudiera quedar en su interior una vez hecho esto procedimos a la inyeccion del mercurio que practicamos valiendonos de una jeringa de cristal que adaptamos al record fijo a la arteria: dado el peso del mercurio la inyeccion se hace con gran facilidad no exigiendo mucha presion, una vez que se ve que la inyeccion a llegado a unos finos de la punta del corazon se suspende esta y despues de ligar la boca arterial se retira el record repitiendo la misma manobra para inyectar la otra coronaria.

Por este medio hemos obtenido radiografias muy demostrativas y reveladores del gran poder penetrante del mercurio. Basta solo darle en el chasis la posicion conveniente para sacar preferentemente

la parte que mas nos interese, y el radiologo hace el resto.

Tambien nos hemos valido para esta tecnica como substancia para inyectar del Lipiodol y del Tordiol pero no son las radiografias con estas sustancias obtenidas en modo alguno mas demostrativas que las obtenidas con mercurio.

Tambien hemos hecho radiografias con la misma pasta de Hechteter que empleamos para la corrosion.

d) TECNICA DE CORROSION.- De todas las tecnicas que hemos empleado para estudiar los vasos del corazon y en particular la vascularizacion del fasciculo de His la mas demostrativa es la tecnica de corrosion por cuyo motivo es a la que lo hemos dado mas preferencia; vamos a dividir la exposicion de esta tecnica en dos partes, en la primera vamos el estudio de las masas a inyectar y en la otra la tecnica usada y la corrosion propiamente dicha; empezaremos por la primera.

MASAS DE INYECCION .- Muchas han sido las masas propuestas para inyectar vasos podemos dividir las o clasificarlas en dos grupos las unas con las que hay que trabajar en caliente y las otras que se manejan en frio entre las primeras nosotros hemos ensayado las siguientes: Aleacion de Rosen que se compone de Bismuto 8 partes - Plomo 4 partes y Estaino otras 4 partes, esta pasta funde exponiendola a los vapores de agua hirviendo. Aleacion de Darcot que se compone de Bismuto 8 partes - Plomo 5 partes - Estaino 3 partes y Mercurio 1 parte, funde a los 53°. Masa de Ronelli y Lacoba se compone de Resina pura 4 partes Cera blanca 4 partes y Trementina de Venecia 1 parte, se prepara esta masa fundiendo a fuego lento las tres substancias que la componen por el orden que la hemos enunciado agitando constantemente la mezcla cuidando que no llegue a hervir.

Entre las masas que se trabajan en frio ensayamos la de Carbonato de ~~calcio~~ de Teichmann modificada por Laskowski, que se prepara

mezclando creta preparada bien tamizada con polvo colorante en cantidad para que sea la mezcla un matiz subido, se tritura el polvo en un mortero con aceite de linaza cocido agregando nuevas cantidades de polvo hasta formar una pasta homogénea de consistencia que no se adhiera a los dedos con cuya pasta se hacen bolas que se guardan en agua o en una tela encerada; cuando se va a utilizar es decir a inyectar se disuelven las bolas que se necesitan en éter sulfúrico o mejor en sulfuro de carbono añadiendo una pequeña cantidad de caucho líquido dando a la mezcla consistencia de crema y la de Hochteter que se compone de celuloide disuelto en acetona nosotros hemos procedido para prepararla del modo siguiente; preparamos una masa madre muy espesa colocando en un frasco de boca ancha y tapon esmerilado una cantidad de celuloide cortado en trozos pequeños para que la solución se haga con más facilidad se rellena el resto del frasco de acetona y se deja unos días para

dos los cuales el celuloide se ha disuelto en la acetona formando una masa sumamente espesa, de esta masa madre no coloreada, hemos tomado y puesto en otro frasco semejante al anterior una porcion y en otro frasco igual otra porcion; a la primera le hemos añadido bermellon hasta tener un tinte rojo fuerte teniendo que añadir un poco de acetona para que la coloracion se haga por igual, en el otro frasco similar hemos hecho la misma maniobra pero poniendo como colorante azul de prusia lugar de bermellon de esta manera hemos obtenido dos masas bastantes consistentes y de coloracion la una roja que es la pasta que utilizamos para inyectar arterias y otra azul empleada para la inyeccion de venas; para practicar la inyeccion de los vasos conviene aun de estos dos masas hacer otras dos; una de cada una, iguales en color pero que se haran mucho mas diluidas añadiendole acetona, quedandonos asi para empezar a trabajar en cada color dos tipos de masas una mas espesa y

otra mas diluida.

De todas estas masas expuestas a nosotros las que mejores resultados nos ha dado es la ultima, las calientes son de un manejo gorrose y no de mejores resultado y la de Reichmann - Laskowski aunque fria tarda mucho en solidificarse lo que se presta a deformaciones de los vasos inyectados al menor descuido, por el contrario con la pasta de Hechteter se trabaja en frio con gran comodidad y se endurece pronto.

La tecnica seguida por nosotros para trabajar con esta masa ha sido la siguiente: Para inyectar arterias aunque algunas veces hemos inyectado por aorta previo relleno de cavidades o suturas y tapamiento de sigmoides aarticas, la mayor parte de las veces hemos inyectado directamente por cada una de las arterias coronarias que hemos aislado por fina diseccion una vez hecho esto hemos introducido en l

las arterias la canula de la jeringa de que nos valemos para esta clase de inyecciones (es una jeringa de hierro resistente cuya canula que es la que introducimos en las arterias tiene una llave de paso para poder interrumpir el paso de masa de la jeringa al vaso asi como tambien impedir que refluya la masa del vaso una vez terminada la inyeccion) y sobre ella hemos puesto una fuerte ligadura que impide refluya la masa: una vez hecho esto se carga la jeringa con pasta del tipo mas fino y previamente sumergido el corazon en agua caliente con el fin de que se dilaten los vasos se atornilla la jeringa y se empieza a inyectar con gran cuidado muy poco a poco y sin gran presion cuando se ha inyectado esta primera parte de la masa fina se interrumpe el paso de la masa se retira la jeringa que se cargará de nuevo con la masa de tipo mas espesa y una vez hecho esto se adapta se abre la llave de paso de la canula y se inyecta esta masa mas espesa, cuando se

aprecia que los vasos estan suficientemente inyectados se suspende definitivamente la inyeccion se liga el vaso inyectado y se retira la canula para repetir la misma operacion en la otra coronaria; el objeto de usar sucesivamente dos masas de distinta densidad es conseguir que la mas fina penetre en los vasos mas pequenos y la mas espesa que rellena mas, ocupe los vasos de mayor calibre, con el fin de que est resulten despues de corroidos cilindricos y no acintados como nos rria en las primeras corrosiones en las que solo inyectabamos una masa blanda.

e) TECNICA DE DIAFANIZACION.- Otra tecnica muy demostrativa a que de dificil realizacion es la de Diafanizacion que tomamos de Werner Spalteholz (250); para llevarla a cabo hemos empezado por inyectar dos corazones uno con la pasta de Hochteter y el otro con mercurio, despues hemos fijado estas piezas en solucion de formol al 10 %

en cuya solución las hemos tenido durante cinco días, después al sacar las piezas de esta solución fijadora las hemos sometido a un lavado en agua corriente durante 24 horas pasadas las cuales las hemos vuelto a sumergir en la solución de formol durante tres días, después y previo lavado en agua corriente las hemos sumergido en agua oxigenada donde han permanecido durante 6 días renovándole el agua cada dos días pasada esta fecha que indicamos y blanqueadas las piezas y previo lavado de 24 horas en agua corriente las sumergimos durante dos días en alcohol de 50° otros dos en alcohol de 70°, tres en alcohol de 96° y dos en alcohol absoluto, después las sumergimos en bencol hasta que veíamos algo de transparencia cosa que conseguimos al cuarto día y después de renovar por dos veces el líquido y por último lo colocamos en la mezcla conservadora final compuesta de salicilato de metilo y benzocato de benzilo a partes iguales, después evacuamos el aire y el bencol por medio de la bomba neumática y cerramos herméticamente la vasija.

La embriología, tiene demostrado, que el corazón en las primeras fases del desarrollo, no es otra cosa que un tubo flexuoso cuya estructura esta formada por un tubo endotelial, rodeado por otro tubo formado por elementos musculares y conjuntivos separados entre si por un pequeño espacio.

Modificaciones sucesivas, han de transformar este tubo en cuatro cavidades, las cuales quedaran separadas por ciertos orificios que determinan una comunicacion entre estas cavidades, que ademas como despues veremos, quedan unidas fisiologicamente por la comunicacion conductriz que produce un haz neuro-muscular objeto de nuestro estudio y que en figuras, descripciones y demostraciones posteriores iremos señalando.

La manera como se producen estas transformaciones guarda relacion con tres cambios que determinan cada uno, un progreso en la

evolución y que en definitiva producen el corazón adulto.

Son estos cambios:

1º.- Dilatación considerable del tubo primitivo que produce dos dilataciones separadas por una parte estrecha.

2º.- Alargamiento y flexión del tubo cardíaco en el interior de la cavidad cardíaca y

3º.- Tabicamiento de sus cavidades por el desarrollo de los tabiques auriculares y ventriculares, caminando a los lados de este último, el cordón muscular o neuromuscular que hace la conducción a los elementos musculares de sus paredes.

El primer cambio cardíaco Dilatación tiene lugar en su parte anterior y también en la posterior pero esta parte posterior queda más dilatada, Porción venosa.

En la porción venosa se produce un estrechamiento y la desembocadura de los vasos que a ella llegan, Seno venoso y el crecimiento

te determina las futuras aurículas.

La porción anterior del tubo también se ensancha y determina al bosquejo de los ventrículos, separados de las futuras aurículas por el canal auricular.

Este es el bosquejo primitivo con la estructura que acabamos de decir. Posteriormente se suceden los periodos o fases del desarrollo, que no queremos detallar por que corresponden al estudio embriológico del corazón, periodos que su mismo nombre está indicado cual es su resultado:

1º.- Periodo de flexión del tubo en S *italica* dispuesta en sentido transversal.

2º.- Periodo de descenso del ventrículo.

3º.- Periodo de desplazamiento arriba y a la derecha de la aurícula.

Todas estas fases que no detallamos producen como como co

secuencia la situación y forma definitiva del corazón, con sus cavidades ventriculares abajo y adelante, y sus cavidades auriculares detrás y arriba. Ahora en fases sucesivas va a producirse el tabicamiento de esta cavidad común primitiva que ha de separar las cámaras auriculares entre sí y las ventriculares, y estas de aquellas por medio de los tabiques verticales y horizontales que se desarrollan y los que también a desarrollarse el fascículo de His.

El tabicamiento del corazón embrionario, es para nosotros lo más importante: el esbozo de estos tabiques tiene por espesamiento del mesenquima, mesenquima que llena la cavidad primitiva, después por el desarrollo de tabicamientos desaparece la primitiva cavidad que se transforma en cuatro; dos aurículas y dos ventrículos, primitivamente estas cavidades están unidas por tabiques mesenquimatosos que posteriormente quedan reducidos a los pilares que sujetan las válvulas

que se sistematizan para terminar en los pilares que tienen un número fijo por lo regular cada ventrículo.

El tabicamiento de la aurícula comienza en la cuarta semana apareciendo este tabique en la parte superior de la aurícula *Septum Superior*; se extiende desde la pared dorsal hasta la pared ventral de la aurícula.

El seno venoso que termina en la pared posterior y superior de la aurícula primitiva, queda separado de la aurícula izquierda por este tabique que al mismo tiempo no separa en esta primera fase las aurículas, pues comunican por la parte inferior a nivel del canal auricular. El canal auricular que posteriormente queda dividido por la presencia de una elevación *Septum intermedio* que divide el canal en dos orificios. Entre el *Septum intermedio* y superior queda un orificio *Ostium* por el que comunican temporalmente las aurículas. Después viene la soldadura de los dos *septum* y posteriormente una reabsorción de

la parte media de este tabique forma el agujero de Botai que persiste hasta el nacimiento.

El orificio del seno venoso en la auricula derecha, esta bordeado por dos labios lateral y medio, valvas del seno venoso que se prolongan en la cavidad de la auricula, se continuan estas valvas de seno la una con la otra debajo del orificio del seno por una cresta situada en la parte postero-superior de la auricula derecha Septum de His o falso tabique.

En el crecimiento la auricula derecha absorve poco a poco el seno venoso que pasa a formar su pared posterior e inferior, pared fibrosa limitada por el surcus terminalis.

El Septum desaparece, la valvula izquierda desaparece tambien, pero la valvula derecha persiste y bordea la abertura de la vena cava inferior VALVULA DE EUSTAQUIO mientras que la porcion inferior

menes importante forma el orificio del seno coronario VALVULA DE THEBESIIUS ; son estas formaciones en vez de valvulas verdaderas, repliegues membranosos que dirigen la corriente sanguinea; aqui al lado de la valvula de Thebesius se desarrolla seguramente la parte primera del fasciculo de His puesto que aqui está.

El tabicamiento ventricular comienza al final del primer mes, cuando el de las auriculas ha terminado.

Empieza este por una elevación en la parte posterior e inferior del ventriculo primitivo, sube hacia el septum intermedio y se suelda a la parte interna del labio derecho de este tabique. la soldadura de estos tabiques tiene lugar solamente en la parte anterior la parte posterior queda algun o cierto tiempo libre y luego es la que ha de formar la porcion membranosa interventricular, que separa en el adulto el ventriculo izquierdo de la auricula derecha, y despues los dos ventriculos, y es la porcion por donde se desarrolla la primera

porción del fascículo y donde posteriormente se formará el nudo de Tawara y corre el tronco del fascículo que como sabemos camina a este nivel y en la cara del septum que mira a la aurícula derecha.

Este fascículo cuyo desarrollo preciso no ha sido objeto de ninguna descripción precisa, una vez que llega a la parte anterior de la porción muscular del tabique interventricular es dividido en dos ramas por el desarrollo del tabique primitivo, ramas que permanecen indivisas en la porción auricular; esto es lo que hace pensar que la formación de este fascículo es muy anterior a la formación del tabique interventricular; así parece deducirse en relación con la función del fascículo.

El fascículo tiene su razón de ser según los últimos conceptos de la ciencia, para dirigir o regir la contracción cardíaca, es conocido que esta contracción cardíaca empieza en la fase primera de l

circulación, Circulación vitelina cuando el corazón no ha pasado de la fase de tubo primitivo.

No obstante la concepcion que para los mamiferos se tenia en esta remota fecha, los estudios de Gaskell (99) y Engelmann sobre algunos peces, dieron por resultado, que los citados autores en particular el primero observara que la auricula se prolongaba hacia abajo en forma de embudo muscular que se hundía en el ventriculo.

La existencia de esta formacion ha sido confirmada en los peces y en particular en los Poecilotermes por Mac William (199) Keith y Flaek (163) Kälbs (175) y Roskam (238). En los anfibios por Hoffmann (143) Hofmann (150) A. Keith y M. Flaek (163 - ~~163~~) A. Keith y Mackenzie (164) Kälbs (174) Nakano (216) Von Skramlik (271). En los reptiles por Keith y Flaek (163) Keith y Mackenzie (164) Kälbs y Lange (176) Laurens (185) F.H. Swett (258) y otros autores.

En los anfibios y reptiles las fibras musculares de que nos ocupamos presentan cierto grado de diferenciación (Kälbs (174).

La existencia de toda continuidad muscular entre aurícula y ventrículo en muchos *Poecilothermes* ha sido negado por Degier (56) Maschanitzki (156) estos autores sostienen que el tejido conjuntivo se extiende separando estas cavidades.

Todos los autores que admiten la existencia de este tejido muscular que se insinúa en el ventrículo procedente de la aurícula están de acuerdo en apreciar que el conterno del embudo que forma no es completo sino que está interrumpido por delante, por los vasos y por detrás por la presencia de las válvulas quedando así dividido en dos porciones o cordones musculares.

Los trabajos de Kälbs (174) Kälbs y Lange (176) Tigerstedt (264) y Laurens entre otros, son las mejores descripciones anatómicas que de estas formaciones se han hecho, nosotros las omitimos por no alargar este trabajo y por no creerlas indispensables a nuestros puntos de vista que se han de referir en este trabajo a mamíferos y en espe-

cial al hombre.

En los mamíferos que como acabamos de decir, es de los que nos vamos a ocupar mas especialmente, se describe desde hace mucho tiempo dos bandolletes musculares, que tienen por misión unir las aurículas con los ventrículos.

Paladino (225) admitia desde 1876 una compenetracion reciproca de fibras musculares y ventriculares a nivel de las valvulas auriculo-ventriculares.

Stanley-Kent (165 - 166 - 167 - 168) sostiene, que puntos musculares multiples situados principalmente en la superficie del corazón derecho, enlazan las aurículas con los ventrículos, pasando por el surco auriculo-ventricular.

Paladino (226) disputa a W. His el honor de haber sido el primero en indicar la via que asegura la coordinacion entre las dos

avidades del corazón de los mamíferos.

En el año 1892 W. His (145) hace una perfecta descripción de un fascículo constituido por los puntos musculares antes mencionados, fascículo que lleva y merecidamente su nombre, este fascículo es quien establece la ligadura fisiológica entre la aurícula y ventrículo y el mayor mérito de His, ha consistido en ser el primero en entrever o indicar su función fundándose en el hecho de que la sección de este fascículo produce aloritmia o disociación de ritmo en aurícula y ventrículo en el conejo (146).

Después de esta descripción de His, otros autores entre los que figuran Humblet (154) P. Firket (79) Tigerstedt (264, II p. 182) Lewis (190 p. 3) Lange (180) y otros han hecho también muy buenas descripciones.

El fascículo de His ha sido encontrado en los más variados

maníferos; en 1904 M. Humblet (154) lo describe en el perro, Retzer (235) lo hace también después en la rata, el gato, el conejo, el perro y el hombre, Brauenig (21) en la rata, el león, cinocefalo y hombre.

Los trabajos de Tawara (259), Keith y Flack (163), Fahr P. Firket (79) Gerard, Monckeberg (211) Cohn, Curran, Thorel (262) Engel (64) Dietrich, Holl, Knower, Wilson (278), Tandler, Lange (180), Lewis y Rothschild (194) Everbusch, White y Kerr (276), y Holmes (193), confirman su existencia en el hombre, el perro, el gato, el conejo, el caballo, la cabra, el carnero, el puerco-espín, el camello, el cobalía, el mono, el erizo, el buey, la foca, el hipopótamo, el elefante, la girafa, el ciervo, la zebra, la marmota, el canguro el oso y la ballena.

Las variantes en estos animales se encuentran, son las diferencias de tamaño correspondientes al tamaño total de los diversos

animales, y que en el buey y carnero la vaina conjuntiva que lo envuelve o vaina de Curran es mas perfecta, como nosotros hemos podido comprobar, vaina que permite una diseccion macroscopica facil y además la posibilidad de inyectarla con tinta china o azul de prusia, como según dice Vaquez (266) hizo por primera vez Ihamond en 1911; nosotros tambien hemos inyectado esta vaina, y esta inyección permite seguir y estudiar con toda precisión su distribución.

Apesar de la opinion de Degier (57) la existencia del fascículo de His hoy no es negada por nadie.

cardio específico ventricular forma parte y a su vez está constituido el fascículo de His cuyo estudio vamos a comenzar.

En realidad de verdad el estudio del fascículo descubierto en el año 1893 a un tiempo por los ingleses Stanley-Kent (165 - 166 - 167 - 168) e His (145) y que actualmente se conoce con el nombre de este último autor no debe hacerse completamente aislado sino incluyendo en él las dos formaciones que le dan origen y terminación: estas formaciones son, en su origen el núcleo o nudo descubierto por el alemán Aschoff y su alumno el japonés Tawara en 1906 (259) y en su terminación la red descubierta por Purkinje en 1845 (230).

La razón que hay para que este estudio abarque las tres formaciones citadas, es, que las tres constituyen un solo órgano funcionalmente consideradas: Núcleo, fascículo y red, constituyen el conductor de la excitación de la aurícula al ventrículo.

A - SITUACIÓN.

=====

La parte condensada de estas formaciones, es decir el nudo Tawara y fascículo están situadas en el tabique que separa las dos cámaras. Este tabique o septum comprende una porción auricular y otra ventricular. El septum interauricular está formado por dos capas miocárdicas una derecha y otra izquierda entre las que se interpone una capa de tejido conjuntivo rica en grasa. El septum interventricular resulta del enlace íntimo de los dos conos ventriculares. Es esencialmente muscular. Pero hacia la base de los ventrículos el septum se convierte en fibroso. En efecto del lado del ventrículo izquierdo la cámara de repleción muscular forma un embudo sub-sigmoidiano fibroso zona de transición con la aorta. Del lado del ventrículo derecho la pared deja también de ser muscular. El septum en su parte fibrosa así cons

tuido, se llama SEPTUM FIBROSO o PARS MEMBRANÁCEA SEPTI : es el UNDE
DED SPACE de los autores ingleses. Es muy delgado y translúcido. La
valva septal de la válvula tricúspide se inserta a su nivel. Por enc
ma de la inserción el septum separa la aurícula derecha del ventrículo
lo izquierdo: siendo en el sentido estricto inter-auriculo-ventricular;
por debajo separa los dos ventrículos y es inter-ventricular.

La situación exacta y relaciones detalladas del nudo y fa
cículo, con las distintas partes del septum, las detallaremos mas adel
te al hacer la descripción de cada una de estas formaciones.

B - RELACIONES.

=====

Esta total formacion está en relación tanto por arriba como por abajo o dicho de otro modo tanto por su origen como por su terminación con fibras miocárdicas contráctiles por su origen con las auriculares y por su terminación con las ventriculares.

Detallemos un poco estas relaciones: el nudo de Tawara se une por arriba con las fibras auriculares por una transición insensible el tránsito se hace según Tawara (260) solamente a nivel de la parte posterior y derecha, Monckeberg (211 - 212) ha demostrado que existe una transición hecha del lado izquierdo que está reunido o abrazado al septum fibroso hay fibras de transición en todo el contorno del nudo, no obstante otros autores concluyen asegurando que a nivel del nudo de Tawara

ra la continuidad de este con el miocardio auricular se hace casi exclusivamente por el lado derecho, esta continuidad no está asegurada más que por el intermedio de algunas fibras. La union, dice Monckøberg(21) se hace por fibras delgadas de trayecto paralelo algunas veces reunidas en pequeños fascículos, estas fibras que proceden de fibras auriculares se esparcen en forma de mazorca pareciendo insinuarse en la red del nudo. Conceptuar estas fibras de paso en las que la estructura es semejante a las que se encuentran en la parte posterior del nudo de Tawara como una parte especial de la aurícula, me parece superfluo, añado de este autor tanto más cuanto que en el hombre en todo caso no se puede establecer demarcación precisa del lado del nudo y que del lado del miocardio auricular la transición insensible no permite fijar un límite. Se puede sin embargo seguir finas fibras del mismo tipo lejos entre las partes separadas de la red del nudo hasta que se les ve final

mente perderse en la red lejos del borde.

Las relaciones entre la total formación o conductor (nudo de Tawara, fascículo de His y red de Purkinje) con el miocardio ordinario a nivel del fascículo y de sus primeras divisiones son muy diferentes de las anteriormente expuestas por el nudo de Tawara. En todo su largo trayecto esta formación no tiene conexión ninguna con el miocardio ordinario ventricular. Este perfecto aislamiento de esta parte de miocardio específico o conductor no se debe solo a la presencia de una vaina envolvente puesto que falta en el hombre, y apesar de ello el aislamiento sigue siendo perfecto. La existencia de esta vaina en los animales que la poseen se demuestra inyectándola con mercurio como hizo el primero Sappey (245) este anatómico creía haber inyectado así una red linfática; nosotros hemos hecho esta inyección para demostrar la vaina del fascículo con tinta china. Por su extremidad solamente

por donde las fibras del miocardio específico^{que} constituyen el fascículo toman el aspecto de fibras de Purkinje y de estas fibras insensiblemente pasan a la red del miocardio ventricular. de esta terminación nos ocuparemos en detalle al descubrir la red de Purkinje.

C - DIMENSIONES.

=====

Dado lo insensible del paso de una a otra de las diversas formaciones que constituyen este conductor las medidas que se den tanto del total como de sus diversas partes no pueden ser mas que aproximadas: en algunos animales, como hemos podido comprobar en el carnero una estrangulación permite deslindar bien el nudo de Tawara del fascículo de His pero no ocurre lo mismo en el hombre y en la mayoría de los animales: la bifurcación del fascículo no se hace siempre de la misma manera y las dimensiones de la red de Purkinje varían con el tamaño del corazón: el grosor del fascículo varía igualmente. Lo importante es hacer constar que todo el conductor es una formación muy delgada que no pasa en sus partes mas gruesas que son el nudo y el fascículo de 2 m/m de espesor, la rama derecha del fascículo en el ventrículo

lo derecho es un cordón de menos de un milimetro de espesor.

Vamos a exponer las cifras que tomamos de diversos autores. Tandler (261) el nudo de Tawara mide (en 6 mediciones) de 2 á 3 m/m. y el fascículo mide 10 m/m. Segun Lydia de Witt 11 m/m. Gaetani indica de 4 á 14 m/m. Retzer (235) da la cifra de 18 m/m. pero en ella incluye nudo y fascículo.

Nuestras mediciones en corazones humanos (5 ^{mediciones}) incluyendo el nudo de Tawara nos ha dado la cifra de 13 á 16 m/m.; los corazones de cerdo nos han dado la misma cifra; los de cabra un poco menos y de luego mucho mas llegando a 20 y 25 m/m.⁺ los de ternera, vaca y caballo.

A R T I C U L O 1º

ORIGEN DEL FASCÍCULO - NUDO DE TAWARA
=====

No se puede hablar del origen del fascículo de His sin antes hacer la descripción del nudo o núcleo descubierto por el alemán Aschoff (5) y su alumno el japonés Tawara (259) en 1906.

Teniendo en cuenta las descripciones de Humblet (154), Lange (180), P. Firket (79), Lewis (190 p 3) y Tigerstedt (264 , p 182) y lo que de nuestras observaciones personales hemos podido apreciar podemos decir que el nudo de Tawara es un conglomerado de te-

gido nodal que mide segun Tandler (en 6 mediciones) de dos a tres milimetros, situado en la auricula derecha al comienzo del fasciculo de His siendo por tanto su origen real. Esta formado por la reunion y entrecruzamiento de fibras auriculares (Tawara (259). Se divide en dos partes, el nudo atrial y el nudo ventricular (Aschoff (5) Koch (170) que no tiene probablemente el mismo origen embrionario (Aschoff (6)).

Esta formacion interauricular corresponde sobre la superficie interna de la auricula derecha al angulo anterior de un triangulo formado por el borde libre de la valvula Tebesius, el tendon de Todaro y el borde adherente de la valva septal de la tricuspide cerca de su union con la valva anterior ; este triangulo es conocido con el nombre de triangulo de Koch.

La cara auricular del nudo de Tawara de quien hablamos esta

envuelta por fibras miocárdicas pertenecientes a la aurícula derecha y por su extremidad superior en contacto con el tejido grasoso donde se aloja la vena del fascículo.

Del lado del ventrículo izquierdo el nudo de Tawara corresponde a la parte más declive de la inserción de la válvula sigmoidea posterior no coronaria a un milímetro y medio por debajo de ella.

La cara ventricular del nudo de Tawara se aplica íntimamente al septum fibroso sobre el que descansa.

Las caras superior e inferior del nudo corresponden al tejido grasoso que separa los dos sacos miocárdicos y por donde corren algunas fibras musculares.

El nudo de Tawara está ricamente provisto de elementos nerviosos y vasculares.

La existencia del tejido nodal ha sido puesta en duda por

Mackenzie (197 - 198); Aschoff (6) admite la probabilidad de su existencia.

A R T I C U L O 2º

EL FASCICULO PROPIAMENTE DICHO .

=====

En esta formacion constituida por un cordon generalmente aplastado unas veces mas y otras menos, cuyas dimensiones ya hemos dado anteriormente, tenemos que considerar dos segmentos el uno constituido por el tronco del fasciculo y el otro por su rama de bifurcacion.

A - T R O N C O .
 =====

En su comienzo está situado en la aurícula derecha en la cara derecha de la parte inferior y anterior del tabique interno de la misma) es decir, del tabique interauricular; toma origen como ya hemos dicho en el nudo de Aschoff - Tawara el cual prolonga sin límite preciso de separación, de aquí se dirige alojado en el septum fibroso interauricular hacia adelante y un poco de arriba a abajo pasando por debajo de la fosa oval describiendo una ligera curva; después de un trayecto variable entre uno y tres centímetros se hace profundo estando entonces cubierto por fibras musculares, atraviesa la parte derecha del tejido fibroso que hay entre los dos orificios auriculoventriculares y desciende al tabique interventricular acostado sobre la vertiente superior derecha de la porción muscular, la mayor parte de las ve

si bien es muy frecuente (y nosotros lo hemos podido comprobar en muchos corazones en particular en los de cerdo y cabra como puede verse en algunas de nuestras fotografías) que descansa sobre la misma cresta y aun algunas veces sobre la vertiente izquierda esta ultima situacion la hemos leido en algunos autores pero nosotros no la hemos podido comprobar como la anterior. Una vez que atraviesa la parte membranosa del tabique interventricular y al llegar a la parte muscular se va ensanchando llegando su maximun al ~~montar~~ sobre el tabique donde toma forma triangular de base hacia el tabique o sea hacia abajo; en este sitio y partiendo de sus dos angulos opuestos al de su origen da sus dos ramas de distribucion en que se bifurca. En este sitio el tronco del fasciculo y sus dos ramas de bifurcacion toman una forma que algunos autores entre ellos Geraudel (105 pag. 25) y Festut-Latarjet (Anatomia Humana 6^a ed. t. II pag. 59; comparan ~~en~~ la de un jinete que

79.

puesto a caballo sobre el tabique el tronco representaría el cuerpo del jinete y las dos ramas las dos p^rimas de este.

8.

B - RAMA DE BIFURCACION .

=====

a) RAMA DERECHA.- Esta rama de bifurcacion destinada al ventriculo derecho se dirige hacia abajo pareciendo prolongar el tronco, en su origen permanece algunos milimetros debajo del endocardio, pero enseguida se introduce en el miocardio cuyas fibras la ocultan haciendola en algunos casos como a nosotros nos ha ocurrido difícil su busqueda se encamina describiendo en union del tronco principal una curva de concavidad hacia abajo y hacia ~~de~~ atrás en dirección al pie del pilar anterior de la valvula tricúspide alojándose en la travécula septo-marginalis (cresta supraventricularis, musculo moderador de la valvula tricúspide, bandolete arciforme, haz o fasciculo arqueado) tractus o algunas veces relieve muscular que separa al ventriculo propiamente dicho del infundibulo pulmonar. La cintilla donde esta incluida describe

una curva convexa anteriormente y desemboca al grupo de pilares anteriores de la tricuspide. Esta rama derecha de quien nos ocupamos corresponde en este trayecto al principio a la parte inferior e interna del embudo pulmonar, luego está en relacion con el origen del musculo papilar interno. Al atravesar el moderator o mejor dicho caminando por él es cuando se divide en varias fibrillas de las cuales una vez salidas del moderator unas se dirigen hacia el borde derecho del corazon y la punta del mismo y las otras toman un trayecto recurrente dirigiendose al musculo papilar interno e infundibulo pulmonar. En su parte terminal antes de abordar los pilares la rama que nos ocupa se hace de nuevo subendocárdica.

Las relaciones antes mencionadas de esta rama con la valva septal de la tricuspide y sus pilares es la que obliga a desinsertarla al disecar dicha rama.

b) RAMA IZQUIERDA.- La rama izquierda del fascículo de His simula también prolongar al tronco del fascículo y se dirige hacia el ventrículo izquierdo. Aquí es decir ^{en} que el ventrículo izquierdo aunque cubierta por endocardio generalmente engrasado se ve a simple vista y basta levantar el endocardio para ver perfectamente ~~la~~ la mayoría de los casos su forma y distribución. El origen de la rama izquierda del fascículo aparece entre las sigmoideas posterior y derecha de la aorta. No conserva mucho tiempo el aspecto del cordón de la rama derecha bien pronto se separan fibras del cordón y poco después de su llegada debajo del endocardio del infundíbulo aórtico o cámara de repleción del ventrículo izquierdo se subdivide en dos porciones la anterior que desemboca en el pilar anterior y la posterior que lo hace al pilar posterior de la válvula mitral. A partir de los pilares se continúa por una red de fibras desparramadas a modo de abanico al igual

que la rama derecha. La division de esta rama izquierda no se verifica siempre en las dos ramas solamente como acabamos de describir, nosotros hemos observado varias veces en particular en corazones de terneros que la division se efectua casi desde el origen de esta rama izquierda en muchas ramas.

A R T I C U L O 3º

T E R M I N A C I Ó N
=====

Sabemos despues del descubrimiento de Tawara (259 - 260) confirmado y precisado por Monckeberg (211) que estudió especialmente el corazon del hombre que a partir de los pilares anteriores de la tricúspide de los pilares anterior y posterior de la mitral las dos ramas del fasciculo de His se continuan por una red de fibras miocardi- cas un poco especiales o diferenciadas conocidas desde largo tiempo bajo el nombre de fibras de Purkinje, por haber sido este autor (230) quien en el año 1845 las describió por primera vez aisladas por Erlanger en 1912 por Pick en Austria e Ishihara en el Japon en 1924.

A - RED DE PURKINJE EN EL VENTRICULO DERECHO.- Las fibras de Purkinje divergen a partir de la semicircunferencia anterior del pilar anterior de la tricuspide siguiendo tres direcciones bien precisadas por Mönckeberg cuya descripción reproducimos = Un ramo se incurva hacia adelante para ganar hacia abajo las trabéculas de la pared anterior del ventriculo. No emite o suministra división ascendente. El segundo ramo rodea el pie del pilar y de allí pasa sobre las trabéculas vecinas. El tercero contornea hacia adelante y lateralmente el pilar y se distribuye por detras de las trabéculas posteriores donde suministra una división lateral posterior y ascendente. = Mönckeberg no ha encontrado jamás la rama recurrente destinada al tabique y figurada por Tawara.

El tabique en su parte superior no presenta del lado derecho ninguna ramificación venida de la rama derecha del fascículo de His. Contrariamente a la mayor parte de las descripciones y esquemas

el area de distribución de la red de Purkinje en la superficie interna del ventriculo derecho esta limitado superiormente por una línea que pasa por la base del pilar anterior de la tricuspide. Esta area comprende a la parte del ventriculo ocupada por las trabéculas anastomosadas a la parte cavernosa o esponjosa de este ventrículo. Esta zona de distribución tolera unicamente una prolongación por encima de esta línea de nivel por detras del pilar hacia el orificio tricuspídiano. Monckeberg ha encontrado en efecto a poco mas hasta la altura del borde libre de la valva posterior de la tricuspide estando abierto el orificio algunas fibrillas de Purkinje.

La zona de distribución queda exclusivamente limitada a la parte esponjosa del ventriculo derecha no corresponde desde luego a toda esta zona. Es un error igualmente extendido el de considerar a todos los tractus y puentes musculares que se entrecruzan en esta región como precedente de fibras de Purkinje.

B - RED DE PURKINJE EN EL VENTRICULO IZQUIERDO.- La distribución de la red de Purkinje es mas difícil preparar o describir que en el ventriculo derecho. Las divisiones de la rama izquierda que esta red continua se parecen mucho a las fibras miocárdicas ordinarias, ademas la transición se hace fasciculo por fasciculo y a diferentes niveles. Monckeberg utiliza para diferenciar las fibras de Purkinje y fibras miocárdicas el criterio de la presencia de glicogeno que se encuentra unicamente en las fibras de Purkinje. Por este medio se ha comprobado la ausencia de fibras con glicógeno en toda la parte superior del tabique y de las paredes anteriores, lateral y posterior del ventriculo izquierdo.

La mitad o al menos el tercio superior de los pilares de la mitral está igualmente desprovisto de fibras de Purkinje. Se puede considerar que la zona de distribución de la red de Purkinje en el ve

trículo izquierdo está limitada superiormente por una línea de nivel que pasa por la mitad o la union del tercio medio y superior de los pilares. Ella corresponde a la parte esponjosa del ventrículo izquierdo como ha hecho en el derecho.

No insistimos sobre el hecho bien conocido de que estas fibras de Purkinje se dividen y subdividen uniendose en nudo y redes de aquí la producción de una formación bastante complicada. El hecho importante a retener es que se trata de una red y no de fibras individualizadas.

Morfologicamente todas estas partes están tan bien dispuestas que la red de Purkinje se continúa en la red miocárdica de la porción apical esponjosa de los ventrículos y que esta red miocárdica apical se continúa toda en la red miocárdica de la porción basal lisa de los ventrículos.

CAPITULO V.
=====

CIRCULACION DEL FASCICULO.
~~~~~

ARTICULO I.  
-----Circulacion Arterial .  
-----

La circulación arterial del fascículo de His según hemos podido deducir de nuestras demostraciones en el hombre y en diversas especies animales, está asegurada por tres principales arterias, dos de ellas han sido descritas por Haas ( 114 ) y Gross ( 112 ) y más tarde por Gerardel ( 106 ) y Spalteholz ( 250 ) la tercera no la hemos encontrado descrita en ninguna de las obras ni publicaciones que hemos leído.

Estas arterias tienen origen diferente, si bien todas ellas son arterias septales, unas posteriores y otras anteriores, cosa lógica y natural si se tiene en cuenta que el fascículo es una formación intraseptal. Sabido es que con el nombre de arterias septales se de-

siguen una doble serie de arterias que nacen las anteriores de la rama descendente interventricular anterior de la coronaria izquierda o anterior y las posteriores de la rama descendente interventricular posterior procedente habitualmente de la coronaria derecha posterior, si bien algunas veces nacen de la coronaria izquierda o anterior. Nosotros hemos podido comprobar como demuestran nuestras corrosiones que acompañamos a este trabajo, placa n.º 17 este nacimiento o mejor dicho este origen de algunas septales de la coronaria izquierda placa n.º 17 según hemos podido observar nosotros este es la regla en la cabra y en el carnero, animales estos en los que la coronaria izquierda está mucho más desarrollada tanto en calibre como en extensión de la zona que irriga, la mayor parte del corazón de estos animales está irrigado por ramas procedentes de esta coronaria anterior siendo la derecha o posterior en algunos casos casi rudimentaria y siempre mucho menor

que en el hombre, cerdo, ternera, vaca y caballo etc.

Empezaremos la descripción de estas arterias por la que irriga la mayor parte del fascículo por la que describe Haas ( 114 ) con el nombre de arterias ( vel ramus) septi fibrose; Gerandel ( 106 ) la llama arteria del ventriculo- nector, y bien pudiera dársele el nombre de arteria del fascículo pues el hecho de que esta arteria es de donde parten las ramas destinadas a formaciones tan importantes como son el nudo de Aschoff-Lawara y fascículo de His justificaria esta designación.

ORIGEN.- Siendo como, es la mas elevada de las arterias septales posteriores esta arteria toma origen de la coronaria que llega a la cruz se le dá el nombre de cruz al punto en que cruzan el surco que separa los dos corazones derecho e izquierdo y el que separa las aurículas de los ventriculos.

Segun las demostraciones de Gross ( 112 ) en 86 veces en 100 casos es la coronaria derecha la que toca o pasa la cruz: 4 veces sobre 100 solamente es la coronaria izquierda; 10 veces sobre 100 en fin la una y la otra coronaria alcanza la cruz; pero entonces o en este caso de las dos coronarias es la derecha la que en 6 veces en 10 suministra la arteria que nos ocupa. Resulta que en total 92 veces sobre 100 la arteria que estudiamos nace de la coronaria derecha y 8 veces de la izquierda.

Haas ( 114 ) concluye de sus estudios que la arteria de que nos ocupamos proviene siempre de la coronaria derecha.

Geraudel ( 105 ) encuentra entre 8 casos dos veces la arteria naciendo de la coronaria izquierda.

W. Spalteholz ( 250 ) observa dos hechos analogos.

Nosotros podemos afirmar deducido de nuestras observaciones

como demuestran las piezas que presentamos las siguientes conclusiones: el origen de la arteria que estudiamos varía en primer lugar según la especie animal estudiada, en el hombre nosotros en 6 casos la hemos visto nacer siempre de la coronaria derecha (pieza, nº 140) en la cabra por el contrario en 6 casos la hemos visto siempre nacer de la coronaria izquierda (pieza, nº 478) y lo mismo en el carnero (pieza nº 5) otros 6 casos en estos animales la coronaria derecha es mucho menos desarrollada que la izquierda como en otro sitio hemos dicho; en la ternera en 5 casos 3 veces la hemos visto salir de la coronaria izquierda y dos de la derecha y por último en el cerdo en 12 corazones 9 la hemos visto proceder de la coronaria derecha y tres de la izquierda. En resumen, podemos decir, que en el hombre y en el cerdo, lo corriente es que la arteria que estudiamos procede de la coronaria derecha, en la cabra y en el carnero, de la izquierda, y en la ternera y vaca

están casi equiparadas las veces que procede de una o de otra: Lo que también podemos afirmar de nuestras observaciones es que solo una coronaria sea la derecha, o sea la izquierda, es la que suministra la arteria que estudiamos y de acuerdo con Haas que esta arteria jamás falta.

TRAYECTO.- Esta arteria se destaca de la coronaria que la da origen, unas veces un poco antes de la cruz y otras veces, un poco por abajo, del sitio en que se incurva para constituir la interventricular posterior; es por lo tanto esta arteria que estudiamos, como ya hemos dicho, la más elevada de las arterias septales posteriores. De su origen, se dirige de atrás hacia adelante pasando por debajo de la parte terminal del seno coronario, se desliza enseguida en la capa conjuntiva del tabique interventricular que hiende el septum intercular penetrando por último en el septum fibroso interventricular.

Es una arteria de calibre apreciable, fácil de descubrir y seguir por disección desde su origen coronario hasta su entrada en el septum fibroso.

En los sujetos jóvenes, su trayecto es casi rectilíneo y sus paredes delgadas y poco musculosas, contrastando con la pared espesa y muscular de su tronco, pero en los sujetos viejos, ateromatosa es por el contrario de paredes espesas y trayecto sinuoso.

Cuando la arteria que describimos ( septi fibrosa de Haas ) del ventriculo-nectox de Germaudel, o del fascículo como la llamamos nosotros, nace de la coronaria izquierda, esta última cruza la cara inferior del seno coronario y a nivel de la cruz, se bifurca, una rama descendiente en el surco interventricular posterior dando las ramas septales posteriores, la otra que representa la más alta de las ramas septales penetra entre las dos capas musculares de la aurícula y se

comporta ulteriormente como hace cuando nace de la coronaria derecha.

En el curso de su trayecto en el septum interauricular la arteria del fascículo abordea el nudo de Tawara por su extremidad posterior-inferior le atraviesa de atrás a adelante y sigue su ruta en el fascículo. En su trayecto en el septum interventricular fibroso atraviesa el fascículo de His no en su centro sino escentricamente. La arteria se coloca debajo del tronco del fascículo entre él y la cresta o pared muscular sobre la cual descansan. Del lado del fascículo la arteria gana el tabique muscular propiamente dicho donde se ramifica a mayor o menor distancia, antes de llegar a este punto de ramas colaterales de distribución para el tabique interauricular, para el nudo de Tawara (ramus nodi atrio-ventricularis) y ramos para la parte terminal del fascículo que vamos a estudiar.

**COLATERALES Y TERMINACION.**— En su calidad de arteria septal

la arteria del fascículo da al tabique muscular ramos arteriales que señalaremos. Entre las colaterales se pueden citar: Del lado derecho ramas que montan sobre el flanco derecho del tabique interauricular y ramos descendentes bajo la valva media o septal de la tricúspide y destinadas a capas superficiales derechas del tabique interventricular. Del lado izquierdo, una rama a) monta recta en el septum fibroso se incurva bruscamente hacia abajo y un poco hacia adelante y pronto sobre el flanco izquierdo del septum muscular interventricular. Otra rama b) se dirige hacia la parte posterior de este septum. Enfin una tercera rama c) atraviesa el septum fibroso se ramifica aun sobre el lado izquierdo del mismo tabique interventricular y se distribuye en la porcion inicial de la rama izquierda del fascículo. Tambien se prueba la existencia de una colateral posterior llamada por Haas nodus atrio-ventricularis que va al nudo de Tawara y la parte inicial del

fascículo de His y la de un ramo anterior para la porción terminal del fascículo de His y la porción inicial de sus ramas de bifurcación.

Es muy importante insistir en la variabilidad de estas ramificaciones como la de todas las ramificaciones de las arterias del corazón.

La segunda de las tres arterias que conceptuamos encargadas de irrigar el fascículo de His y sus ramas de bifurcación es una arteria septal anterior procedente siempre de la coronaria izquierda o anterior, es el ramus limbi dextris de Gross y que Kouchet describe con el nombre de arteria del pilar anterior del ventrículo derecho. Esta arteria que nosotros hemos demostrado tanto en piezas por disección como en radiografías y corrosiones que presentamos, nace de la segunda septal anterior y raramente de la tercera, a algunos milímetros de su origen se dirige hacia abajo atrás y afuera en busca de la rama derecha del fascículo llegando a ella a la altura de la inserción inter-

na del moderator band o las aneiforme en este punto la arteria de un ramo ascendente para la parte alta de la rama derecha del fascículo y penetra en el moderator el cual sigue en toda su extensión llegando con él al pie del pilar esparciéndose en el espesor de este pilar en cierto número de ramos que llegan hasta la punta.

Su longitud es de 35 a 40 milímetros. En su recorrido describe una amplia curva de concavidad dirigida hacia arriba y a la derecha.

En el punto de la pared anterior del ventrículo derecho donde el moderator se prolonga con el pilar anterior saliente en la cavidad del ventrículo ramos arteriales nacidos de ramas anteriores y descendentes de la coronaria derecha penetran en el moderator y se anastomosan con la rama precedentemente descrita.

La tercera arteria que como hemos dicho nutre el fascículo

y que no hemos encontrado descrita en la bibliografía que hemos leído es la representada en nuestro dibujo de arterias del fascículo y descrita en la pieza n° 3 es una arteria que nace de la primera septal anterior originaria de la coronaria izquierda que como se ve en nuestras preparaciones se dirige por el tabique interauriculo-ventricular al punto de bifurcación del fascículo al llegar a la base de este triángulo se divide en dos ramas una que sigue al tronco del fascículo y otra que internándose en el espesor de tabique sigue la rama izquierda del fascículo.

El fascículo recibe pues sangre de las dos coronarias tanto anterior como posterior, las arterias que proceden de la anterior rigan las dos ramas derecha e izquierda del fascículo, y las procedentes de la posterior el tronco el origen de la rama izquierda y nudo de Tawara.

La circulación de la red de Purkinje no la hemos podido evidenciar creyendo que se nutre de la circulación de las capas adyacentes del miocardio y que no tiene por tanto circulación propia.

**ANASTOMOSIS.**- La cuestión de las anastomosis arteriales a nivel del fascículo de His es en el momento actual muy discutida siendo muchas las opiniones que a este respecto hoy vamos a exponer las de los autores de mas reconocida competencia en esto y despues la modesta nuestra basada en nuestras investigaciones:

GROES ( 112 ) admite que los ramos destinados al fascículo de His y suministrado habitualmente por la coronaria derecha se anastomosa en su extremidad anterior con ramos correspondientes a la más elevada de las arterias septales anteriores ramos de la coronaria izquierda.

HAAS ( 114 ) sostiene que no hay anastomosis alguna entre

los territorios de las coronarias derecha e izquierda ni al nivel del nudo de Tawara ni del fascículo de His.

W. Spalteholz ( 250 ) escribe que algunas veces se suele observar sobre la pared izquierda del tabique inmediatamente por detrás de la rama izquierda de His anastomosis entre las ramas de las arterias septales anteriores y posteriores. Pero añade por otra parte que un examen minucioso muestra que a nivel de la parte superior del tabique los ramos parecen mas bien volver atrás reciprocamente los anteriores apoyandose a la izquierda y los posteriores a la derecha. En fin a nivel mismo del fascículo de His no se puede concluir afirmando ni la existencia ni la ausencia de anastomosis.

Desde luego el valor de las vias anastomóticas bajo el punto de vista de su plencias bascular no es una cuestion de anatomia que puede resolver el metodo brutal de inyecciones. Hay siguiendo la

expresion de Mauchet un verdadero UMBRAL DE LA SUFICIENCIA ANASTOMOTICA que podra apreciarse por la experimentacion. Y aun así nos servirá mas que para los animales estudiados.

En resumen que el metodo anatomoclinico es el que puede responder mejor a la cuestion aqui expuesta de la realidad de anastomosis fisiologicas a nivel del fasciculo de His.

Algunas observaciones hechas por Mönckeberg hablan en favor de la ausencia de anastomosis eficaces porque ellas muestran un fasciculo alterado cuando el tejido miocárdico adyacente esté sano o reciprocamente. Las comprobaciones anatomo-patologicas de Mönckeberg muestran por otra parte que si las fibras del fasciculo representan un territorio arterial autonomo este territorio puede englobarlas mas que las capas miocárdicas adyacentes.

De nuestras observaciones y experiencias en este sentido

de la existencia o ausencia de anastomosis podemos concluir que en los corazones que hemos inyectado con la pasta de Hochteter no las hemos podido comprobar ni en radiografía ni en las corrosiones acaso en las primeras la pasta no sea suficientemente fina para penetrar y en las segundas puede muy bien haberlas roto el chorro de agua al lavarlas por lo tanto por este medio no las hemos podido demostrar; las radiografías hechas con mercurio que penetra más en algunas parece ser que se ven pero no son lo suficientemente demostrativas; apesar de esto nuestra opinión es aceptar su existencia fundandonos en el hecho comprobado varias veces de que inyectando aire por una coronaria hemos visto refluir por la otra ( en corazones frescos) sangre y burbujas de aire y despues el aire inyectado, luego hay comunicacion entre las dos coronarias si bien esta comunicacion se verifique por vasos de tan pequeño calibre que no permitan el paso a las sustancias hasta ahora ensayadas.

ARTICULO II.

-----

CIRCULACION VENOSA.

=====

El fascículo de His está drenado por una vena importante que desemboca en la aurícula derecha a dos milímetros cerca y hacia adelante del borde libre de la válvula de Thébesius. El orificio venoso se reconoce a simple vista algunas veces sobre la cara derecha del tabique interauricular. Parece constante. Es uno de los tres forámenes descritos Lannelongue. La vena pertenece a la categoría de venas *minimae Thebesii*.

La vena del fascículo es fácilmente reconocible al nivel del fascículo de His. Acompaña fielmente a la arteria y con ella pero por un canal distinto perfora el septum fibroso. Desemboca entonces a ni-

vel del nudo de Tawara en una vena mas voluminosa que procede del s  
tum muscular interventricular. Asi agrandada la vena del fasciculo  
en sentido extricto la vena-tronco atraviesa el nudo de Tawara, des-  
pues se coloca en el tejido conjuntivo interpuesto entre las capas  
miocardicas de la auricula derecha y del ventriculo izquierdo. Aqui  
la vena abandona a la arteria. La arteria se dirige hacia abajo para  
reunirse a alcanzar a la coronaria que le de origen. La vena monta y  
desemboca por un codo al angulo derecho del orificio venoso que hemos  
señalado.

La sangre venosa del fasciculo desemboca e llega a pleno  
nal en la auricula derecha.

El termino de vena aqui empleado es apenas justificado puer  
la estructura de este canal es estremadamente simple. La pared está  
constituida unicamente por una capa endotelial recubierta de una fir

108.

capa conjuntiva. No hay tunica muscular. Hacia la desembocadura los fasciculos auriculares costean el canal venoso pero sin conexcion con él: en particular no hay formacion que pueda recordar ni asemejarse a un esfinter.

A R T I C U L O    I I I .

-----

L I N F A T I C O S .

=====

Este es un articulo que me voy a limitar casi a enunciarlo pues en mis observaciones no les he podido encontrar. En los clasicos tampoco se encuentran descripciones solo he encontrado a Monckeberg que dice. = En el tejido conjuntivo (alojado en las mallas de la red muscular del fasciculo de His) que particularmente hacia adelante contornea inmediatamente sobre su cara inferior el fasciculo hay frecuentemente endiduras linfaticas notablemente largas como hemos visto igualmente en el corazon del feto. = La monografia relativamente reciente y muy detallada de OTTO C. Aagaard (AAGAARD (OTTO C.) Les vaisseaux lymphatiques du coeur chez l'homme et chez quelques

mammifères. Paris Copenhague. 1924) no hace mención de linfáticos que puedan referirse al fascículo de His. A demostrado que no son linfáticos lo que se ve inyectando a nivel de la espacion de la rama izquierda del fascículo de His en el corazon de ciertos animales sino su vaina. Esta vaina desde luego falta en el hombre.

A R T I C U L O    I V .

-----

G A N G L I O S    Y    N E R V I O S .

=====

Este artículo debería ser muy importante pues en realidad habria que tratar toda la cuestion de ganglios y nervios cardiacos materia capaz por si sola de llenar mucho mas espacio que este modesto trabajo ademas se saldria de nuestro tema por cuya circunstancia me voy a limitar a señalar la presencia de ganglios nerviosos en particular en el borde del nudo sino-auricular y del tabique interauricular y cerca de la desembocadura del seno coronario donde hay un verdadera constelacion nerviosa segun expresion de Pace (PACE(D) et ZIGARI (E) L'imbuto della vena coronaria nell'uomo. Ricerche di morfologia. vol. IV, 1924) que ha hecho una buena descripcion. Wilson a des

112.

crito pero solo en algunos animales celulas ganglionales multipolar  
en el fasciculo de His.

23.

C A P I T U L O    V I .

\*\*\*\*\*

CONCEPTO MODERNO DE LA FUNCION DEL FASCICULO.

\*\*\*\*\*

ARTICULO 1º.  
-----

## ORIGEN DE LA CONTRACCION CARDIACA.

Al hablar del concepto moderno de la funcion del fasciculo de His tenemos que remontarnos al origen o punto inicial de la contraccion cardiaca y estudiar este primero en los vertebrados Poecilothermes y despues en los mamiferos para llegar por ultimo al hombre.

En los primeros, los remotos experimentos de ligaduras de Stanius (251) llevadas a cabo por este autor en Rostock en los años de 1851 y 1852 la interpretacion de ellos por Heidenhain (130) y la de Langendorff (182) confirmadas por Ranflaur (232) han demostrado que es el seno venoso el punto origen de dicha contraccion cardiaca. Refuerzan y dan solidez a esta creencia un sin numero de hechos entre los que figuran como mas convincentes la demostracion de que el ritmo sin-usal es mas frecuente hecha por

1.

F.B. Hofmann (151) p 227) Von Skramlik (270) Sellman (T) y Chu (H.P.) (249) y otros; y el hecho de que el calentamiento o enfriamiento de la region del seno altera el ritmo del corazon entese acelerandolo cuando se calien y retardandolo cuando se enfria.

En la Aguila la contraccion parte tambien del seno como demuestran los trabajos ya antiguos de Mac William (197) y Belehof (38) y mas recientes de Roskam (238); tambien pueden citarse en este sentido los trabajos del fisiologo de Chicago Carlson (24) los de Mills (207) Kacen-Beck y Dergiel 9160) y Roskam 9238); en la anguila.

Kapelwieser (179) comprueba el mismo origen sinusal de la contracciion cardiaca en la culebra.

Gaskell (98), Mills (206), Meek y Ryster (205) y Schlemovitz y Chas (246) hacen la misma demostracion en la tortuga.

El papel de las grandes venas de la base del corazon en la contracciion cardiaca estudiado por Engelmann (67), Gaskell (97) y Skramlik (270)

es discutido pues si bien se confunde en la rana con el del seno pues reacciona como este a las excitaciones y ademas trozos separados de grandes venas laten con el mismo ritmo que el corazon entero; hay autores como Garrey (95) que cree deducido de sus estudios en las grandes tortugas que el origen de la contraccion cardiaca no es precisamente el seno sino el origen de las grandes venas y admiten en la contraccion cardiaca cuatro tiempos que son, grandes venas, seno, auriculas y ventriculos; esta concepcion de Garrey no concuerda con la opinion de otros autores, pero tengase en cuenta lo dificil que es poder precisar si el punto inicial de la contraccion cardiaca es el seno mismo o el origen de las grandes venas, dado que estos dos puntos estan tan proximos que en la mayor parte de los casos, que se confunden en uno solo.

EN LOS MAMIFEROS las ideas referentes al origen o punto en que nace la contraccion cardiaca han pasado por varias etapas y las concepciones que de este punto se han tenido han sido muy diversas. Haller (128) ya en el

año 1757 sostienen que el origen de la contracción cardiaca debía localizarse en el corazón mismo fundándose en que un corazón aislado de todas sus conexiones nerviosas centrales se contrae espontáneamente y que fragmentos de músculos papilares presentan el mismo fenómeno lo que demostraba que el sistema nervioso central no era el sitio origen del automatismo cardíaco. Se creía que la excitación nacía en el endocardio irritado por la sangre. Para Seneca, Schiff, y Brucke la irritación nacía en el miocardio privado de sangre al obstruirse los orificios de las coronarias por las valvas de las sigmoideas aórticas, esta teoría es inadmisibile pues se basa en un error anatómico toda vez que las valvas de las sigmoideas aórticas no obturan los orificios coronarios que están más altos.

Nuestras observaciones hechas en unos cien corazones de diversas especies de mamíferos y en humanos nos permiten afirmar a este respecto que en la especie humana las valvas de las sigmoideas dejan al descubierto los orificios de las coronarias si bien en un caso en que existían tres coronarias

rias uno de los orificios el de la menos desarrollada podia ser obturado por la valva de la sigmoidea, lo mismo hemos podido comprobar en corazones de cerdo, cabra y camero pero en los de vaca estos orificios son perfectamente obturados por las valvas de las sigmoideas.

Legalleis (186) en 1812 situaba el centro automotor del corazon en la medula espinal dorsal y sostenia que si el corazon continuaba sus contracciones despues de destruida la medula las contracciones que se producian eran sin fuerza e incapaces de mover la sangre.. Una vuelta a este antiguo error se encuentra en los trabajos de Cyon (35 - 36) que atribuye a una excitacion de la medula el poder de reanimar un corazon detenido, y ademas concluye que el encefalo puede intervenir no solamente en la regulacion del ritmo cardiaco sino en la genesis de su excitacion.

Las muchisimas experiencias que sobre este punto se han hecho han venido a demostrar que el sitio o punto de origen de la contraccion cardiaca está en el corazon mismo; citemos algunas; sin contar por no tratarse de experiencias hechas en mamiferos las de Bidder que conserva ranas con

ca diez semanas de despues de destruir la medula dorsal y observa al microscopio sus membranas interdigitales comprobando que la circulacion continua activa y vigorosa; ni las de Ludwig y sus discipulos que entretiene durante horas por medio de una circulacion artificial las contracciones espontaneas de un corazon aislado; H. Newell Martin (217) Langendorff (181) Kuliabko ( 177 - 178) y otros demuestran lo mismo en corazones aislados de diversos mamiferos y del hombre mismo despues de una detencion de muchas horas. Friedenthal ( 92 ) destruye sistematicamente en el perro y en el conejo todas las conexiones nerviosas del corazon sin que se interrumpan sus latidos y han persistido durante muchos meses con un funcionamiento cardiaco normal.

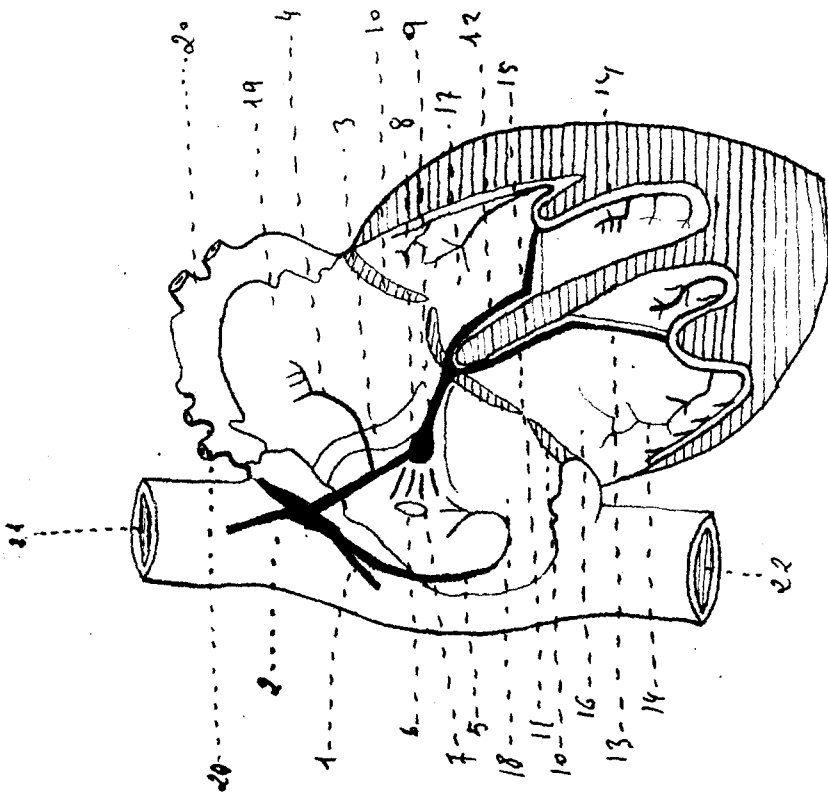
Todas estas experiencias y otras muchas demuestran que si bien el sistema nervioso central tiene el papel de regularizador del ritmo por intermedio del neumogastroico y del simpatico no reside en el origen de la contraccion cardiaca y que el corazon puede contraerse espontaneamente sin su colaboracion; lo mismo puede decirse de los nervios extracardiacos de los

ganglios intracardiacos y afirmar como han hecho los primeros Engelman y Gaskell que la contracción cardíaca es independiente de ellos y que las fibras musculares poseen propiedades excitomotrices.

Prestando este punto pedimos decir que hoy es casi universalmente admitido que en los mamíferos el sitio donde tiene origen la contracción cardíaca es el nudo descubierto en 1907 por los fisiólogos ingleses Keith y Flak que lleva su nombre situado inmediatamente debajo del pericardio en la aurícula derecha sobre la parte derecha de la vena cava superior a nivel de unión con la aurícula, se extiende hacia abajo a lo largo del eje longitudinal en una longitud de 2 centímetros su extremidad inferior afilada se termina en un punto equidistante de la desembocadura de la vena cava superior e inferior; su espesor es de dos milímetros corroborando este hecho algunos hechos como la observación directa del corazón de animales especialmente en período agónico que por ser más lentas las contracciones se aprecia mejor, en el perro han hecho esta observación Mac William

(100) y Leon Fredericq (84) especialmente habiendo podido apreciar que en la pared de la aurícula derecha entre los puntos de desembocadura de las dos venas cavas parte una onda de contracción que se propaga desde este punto al resto de la auricular derecha y de esta a la izquierda: Leon Fredericq afirma que nunca ha visto aparecer esta onda en la auricular izquierda ni en las venas cavas. Otro hecho que aboga por la tesis que sustentamos es ser el seno o la región del seno el punto más sensible de todo el corazón a las variaciones de temperatura si se calienta esta región el corazón entero se acelera (ver (2) Mac William (200) Gantner y Sahn (94); si se enfría la misma región el corazón entero retarda sus movimientos (Blanc (80 - 81) Brandenburg y Hoffmann (19)); esto no ocurre si es otra la región del corazón la que se calienta o refrigera. Y por último otro argumento de gran fuerza nos lo da la electrocardiografía, valiéndose de un galvanómetro ultrasensible y poniéndolo en comunicación con diversas regiones de la aurícula derecha y venas cavas pudo apreciar que los electrodos que

acusaban la primera electró -negatividad eran los puestos en comunicacion con el nudo de Keith y Flaek ; Th. Lewis, B.S. y A. Oppenheimer (193) y más tarde Eyster y Heck (76), Garten ( 96 ) Sulce (256) Lewis, Hopkins y White (191) Wedd y Stroud (273) obtienen los mismos resultados.



123  
124.

- 1 - Sulcus terminalis de His.
- 2 - Nudo de Keith-Flack.
- 3 - Tabique inter-auricular.
- 4 - Fasciculo de Bachmann.
- 5 - Fasciculo de Thorel.
- 6 - Seno coronario.
- 7 - Raices coronarias del Nudo de Tawara.
- 8 - Nudo de Tawara.
- 9 - Fasciculo de His.
- 10 - Valvula auriculo-ventricular .
- 11 - Rama derecha del Fasciculo de His.
- 12 - Su rama izquierda.
- 13 - Fasciculo o haz arqueado ( moderator band).
- 14 - Ramas terminales del fasciculo.
- 15 - Tabique inter-ventricular.
- 16 - Ventrículo derecho.
- 17 - Ventrículo izquierdo.
- 18 - Auricula derecha .
- 19 - Auricula izquierda.
- 20 - Venas pulmonares.
- 21 - Vena cava superior.
- 22 - Vena cava inferior.

A R T I C U L O      2º

\*\*\*\*\*

PROPAGACION DE LA ONDA DE EXITACION

\*\*\*\*\*

A - PROPAGACION DE LAS AURICULAS.

-----

La excitacion nacida como hemos dicho en el nudo seno - auricular de Keith y Slack se propaga a las auriculas y a los ventriculos, el adjunto esquema tomado en parte de Pace (222) y en parte de H. Fredericq (85) da una idea del camino seguido por la excitacion a la vez que de todo el tejido especifico. Veamos su mecanismo; empecemos por las primeras o sean las auriculas; los tratados antiguos tales como los de Marey de 1881 de Herin

de 1898, los no tan antiguos de L. Fredericq y Nuel del año 1904, Hermann de 1905 de R. Tigerstedt del mismo año y modernamente Athanasiu ( 7 ) admiten que las dos aurículas se contraen simultáneamente, también se inclinan en este sentido Hirschfelder y Lyster ( 142 ) que hacen experiencias en perros y gatos y Leontowitch ( 187 ) en conejos, también Mac William ( 199 ) sostiene en que la anguila los dos cuernos se contraen simultáneamente pero Dechef ( 38 ) y después Roskam ( 238 ) han negado esta afirmación de Mac William. Bachmann ( 9 ) opina también en contra del isocronismo de las dos aurículas en los mamíferos. Ya en los años 1906 - 1907 L. Fredericq ( 84 ), Schmidt-Nielsen ( 247 ) y Stassen ( 254 ) demuestran que la contracción de la aurícula derecha precede a la de la izquierda en de una a tres centésimas de segundo. Garten ( 96 ) y de Brmann ( 72 ) valiéndose de la electrocardiografía demuestran en perros y gatos que la corriente de acción aparece en la aurícula derecha 0'013 de segundo antes <sup>en</sup> que la izquierda. Henri Fredericq ( 85 ) afirma también que la aurícula derecha se contrae

de una a tres centesimas de segundo antes que la izquierda.

La conduccion en las auriculas se hace a partir del seno o nudo de Keith y Flaek en todas direcciones radialmente: respecto a la velocidad de esta conduccion hay gran discrepancia entre los autores y hasta en un mismo autor como ocurre con Lewis. Lewis, Meains y White ( 191 ) y mas tarde Lewis y Rothschild ( 194 ) y Lutembacher ( 196 ) admite que la contraccion se propaga con la misma velocidad de un metro por segundo en todas direcciones. Ryster y Meek ( 77 ) creen por el contrario que en la direccion del nudo de Keith y Flaek al de Tawara es en la que la contraccion se propaga con mayor rapidez dando la cifra de 0'023 de segundo. Lewis en otro trabajo suyo ( 190 p. 86. ) admite la diversa velocidad de conduccion para las diversas regiones de las auriculas y hasta da una tabla de velocidades

La opinion de que la contraccion se propaga con velocidad distinta en diferentes regiones apoya la creencia de los autores que han creido en-

contrar y han descripto diversos fasciculos entre los que tenemos a Bachmann ( 9 ) que admite y describe en el perro un fasciculo o manejo muscular de dos milímetros de ancho que se extiende desde el nudo sino-auricular a la base de la auricula izquierda fasciculo que constituiria la principal aunque no la unica via de conduccion interauricular; la existencia de este fasciculo es discutida por Pace ( 222 ) que no lo ha encontrado ni en el seno coronario ni en el origen de las venas pulmonares ni en el tabique interauricular ni en el embudo de la vena cava inferior, nosotros tampoco lo hemos podido encontrar, de existir su distribucion debe ser muy limitada.

Venkobach ha descripto otro fasciculo muscular especial entre el seno y el nudo de Savara pero no ha sido encontrado ni por Aschoff, ni por Pace ( 222 ) ni por nosotros.

Por ultimo Thorel ha descripto una formacion que partiendo del nudo sino-auricular toma la direccion del seno coronario su existencia ha sido

negada por W. Koch ( 169 ) nosotros tampoco le hemos encontrado.

**N. - NUDO POR EL NUDO DE ASCHOFF - TAWARA**  
 =====

Normalmente la onda de excitación transmitida bien por el fascículo de Wenckebach o por el de Thorel o bien como es más generalmente admitido por las fibras miocárdicas auriculares, es captada por el nudo de Tawara a través del cual pasa al tronco del fascículo de His. Al atravesar esta formación sufre un retraso en su velocidad toda vez que de las 0°06 de segundo que tarda en pasar de la aurícula al ventrículo la mayor parte de este tiempo lo invierte en atravesar el nudo de Tawara. Esto que decimos ocurre cuando todo el aparato o sistema excito-conductor funciona en completa normalidad pero cuando por alguna circunstancia el nudo de Keith - Black se hace insuficiente se admite hoy por casi todos los autores que el nudo de Tawara ( donde sitúan el último nexo Archoff, Koch,

Race y Henriques ( 132 ) puede suplir al nudo de Keith - Black tomando en este caso origen la excitación en el nudo de Tawara y propagándose desde esta a las aurículas y a los ventrículos ocurriendo en este caso que la contracción se propaga a los ventrículos antes que en el ritmo normal estando por tanto disminuido el retardo que normalmente hay entre la contracción de las aurículas y la de los ventrículos pudiendo llegar hasta contraerse aurículas y ventrículos al mismo tiempo y aun los ventrículos antes que las aurículas; a este anormal ritmo llama Mackenzie ritmo nodal otros autores como Clero y Pezzi ( 27 ) prefieren la denominación de ritmo septal añadiéndole a este nombre de septal el apellido de supra - nodal, yusta - nodal e infra - nodal según que la excitación tome origen mas alta que el centro del nudo en el mismo o mas baja. En Inglaterra se le dá generalmente el nombre de ritmo atrio - ventricular.

Este ritmo nodal, septal o atrioventricular es mas lento que el que normalmente determina el nucleo de Keith - Black que como hemos visto

anteriormente es mas rapido. Numerosas experiencias pñmen de manifiesto lo que decimos; mencionemos entre ellas lasde Krehl y Rosberg ( 171 ) que ligan las regiones vecinas al nudo, Lehmann ( 195 ) que trata el nudo de Keith - Black al cual nos referimos en todas estas experiencias por formula, Zahn ( 261 ) que cauteriza el nudo,,L. Fredericq ( 91 ) y Eyster y Meek ( 77 ), M. Black ( 81 ) Langendorff y Lehmann ( 183 ) Lewis ( 188 ) que lo han estirpado o eliminado por pelliscamiento con pinzas; todas estas experiencias de eliminacion unas veces anatomicas y todas funcionales del nudo de Keith - Black practicadas en corazones en su sitio normal han dado por resultado la determinacion de un ritmo mas lento que el normal. Estos mismos resultados han obtenido Langendorff y Lehmann ( 183 ) Erlanger y Blackmann ( 74 ), Oden, Kessel y Mason ( 28 ) y Magnus Alsbjornsen ( 201 ) despues de la estirpacion del seno en corazones aislados de mamiferos e irrigados artificialmente; estos mismos autores y otros como Jäger ( 137 ), Black ( 80 - 81 ); Moorhouse ( 213 ) en experiencias pos-

teriores similares a las mencionadas no obtuvieron los mismos resultados de determinar lentitud de ritmo sino que persistió sin retardo alguno, Tigerstedt ( 264 ) II pag 123) cree que estos resultados son debidos e atribuibles a que la estirpacion fisiologica del nudo sinusal ha sido incompleta. Th. Lewis ( 190 ) pag 70 y siguientes) atribuye los diferentes resultados de su experiencias y de las de sus dos autores a que los corazones no han estado todos colocados en las mismas condiciones fisiologicas.

De todos modos la mayoria de los autores dan mas credito a las experiencias primeramente mencionadas y se acepta por ella que desde luego la estirpacion o anulacion del nudo de Keith - Black determina un ritmo mas lento. Ademas en este retardado ritmo las contracciones de auriculas y ventriculos no conservan o guardan la relacion cronologica que en el normal sino que se hace menor el tiempo transcurrido entre la contraccie

de las aurículas y la de los ventrículos pudiendo llegar a contraerse al mismo tiempo y aun primero los ventrículos.

Engelmann ( 69 ) en el año 1903 fué el primero en observar la contracción simultánea de aurículas y ventrículos al efectuar la ligadura de seno en la rana ( primera ligadura de los experimentos de Stanis ) siendo también el primero que creyó en este caso el origen de la excitación debía localizarse en la parte ventricular del estubo aurículo-ventricular.

En 1905 H. Stassen(252) suspendiendo momentáneamente la irrigación cardíaca mediante la oclusión de las venas cavas observa en el perro la simultaneidad de contracciones de aurículas y ventrículos y atribuye este fenómeno a un desplazamiento del punto de origen de la excitación hacia el fascículo de His.

Erlanger y Blaginnann ( 74 ) y después Williams y James ( 282 ) es

tirpan el nudo de Keith - Flack en mamíferos y obtienen también un ritmo septal.

Hering ( 139 ) termocauterizando el nudo de Keith - Flack obtiene un acortamiento y hasta una anulación del tiempo que media entre la contracción de las aurículas y de los ventrículos es decir un ritmo septal; atribuye estos resultados como los autores anteriormente citados a un desplazamiento del punto de origen de la excitación.

Brandenburg y Hoffmann ( 20 ) experimentando sobre corazones aislados de conejos en lugar de destruir el nudo sino-auricular han deprimido su automatismo refrigerándolo y han observado una disminución en la frecuencia del ritmo a la vez que una brusca aparición del ritmo septal.

Casi simultáneamente Ganter y Zahn ( 94 ) sobre corazones in situ de gatos, conejos, cabra, perro y mono han llegado a las mismas conclusiones; El refrigeramiento de la región sinusal produce el acortamiento o la desaparición del tiempo que media entre la contracción aurículo-ventrículo

cular; la parte superior del nudo de Keith - Black es la mas sensible al frio; un frio mederado actuando sobre la parte inferior no modifica el ritmo; el pase del ritmo sinusal al septal se hace progresivo o brusco segun la rapidez con que se hace el enfriamiento del seno; cuando el nudo sinusal no funciona como consecuencia del enfriamiento modificando la temperatura del nudo de Tawara por medio de un termodo especial introducido a traves de la auricula y aplicado sobre la parte inferior del tabique inter - auricular vuelve el nudo sinusal a adquirir la propiedad perdida de influenciar la frecuencia del ritmo del corazon entero.

Meek y Hyster ( 204 ) valiendose del metodo electrocardiografico en los casos de determinar el punto del nudo de Tawara donde empieza la primera electronegatividad cuando el ritmo septal se ha establecido como consecuencia de la destruccion anatomica o al menos fisiologica del nudo sino - auricular. En ningun caso han visto aparecer la primera elec

gatividad fuera del nudo de Tawara.

En el mismo año de 1914 Lewis, Hopkins y White ( 191 ) han logrado hacer una comprobación idéntica en el curso de la afixia progresiva (19

Podemos concluir diciendo que normalmente el nudo sino-auricular es de donde parte la excitación es el Director (el *Entraineur* de los franceses el *Pace Maker* de los ingleses) de todo el corazón pero cuando este falta el de Tawara asume su función, no manifestándose este poder del nudo de Tawara normalmente porque siendo su ritmo más lento está oculto por el del seno que es más frecuente.

**C. - PROPAGACION A LOS VENTRIJULOS - PASO POR EL FASCICULO DE HIS**  
 =====

El paso de la excitacion de las auriculas a los ventriculos se hace exclusivamente a traves y por intermedio del fasciculo de His: las conexiones o bandeletos musculares que enlazando auriculas y ventriculos han descrito Paladino ( 225 ) y Stanley Kent ( 165 - 166 - 167 - 168 ) (409) no intervienen en esta conduccion toda vez que pueden ser seccionados sin determinar alerritmia ni disociacion de ritmo auriculo-ventricular cosa que ocurre siempre que se secciona el tronco a las ramas del fasciculo; a estas conclusiones se ha llegado despues de numerosas experiencias y observaciones.

En de antiguo Wealdridge ( 279 ) y R. Tigerstedt ( 263 ) trabajan

de en el laboratorio de C. Ludwig habiendo obtenido alorritmias separando funcionalmente las aurículas de los ventriculos pero estas experiencias no demostraban cual era la via o camino seguido por la excitacion para pasar de la auricula al ventriculo porque aun se desconocia la existencia del fasciculo de His.

Las primeras experiencias demostrativas fueron las de His ( 146 ) que provecó y observó directamente alorritmias seccionando el fasciculo de su nombre His como decimos observó las alorritmias pero no las registro cabiendole el honor de ser el primero en registrarlas H. Humblet ( 154 ) que en el laboratorio de L. Fredericq en el año 1904 obtuvo la primer grafica de alorritmias por seccion del fasciculo de His.

A partir de este momento las experiencias se repiten y son muchos los autores que valiendose de diversas tecnicas las reproducen.

Los medios mas corrientemente empleados para obtener la seccion

fisiologica del fasciculo de His han sido tres, 1º la seccion, 2º su impla-  
ntamiento y 3º su refrigeracion.

Citemos algunas experiencias y sus tecnicas; expresemos por la  
que primitivamente empleo His haciendole asi honor a su doble descubri-  
miento el del fasciculo y el de su funcion.

His como ya hemos dicho obtuve aorritmias seccionando el fasci-  
culo; la misma tecnica de seccion de His emplea M. Humblot utilizando el  
procedimiento que con el nombre de atriotomia temporal describio L. Fre-  
dercq ( 87 ) que consiste en interrumpir durante algunos instantes el a-  
flujo de sangre en la auricula derecha lo que permite por una pequena a-  
pertura practicada en la pared externa de la misma introducir instrumen-  
tos en la cavidad y practicar la seccion del fasciculo con tigers o con  
termocauterio. Esta seccion da por resultado una disociacion del ritmo  
auricular y ventricular, las auriculas laten con su ritmo habitual y los

ventriculares con un ritmo muy lento completamente independiente del primero. Esta misma operación se practica no solo en corazones in situ sino también en corazones extraídos en vida y alimentados por líquido Locke (mezcla de sangre desfibrinada) obteniendo los mismos resultados.

Estos resultados han sido confirmados en 1905 por H. R. Hering (136) por L. Fredericq (38) Takara (250), Hering (137)(321), Humblet (155), Erlanger (73), Erlanger y Blackburn (75), John y Trendelenburg (29) y otros autores, estando todos de acuerdo en que cada vez que el fascículo de His es fisiológicamente destruido determina alorritmias y aparece un ritmo idio-ventricular, pero la sección o aplastamiento de todos los otros puntos de la región auriculo-ventricular respetan la conducción del ritmo de las aurículas y los ventrículos.

Entre las técnicas empleadas para suprimir fisiológicamente el fascículo de His por aplastamiento del mismo citaremos en primer lugar 1

que mas frecuentemente se sigue en el laboratorio de Fisiologia de la Facultad de Medicina de Lieja ideada por L. Fredericq: es como sigue: se abre el torax de un perro convenientemente anestesiado y se establece una respiracion, se practica una pequena abertura en la pared de la auricula derecha, por cuyo orificio se introduce en la cavidad los bocados embotados de una pinza de Pean, no es dificil alcanzar el fasciculo que sigue al borde de insercion de la valva interna o septal de la tricuspide; es suficiente colocar uno de los bocados debajo de la valva a que nos referimos, la otra en la cavidad de la auricula, despues se dirige la pinza convencionalmente hacia arriba y a la izquierda y empujar hasta que se siente la resistencia del fondo de saco formado por la valva y la pared interventricular; se cierra entonces la pinza y si la fibrilacion del corazon no pone fin a la experiencia se advierte que el fasciculo ha sido realmente cogido por la produccion de una detencion ventricular pasajera seguida

bien pronto de una reaparición de la contracción del ventrículo con un ritmo muy lento, este ritmo idio-ventricular es completamente independiente del ritmo de las aurículas. Teniendo algunas precauciones se efectúa la operación con pocas pérdidas de sangre.

Otra técnica de aplastamiento es la de Lewis y Meakins estos autores aplastan el fascículo valiéndose de una pinza especial de ramas largas y curvas una de las ramas es introducida en el ventrículo derecho por la aurícula y la otra por el ventrículo izquierdo a través de las sigmoides aórticas entrándola por la arteria carótida.

Por último la otra técnica de supresión funcional del fascículo de His es la congelación proceder emplea por Henri Fredericq ( 86 ) en el año de 1,913 este procedimiento tiene la ventaja de que no traumatiza no hay que abrir cavidades y no se pierde sangre; consiste en congelar parcialmente el corazón por medio de un cauterio metálico previamente su-

mergido en aire líquido. Se consigue así interrumpir la continuidad fisiológica respetando la integridad anatómica. Para que este procedimiento determine el ritmo es necesario que la región congelada sea precisamente por donde va el tronco del fascículo.

Los efectos de la sección del fascículo se evidencian muy bien por medio de la electrocardiografía.

Cohn y Trendelenburg ( 29 ), Maschanitsky ( 156 ), y Paulus ( 327 ) han obtenido resultados a primera vista contradictorios a los que acabamos de exponer, esto puede ser debido a haber utilizado para sus experiencias gatos y conejos en cuyos animales las ramas de división del fascículo se desparrraman más pronto que en otros animales como por ejemplo el mono, el perro y la cabra que por ser el tronco del fascículo más compacto hasta su bifurcación permiten las experiencias más convenientes.

También la clínica viene a dar apoyo y solidez a las experiencias mencionadas pues en la enfermedad de Adam Stokes los síntomas carac-

terísticos de conservación del ritmo sino-auricular normal de 72 y el retardo del ritmo ventricular a 40 y aun a 30 pulsaciones por minuto se sabe son debidos a una interrupcion del fascículo de His, bien por goma sífilítica o por lesion de cualquier clase.

Tambien pueden determinarse anomalías los trastornos circulatorios que hace defectuosa la circulacion del fascículo como endarteritis o estrecheces de las dos principales arterias encargadas de nutrir el fascículo que son como hemos dicho al describir la circulacion del fascículo la arteria septi fibrosa de Haas procedente la mayor parte de las veces de la coronaria derecha o posterior a la arteria o ramo limbi dextri de Gross procedente como nosotros hemos podido comprobar de la segunda sept anterior hija de la coronaria izquierda o anterior, o bien de los mismos troncos de las coronarias.

Ceraudiel ( 105 ) presenta tres casos clinicos de arietitas en

los que en autopsia se ha comprobado placas de aterosclerosis de las mencionadas arterias.

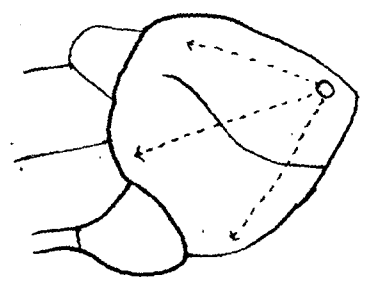
Tambien producen alorritmias algunos venenos Cushing ( 31 ) y Von Tabora ( 272 ) las han observado administrando digitaline, Rothberger y Winterberg ( 240 ) con estrofantina, Cushing ( 32 ) con aconitina, Rothberger y Winterberg ( 240 ) con muscarina, Pezai y Clerg ( 229 - 586 ) con nicotina, Kahn ( 159 ) con adrenalina Mathison ( 203 ) con sales de potasio, Auer y Robinson ( 8 ) con toxina disterica y agentes anafilactogenos otros autores tambien las han determinado con otras sustancias.

Respecto a la conduccion en las ramas del fasciculo diremos que en la seccion simultanea de las dos ramas determinan los mismos sintomas que la seccion del tronco principal. (Spinger y Rothberger ( '71 ) pero si es una sola la rama que se secciona en este caso no ocurre contra lo que podria pensarse un bloqueo limitado al ventriculo correspondiente a la rama seccionada sino que dicho ventriculo se contrae a-pesar de esta

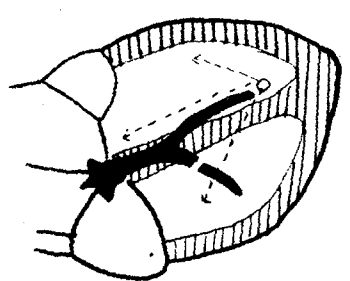
seccion y aunque con un ligero retardo practicamente se puede conceptuar su contraccion como sincronica con el otro ventriculo el pequeno retardo a que hacemos referencia se debe a que por estar seccionada la rama del fasciculo correspondiente la onda de excitacion procedente a la auricula derecha no llega al ventriculo correspondiente directamente sino dando un rodeo por el otro ventriculo.

Esto que decimos ha sido evidenciado por Cohn y Trondelenburg ( 29 ) por Collis y Dixon ( 30 ) y por Nicolay ( 219 ) de quien y de la pagina 105 figura I tomamos el adjunto esquema en el que en su parte inferior aparece un trazado electrocardiografico correspondiente a las dos secciones de la una y de la otra rama del fasciculo, como puede verse si la rama derecha es la seccionada se produce un extrasistole nacido en el ventriculo izquierdo y reciprocamente si es la otra rama la seccionada.

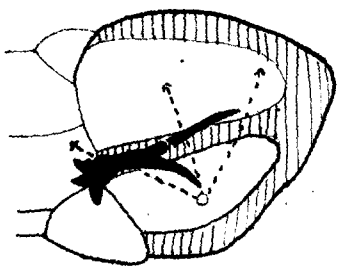
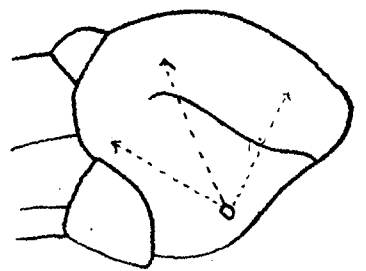
1150.



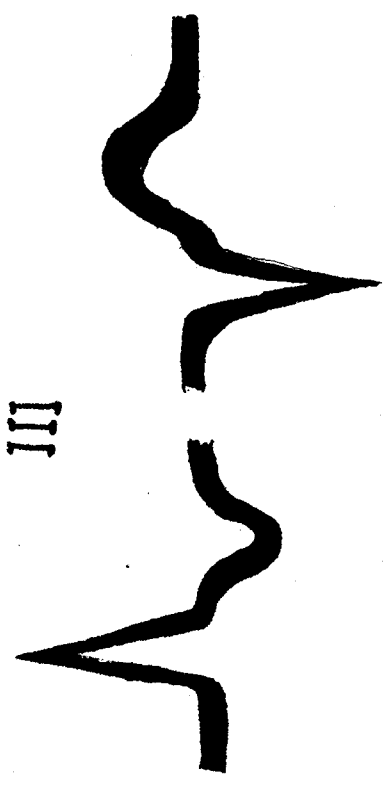
I



II



III



I

Excitacion del ventriculo derecho y del ventriculo izquierdo.

II

Seccion de la rama izquierda y de la rama derecha del fasciculo de His.

III

Trazados electrocardiograficos obtenidos en uno y otro de estos casos.



## ARTICULO 1º

## TEORIAS NEURÓGENAS

Las teorías neurogenas son dos; la una que atribuye al origen de la excitación y contracción cardíaca, a los ganglios intracardíacos y es llamada por este motivo Teoría Ganglionar, y la otra que toma como origen de la excitación y contracción la red nerviosa intracardíaca.

Hablaremos someramente de cada una de ellas pues tanto la una como la otra y después de más de treinta años de polémica no son admitidas hoy por la mayor parte de los fisiólogos y clínicos.

A - TEORIA GANGLIONAR - Esta teoria tiene por base tres descubrimientos llevados a cabo en el corazon de la rana por tres fisiologos, que son el del ganglio sinusal descubierto por Remak en el año 1838, el del ganglio inter-auricular verificado por Ludwig en el año 1848 y el del ganglio auriculo-ventricular por Bidder en 1852.

Estos descubrimientos surgieron a Volkmann, Eckhard, Munk y R. Marchand la idea de la teoria ganglionar, sosteniendo que el ganglio de Remak enviaba ritmica y periodicamente excitaciones al musculo cardiaco, las que determinaban su contraccion.

En los mamiferos, si bien no existen estos ganglios, sin embargo en las desembocaduras de las grandes venas o sea en lugar donde se localiza el ganglio de Remak se encuentran celulas ganglionares precisamente en el sitio que ocupa el nudo de Keith-Flack, tambien se encuentran de estas celulas ganglionales en la region del nudo de Tawara.

Segun Bidder ( 15 ) el origen de la excitacion parte del ganglio de Reank siendo el de Bidder solo un centro reflejo.

Marchand piensa, que la accion existente del ganglio sinusal se trasmite a las auriculas por intermedio del ganglio inter-auricular de Ludwig y al ventriculo por el ganglio auriculo-ventricular de Bidder.

Segun Marchand y Löwit la estirpacion del ganglio de Bidder suprime las contracciones del ventriculo. Esto modernamente esta discutido y muchos son los autores que han demostrado que apesar de la estirpacion del ganglio de Bidder el ventriculo continua latiendo.

Como argumento en favor de esta teoria se cita el hecho de que si un fragmento de la base del corazon de la rana es estirpado continua latiendo cosa que no ocurre con la punta del corazon. ( Bernstam ( 13 ).

La experiencia de la primera ligadura de Stanius, tambien ha sido interpretada en favor de esta teoria, y se creia que al seguir litiendo el seno y detenerse el ventriculo, era señal de que se habia interceptado la excitacion nacida en el ganglio de Remak, cosa que despues se ha comprobado que no ocurre, toda vez que la detencion del ventriculo no es definitiva y ademas mas bien parece que lo que hace la ligadura es excitar fibras inhibidoras.

Otro hecho invocado en favor de la teoria ganglionar son los experimentos hechos por el fisiologo de Chicago Carlsson ( 25 ) este investigador observa que en el Limulus cuyo corazon de forma alargada de unos diez o doce centrimetros de logitud y que posee tres cordones nerviosos laterales si se destruyen todos estos cordones se detienen definitivamente los latidos del corazon y que si la destruccion solo afecta a algunos o alguno de ellos solo se detienen las par-

tes correspondientes. Podrá creerse que en el *Limulus* los cordones nerviosos son el origen y conductores de la excitación pero esto no obliga a creer que en los mamíferos y en particular en el hombre pueda ocurrir lo mismo.

Kirschner y Budge han afirmado que una excitación en cualquier punto del corazón determina por vía refleja un sistole sinusal pero las experiencias de Ludwig, Bidder, Eckhard, Engelmann, Mac Williams, Bayliss y Starling ( 12 ) Stassen ( 252 - 253 ) Ering, Schmidt-Nielsen ( 247 ) y otros han demostrado la inexactitud de este acerto y que si bien el sistole se produce no es de origen sinusal sino que partiendo de la región excitada se trasmite al resto del corazón es decir que si la excitación se produce en el ventrículo de aquí remontará a la aurícula siguiendo una dirección retrograda.

Esta teoría ganglionar que acabamos de exponer no es hoy

dia admitida por ningun fisiologo y si solamente por algunos aunque muy pocos clinicos.

B - TEORIA DE LA RED NERVIOSA INTRACARDIACA - Behte ( 14 ), E. de Cyon ( 36 ), Kronecker ( 172 ) y otros fundandose en que Gerlach (110) en el año 1876 y Ranvier ( 233 ) en 1880 habien visto que las fibras miccardiacas estaban rodeadas de una fina red de fibras nerviosas cuya existencia fué confirmada por Dogiel, Heymans y De Moor ( 141 ), pesaron así como tambien F.B. Hoffmann ( 148 ) que esta red podria explicar el automatismo de la contraccion cardiaca y su conduccion a traves de los diversos segmentos del corazon.

No entramos en detalles de argumentos ni en favor ni en contra de esta teoria porque un sencillo razonamiento nos hace trasformarla en la ganglionar; es el siguiente; que la red nerviosa no puede ser mas que las expansiones de las celulas nerviosas y por tanto todos los argumentos aducidos en contra de la anterior teoria son aplicables a esta.

ARTICULO 2º  
-----

TEORIA MIOGENA  
=====

El origen de la teoria miogena se remonta a los trabajos de Gaskell, Krehl y Romberg y Engelmann que observaron contracciones espontaneas y ritmicas prolongadas por largo tiempo en fragmentos de corazones desprovistos de celulas ganglionares.

Gaskell en 1882 observo que el calor aplicado al seno determino una aceleracion de los latidos aunque esta aplicacion de calor se realizo solamente en un punto muy limitado y desprovisto de ganglios.

Gaskell en 1883 ( 98 - 99 ) observa que trozos de ventriculo d

tortuga y de diversos pescados desprovistos de células ganglionales después de tres horas de sumersión en la cámara húmeda comienzan a latir espontánea y rítmicamente.

Krehl y Romberg ( 171 ) también comprueban en el conejo que partes del corazón privadas de ganglios laten espontáneamente.

Engelmann ( ) ve latir tros de corazón de rana en los que no se comprueba la existencia de ganglios; también comprueba contracciones en la región de las venas cavas de los mamíferos. Ciertas partes aisladas del seno o de aurículas de tortuga o de rana preservadas de la desecación y suspendidos al aire de la temperatura ordinaria han latido durante horas y días. Una de las preparaciones de Engelmann ( 70 pag. 226 ) ha demostrado durante cuatro días una actividad que se tradujo por 17 mil contracciones.

Engelmann en 1896 afirma que son las células musculares del

corazon y no los ganglios intracardiacos las que producen la excitación motriz y que no existe en el corazon centro nervioso automotor; así como tambien que la propagación de esta excitación se verifica por transmisión directa de célula muscular a célula muscular.

Un dato en apoyo de esta teoría y en contra de la ganglionar se puede deducir de los recientes trabajos de Fukutake ( 93 ) el cual por el método argéntico de Cajal ha examinado elementos nerviosos cardiacos de numerosos anfibios, reptiles, peces y mamíferos y concluye de estas comprobaciones histológicas que los ganglios encontrados en el corazon deben ser considerados como elementos parasimpáticos intercalados en la vía del neumogástrico.

L.Haberlandt ( 120, 121, 123, 124 ) ha comprobado en recientes trabajos que la punta del corazon de la rana aislada fisiológicamente por aplastamiento, del resto del ventrículo ha conservado des-

pues de un mes su excitabilidad, su período refractorio y su conductibilidad, en otros casos ha quitado o estirpado el sitio donde tiene origen la contracción; el tiempo transcurrido desde esta maniobra hasta que comprueba la existencia de las propiedades que ha indicado es decir un mes es tiempo más que suficiente para que hayan degenerado completamente las fibras nerviosas cosa que ha comprobado por el método de Golgi y el azul de metileno.

Otro de los argumentos base de esta teoría miogena es el automatismo del corazón embrionario; Engelmann ( 67 ) le da una importancia decisiva en favor de la teoría de que nos ocupamos al hecho de que en el bosquejo de corazón embrionario de *pp. 110* se puedan observar contracciones espontáneas y rítmicas desde las treinta y seis horas, al tercer día de la incubación aparece la estriación transversal propia de la fibra muscular, en este momento está desprovisto de elementos ner-

riosos, estos elementos como ha demostrado His ( 144 ) no se desarrollan hasta el 6º día; Johnstone ( ) dice que al 5º.

Esta fuera de duda que hasta el 6º día de desarrollo el corazón embrionario de pollo debe su contracción exclusivamente a los elementos musculares; este acerto ha sido confirmado por His ( 144 ) en los peces, la rana y el gato y por St. Paton ( ) Ven Tschernak ( ), Wintrebert y Fukutake ( 93 ) en numerosos vertebrados. Hay a este respecto una observación antigua de Pflüger ( ) que había visto latir el corazón de un feto humano de tres semanas fecha en la cual según His y Romberg ( ) aun no hay elementos nerviosos pues según estos autores no aparecen en los fetos humanos hasta la 5ª semana.

Otro hecho en favor de esta teoría es el que los agentes químicos capaces de provocar una contracción cardíaca son existentes habituales de músculos y no de nervios e inversamente los existentes

de nervios no tienen acción sobre el corazón. Se puede por medio del amoníaco, el agua de cal y los ácidos minerales diluidos provocar la contracción del músculo gástrico de la rana a condición de aplicar esta substancia directamente sobre el músculo, pero si se trata de verificar la excitación por intermedio del nervio ciático no se consigue realizar ( H. Fredericq ( 85 ) por el contrario la glicerina no tiene acción mas que sobre el nervio ( Langendorff (      ) ).

Por último mencionaremos el fenómeno de Munk que se ha esgrimido también en favor de esta teoría consistente en lo siguiente: cuando en un corazón de rana se separa por una ligadura ( 1ª de Stanius ) el seno de la aurícula se produce el fenómeno de Munk ( 215 ) consistente en la producción automática de contracciones ventriculares en series sucesivas espontáneamente como consecuencia de una excitación única de la región aurículo-ventricular; toma nacimiento no en el ganglio

de Bidder sino en el embudo auriculo-ventricular ( Gaskell ( 98 )Ewa (      ). Se produce apesar de estar destruido el ganglio; y ne se pr duce cuando el ganglio es exitado electivamente por una picadura de alfiler.

La conduccion segun esta teoria se hace por intermedio de fibras musculares para las auriculas y del fasciulo de His para los ventriculos, como al hablar del concepto moderno de la funcion del f ciculo en el capitulo anterior hamos expuesto, no insistiendo aqui en este punto por no incurrir en repeticiones.

## C A P I T U L O      3º

-----

## TEORIA DE LAS HORMANAS SINUSALES DE DE MOOR Y HABERLANDT.

=====

J. De Moor y L. Haberlandt deducen de una serie de trabajos realizados por ellos la hipótesis de un reglaje humoral del ritmo cardiaco. De Moor basa su teoría en las siguientes interrogantes que contesta con la exposición de sus trabajos y la de los de Haberlandt: En que medida las funciones cardiacas son tributarias de las propiedades químicas de diversos tejidos del organismo ?; El extracto del corazón tiene una acción sobre el corazón ?; En caso afirmativo el extracto de aurícula derecha es igual al del ventrículo ?.(De Moor (42 pag. 31 ).

De Moor ( 41 y 42 ) estudia la acción del extracto acuoso de corazón de perro sobre el corazón aislado del conejo y observa ( 41 y 42 ) que los extractos preparados con aurículas determinan sobre el corazón del conejo un aumento de tono y de amplitud de los sistoles, mientras que los extractos preparados con los ventrículos tiene una acción negativa aunque inconstante.

En otra experiencia opera en lugar de hacerlo sobre corazones enteros sobre aurículas aisladas de conejo y observa que los caracteres de la ritmicidad son diferentes en la aurícula derecha y en la izquierda ( 44 - 45 - 49 - 50 ), En la primera solo las partes que están en relación con la desembocadura de la vena cava superior están dotadas de automatismo normal siendo sus contracciones espontáneas rítmicas y regulares; en el resto de la aurícula derecha y en la izquierda aisladas el automatismo está menos desarrollado, hasta el punto de que algunas veces no aparece espontáneamente; su característica

es no manifestarse por contracciones ritmicas sino por sacudidas cortas. La auricula derecha privada del nuda de Keith-Flack se comporta como la auricula izquierda. Las dos auriculas unidas laten cismronicamente. La reaccion de la auricula derecha a la corriente electrica y a la adrenalina es diferente de la de la auricula izquierda.

Segun De Moor y su discipulo Rylant las contracciones o choques arritmicos de la auricula izquierda representa la actividad fundamental del corazon que es dominada de una manera humoral por el tegido nodal del seno. Fundan esta concepcion en una serie de esperiencias ( 43 - 46 - 47 - 48 ). Tambien han observado estos autores que cuando las contracciones expontaneas de la auricula derecha aislada del conejo se detienen se las puede reanimar poniendo a dicha auricula en contacto con un extracto acuoso o alcoholico de auricula derecha de perruyo cuyo extracto ejerce una accion cronotropa e inotropa positiva; al co

trario de lo que ocurre con los extractos de aurícula izquierda o ventriculo que tienen una acción desfavorable. El extracto de región de nudo de Keith - Flack regulariza la función naturalmente desordenada de la aurícula izquierda substituyendola por un ritmo regular analogo al ritmo de la aurícula derecha.

Segun De Moor y Rylant ( 51 ) las hormonas sinusales no parecen tener especificidad zoológica toda vez que se puede regularizar el trabajo de la aurícula izquierda aislada del conejo utilizando indiferentemente los extractos nodales del conejo, perro, vaca, cordero y caballo.

El calentamiento a 53° favorece la acción de los extractos; 60° se vuelven inactivos pero conservan una acción sensibilizante sobre la reacción del corazón a la adrenalina; Calentados los extractos a 70° pierden toda su actividad.

Estos resultados expuestos inducen a De Moor y Rylant a admitir que un agente activo toma origen en la region cavarica difundiendo se de aqui a todas las partes de la auricula fijandose temporalmente en los tegidos dotados de una capacidad reaccional fundamental e introducir en ellos la modificacion intima de la que resulta el trabajo ritmico caracteristico del corazon ( De Moor y Rylant(45 pag. 479 ). La substancia del nudo difundiendo en las auriculas y actuando sobre la fibra contractil orienta la reaccion de esta ultima en el sentido de transformar su respuesta incoordinada en un movimiento ritmico de una muy marcada constancia. ( 46 pag. 148 ).

Como el tegido nodal esta ampliamente diseminado en el corazon ( Seisaku y Nomura ( ) y en contacto intimo con el tegido contractil en numerosos puntos puede influensar facilmente a este ultimo haciendolo especialmente por via humoral por intermedio de substancias

de dbles funciones; funcion existente modificando el ino y crenotropismo del musculo y funcion sensibilizante ante de la adrenalina. ( De Moor y Rylant ( 54 pag. 334 ).

La realidad de estos hechos referidos por De Moor ha sido confirmada por los trabajos recientes de Sumbal (257 ) y de L. Haberlandt ( 126 ).

L. Haberlandt ha demostrado que un liquido Riguer en el que habia latido el seno de un corazon de rana adquiere propiedades crenotropicas e inotropicas positivas entre un ventriculo aislado del mismo animal.

La hormona sinusal de quien venimos ocupandonos se encuentra tambien en otras regiones automaticas, pero las propiedades hormonales aparecen mas desarrolladas en la region del seno (      ).

La hormona en cuestion es especifica del tejido automatico

puesto que puesta en contacto de la punta del ventriculo es inactiva a lo que es igual ejerce accion ino icrenotrop~~a~~ negativa.

La hormona no es de la naturaleza de las substancias de des-  
corte del metabolismo muscular ( acido lactico, anhido~~rido~~ carbonico  
& & ). Es parcialmente soluble en alcohol e insoluble en eter; termo-  
estable y no parece ser ni una proteina ni un lipido ( L. Haberlandt  
(      ). Tiene accion sobre un seno debilitado 24 ó 48 horas despues  
de su estirpacion; y sobre corazones enteros completamente detenidos  
fijados despues de dos o tres dias sobre la canula de Straub. Haberlandt  
reconoce que los exitos de este genero de experiencias son in-  
constantes. El mismo Haberlandt en otra esperiencia precisa que la  
hormona sinusal de la contraccion normal no influencia directamente  
al ventriculo.

Los hechos señalados por Haberlandt estan de acuerdo con

los referidos por De Moor pero es bastante mas moderado en su interpretacion el fisiologo de Bruselas.

Esta teoria que acabamos de exponer no parece muy aceptable porque si bien De Moor y Haberlandt esponen hechos en su favor tambien se pueden esponer en contra; cite mos algunos; la estructura del seno no es estructura glandular, no conocemos nada de las vias que pueda recorrer este humer regulatriz del ritmo; Si se trata de una substancia que impregna el tegido muscular del corazon como explicar los trastornos de ritmo por seccion del fasciculo de His ? Como con tinuar ejerciendo su accion regulatriz algun tiempo despues de esta seccion ?.

En resumen podemos decir respecto a la teoria que acabamos de esponer que no es mas que una teoria mas; logica deduccion de la interpretacion de los hechos expuestos por De Moor y Haberlandt que

podiera como muchas de las expuestas ser el día de mañana cuando se l  
hayan acumulado hechos experimentales de mayor fuerza y mas demonstra-  
tivos que explicara el tan complejo problema del mecanismo del coraz  
pero que en el momento actual dista de serlo.

A R T I C U L O      4º  
-----

**TEORIA DUALISTA DE LA EXITACION DE VAQUEZ Y DONCELOT.**  
=====

Vaquez y Doncelot han concebido una teoria dualista respecto al origen de la contraccion cardiaca: afirman ( 267, pags. 26,27 y 28) que la reboolucion cardiaca normal es mandada por un doble estimulo auricular de una parte y ventricular de otra.

El estimulo auricular verdaderamente laborado por el nudo de Keith - Flack no tiene mas que una importancia secundaria no siendo la auricula mas que un reservorio sanguineo destinado a alimentar al ven-

triculo verdadero motor cardiaco. La contraccion periodica de este r servotorio no representa en efecto para el ventriculo mas que una simple seguridad; la mejor prueba de esto es que el requerimiento cardiaco puede seguir siendo suficiente cuando la contractilidad de las auriculas este ausente o profundamente modificada.

El estimulo ventricular normalmente elaborado por la parte al de las formaciones septales es decir por el nudo de Tawara por el contrario tiene una importancia capital; el constituye el verdadero encendedor del motor encargado de asegurar la grande y pequena circulacion.

Como la teoria unicista esta basada en primer lugar en la ligadura o enlace fijos entre los actos auriculares y ventriculares y sob una serie de hechos experimentales observados a consecuencia de ligaduras, secciones y compresiones de la zona atrio-ventricular; Vaquez y Donzelot ( 267 pag. 26 ) interpretan estos hechos del modo siguiente:

El enlace entre el sistole auricular y ventricular no es mas que aparte, no son mandados por un fenomeno de conduccion, es el resultado de causas identicas actuando en las mismas condiciones sobre dos centros de la misma naturaleza y dotados de las mismas propiedades; pero con un desajuste de quince a diez y ocho, centésimas de segundo que crea la ilusion de una union o enlace directa y necesaria. ¿ Cuales son las causas de esto? Vaquez y Donzelot reconocen que aun ignoramos la naturaleza intima de estos estímulos; no obstante les parece que el papel esencial está en las variaciones de presion, las aurículas y ventriculos se contraen cuando su presion intracavitaria se eleva o llega a un valor dado. Debido a su disposicion anatomica y al sentido de la corriente sanguinea la auricula llega a esta presion antes que el ventriculo; el automatismo sinusal es puesto en marcha y el sistole auricular se produce; este golpe de bomba auricular completa la replecion del ve

triculo y le dá la presión necesaria para que se ponga en marcha el automatismo septal que inmediatamente determina el sistole ventricular. El solo enlace o ligadura directa entre los actos auriculares y ventriculares reside o esta en este golpe de bomba auricular que se eleva súbitamente la presión ventricular.

Reconocen los autores de esta teoría que por ligaduras de Staninus, por sección del fascículo, como lo hace Hering, por compresión y aplastamiento como lo hace Fredericq, se obtiene una dislocación de los dos ritmos, con frecuencia auricular normal y ventricular fuertemente disminuida; pero no admiten que este hecho sea debido a una interrupción del estímulo sinusal que permite manifestarse al ritmo septal; sino consecutivo a las maniobras hechas estrictamente sobre el aparato automático de los ventrículos situados a caballo sobre la zona auriculo-ventricular.

A R T I C U L O      5º  
-----

**TEORIA DE EMILIO GERAUDEL O DE CARDIONECTORES A CIRCULACION VARIABLE.**  
=====

E. Geraudel cree, deducido de datos anatomicos por él recogidos que el corazon puede conceptuarse como un perfeccionamiento local del tubo vascular primitivo consistente este perfeccionamiento en la asociacion de un doble anejo; una bolsa o cavidad auricular que hace el oficio de reservorio sanguineo y accesoriamente de camara de paso y un saco ventricular solamente camara de paso. Estos dos anejos de per

feccionamiento del tubo cardiaco primitivo son mandados por dos formaciones especificas que Geraudel propone llamar cardio-nectores; a cada uno de estos anejos corresponde un cardio-necter que él denomina atrio-necter al que manda la auricula y ventriculo-necter al que manda al ventriculo.

La funcion de cada uno de estos sacos o cavidades cardiacas es decir de las auriculas y de los ventriculos está subordinada al cardio-necter correspondiente.

Geraudel se hace las siguientes preguntas, que transmite al cardio-necter al miocardio contractil?, y la contesta diciendo que la incognita aun permanece pero que sin embargo él admite o concibe de mejor gana una accion nerviosa y basandose en una comprobacion de Athanasiu que consistió en registrar mediante el ectro-cardiografia una ondulacion electrica que considera como traductora de un influjo nervioso;

el ritmo de esta ondulacion es de 600 por minuto precisamente el ritmo maximo a que trabaja la auricula en la taquicardia auricular le parece verosimil que cada cardio-necto batido por este ritmo de 600 deje pasar o no éstar corriente ondulatoria permanente y arritmo fijo; haciendo a modo de conector y por esto el hombre propuesto.

L. Stienon concluye de sus estudios sobre el nudo sinusal a una concepcion muy semejante a la de Geraudel y dice tengo la impresion de que el nudo sinusal no tiene bajo el punto de vista anatomico la apariencia de un organo generador de ritmo sino mas bien una parada o posta colocada entre el miocardio auricular y el aparato nervioso intracardiaco especie de aparato protector contra las influencias emanadas de los ganglios y transmitidas a las fibras musculares cardiacas.

Segun Geraudel es posible que la conductibilidad de los cardio-nectores dependa de su cronaxia, recuerda a este proposito que Vaquez y Donzelot, Lapique y sus colaboradores, Mlle Veil y H. Fredericq han

demostrado que la excitabilidad del musculo ventricular y la del ventriculo-necto ( fasciculo de His ) son de un rendimiento fijo de 1 a 3 y que cuando el rendimiento varia de manera apreciable la excitacion no es transmitida al ventriculo; la nocion de cronaxia que debemos a estos autores precisara ventajosamente el fenomeno de la variabilidad de la conductibilidad de los cardio-nectores.

Los cardio-nectores siendo independientes funcionan independientemente dejando pasar de manera diferente la corriente excitadora sea a la auricula ya sea al ventriculo. La discordancia del ritmo sera la traduccion de la diferente actividad de los cardio-nectores. Cuando la funcion de los dos cardios-nectores es normal y está equilibrada los ritmos auriculares y ventriculares serán normales o sean iguales; pero si la funcion se altera hay anisoritmia o discordancia.

Entre el numero de factores susceptibles de influir sobre la

funcion de los cardio-nectores uno de los mas importantes es su regime circulatorio y como cada cardio-nector tiene su circulacion propia se comprende que la actividad de uno de ellos pueda ser alterada aisladamente y la actividad de los dos diferentemente modificada.

Geraudel dice aportar datos anatomoclinicos positivos a la defensa de su teoria de los cardio-nectores a circulacion variable. Es un trastorno de circulacion de cardio-nectores donde cree encontrar la causa inmediata de las anomalias del mecanismo cardiaco; hace resaltar que sus estudios han sido hechos en corazones humanos que tienen sistema coronario a lo que no ocurre en la rana.

El regimen circulatorio de los cardio-nectores depende de dos factores; la entrada de sangre arterial de una parte y la salida de sangre venosa de otra. La influencia del aporte arterial estimula la accion del ventriculo izquierdo el cual lanza la sangre al sistema

coronario, a esta accion ventricular hay que añadir la accion del musculo arterial, dado que las arterias coronarias y la de los cardio-nectes tienen una tunica muscular bien desarrollada; no hablaremos de la accion de esta tunica muscular, su papel exacto no está aun bien dilucidado; se puede sin embargo creer que la contraccion de la mio-arteria influencia el regimen circulatorio de dos maneras opuestas segun que sea tónica o clónica; una contraccion tónica de duracion suficiente disminuirá el debit de la arteria una serie de contracciones clónicas lo aumentará por el contrario.

El sistema capilar interviene sin duda tambien en el regimen circulatorio, pero su funcionamiento es aun poco conocido; en los hechos clasificados habitualmente bajo el nombre de vaso-contraccion y vasodilatacion se imputa al sistema capilar esto que parece muy verosimilmente atribuible al sistema arterial; es suficiente observar al capil

rostro las asas vasculares de la piel de las extremidades digitales ; el origen de las uñas donde al microscopio contornean los vasos que hacen la transición entre arterias y venas; para convencerse que entre el sistema arterial y el venoso no hay una red capilar sino únicamente unos segmentos vasculares muy cortos verdaderas piezas de union no musculosas e incapaces de regular la circulación perenquimatosa del tegido donde están incluidas para su contracción o su relajación.

La influencia desalojante venosa sobre el régimen circulatorio debe ser tenida en cuenta. Es un hecho anatómico importante que la ley de unión de las emisarias venosas de los cardio-nectores sea siempre la aurícula derecha en la parte alta para el atrio-necto y en la parte baja del canal atrial para el ventriculo-necto.

El mecanismo cardíaco está estrechamente ligado al régimen circulatorio tanto arterial como venoso de los cardio-nectores. Según

los casos el cardio-necto se encontrará puesto en contacto con un medio humoral variable y dependiente de la renovación del mismo. No se comprenderá por tanto que su actividad refleje la diferencia del medio.

Una dificultad persiste sin embargo ¿ Como explicar en esta hipótesis la coordinación auriculo-ventricular ? Gerardel ha propuesto la explicación siguiente de las dos arterias de los cardio-nectores cualquiera que sea su variedad de origen la arteria del atrio-necto es mas corta que la del ventriculo-necto. A partir de una contracción del ventriculo izquierdo tomada como origen el tiempo que transcurre hasta el momento en que la cavidad ventricular se hace sentir a nivel de los cardio-nectores será menor para el atrio-necto que para el ventriculo-necto; el primero estará en juego a plena carga antes que el segundo; por lo tanto la contracción de la auricula precederá a la del ventriculo el intervalo P R muestra el retraso de los dos es

timulos.

Esta demostrado que no es la vacuidad ventricular la que determina la contraccion auricular siguiente pues en los casos en que hay bradiritmia ventricular discordante con una sola contraccion ventricular se registran dos, tres o mas contracciones auriculares.

Pero la vacuidad sanghinea puede influir sobre el funcionamiento ritmico sobre la ritmicidad del cardio-necter que lo acelera o lo retarda; esta influencia del ventriculo izquierdo por intermedio de la circulacion arterial puede ser revelada o demostrada por el hecho siguiente: cuando hay discordancia de los ritmos y el ritmo ventricular es inferior al auricular en el sindrome de Adem Stokes como en el Flutter cada vez que una contraccion ventricular se inserta entre dos contracciones auriculares estas dos contracciones estan mas proximas la una de la otra de sus vecinas hacia arriba y hacia a bajo todo pasa como si la puesta en carga del atrio-necter fuera acelerada por la ac-

cion de la vacuidad ventricular, repercutiendo en la arteria del atrio-necto. Este fenomeno no se observa evidentemente en el caso en que el ritmo general auricular y ventricular es constante. No puede manifestarse si hay variaciones sensibles del ritmo general. De otra parte Geraudel a mostrada que en un caso en que la coordinacion normal de la auricula y ventriculo no estaba clara y habia inversion de la serie P R T la arteria del atrio-necto estaba muy estrechada. Esta concepcion cuadra bien con la hipotesis que Geraudel propone de la influencia de la vacuidad arterial sobre la actividad de los cardio-nectores.

La misma hipotesis puede explicar las variaciones de intervalo entre las contracciones auriculares y ventriculares cuando se hace variar artificialmente el ritmo.

Tambien se puede buscar y explicar por el lado venoso y no solo por el arterial la coordinacion auriculo-ventricular. Aqui interv

ne la influencia de la auricular derecha; es verosímil que la aurícula en el momento de su contracción retarda o suspenda el arribo de sangre venosa venida del cardio-neector que desemboca en la cavidad auricular. Hay modificación correlativa del medio humoral donde se baña el ventriculo-neector se entreeve que a cada sistole auricular debe corresponder una fase de hiperemia por estasis de este ventriculo-neector influyendo en el momento en que se determina la contracción del ventrículo.

El régimen circulatorio de los cardio-neectores al cual Gerardel subordina su funcionamiento puede ser influenciado a la vez del lado arterial y del lado venoso.

El sistole del ventrículo y el de la aurícula influyen recíprocamente el uno sobre el otro por intermedio de la circulación parietal de estas acciones recíprocas puede ser que resulte la coordinación auriculo-ventricular.

Las consideraciones precedentes solo son hipótesis; una explicación plenamente satisfactoria de la coordinación auriculo-ventricular falta aun. Gerardel hace notar que según que se estudie el corazón normal o el patológico esta coordinación toma un carácter muy diferente en el corazón normal es semejante hipótesis realmente aceptable para explicar una unión fija entre aurícula y ventrículo; en el corazón patológico por el contrario la hipótesis de una ligadura fija parece poco tentable.

Ante la ausencia de una solución definitiva del problema de la coordinación la sugestión es del Médico no satisface a los Fisiólogos y reciprocamente.



### C O N C L U S I O N E S

Las observaciones practicadas por nosotros en 80 corazones de diversas especies, (hombre, vaca, caballo, ternera, cerdo, carnero, cabra y dos fetos uno de toro y otro humano) y el estudio analítico de los capítulos que hemos descrito nos permite sacar las conclusiones siguientes, deducidas de nuestro trabajo que insertamos como resumen de nuestras observaciones:

1<sup>o</sup>.- La existencia constante del fascículo de His en el hombre, vaca, caballo, ternera, cerdo, carnero y cabra, como se ve en nuestras piezas anatómicas n<sup>o</sup> 1 - 2 y 3 y fotografías n<sup>o</sup> 2-3-4-5-6-7 y 8.

2<sup>o</sup>.- El fascículo de His toma origen en el nudo de Tawara según se ve en nuestras piezas anatómicas n<sup>o</sup> 1-2 y 3, y en las fotografías n<sup>o</sup> 2-5 y 8, y después de bifurcarse y atravesar la rama derecha del moderador band, termina en la red de Purkinje. La terminación se

hace, por parte de la rama derecha, por una sola rama que penetra y sigue por el moderator band hasta alcanzar la base de los pilares como se ve en nuestro dibujo n° 1 en las piezas anatómicas n° 1 y 2 y en las fotografías n° 5-7 y 8; la rama izquierda, termina como se ve en las fotografías n° 4 y 6 y en la pieza anatómica n° 1, por dos y a veces mas ramas terminales.

3º.- La red de Purkinje es continua y cerrada, porque inyectado por cualquier punto de la red como nosotros hemos hecho se inyecta toda.

Esta red en el corazón de vaca se esparea en la forma que indica nuestro dibujo n° 1 y fotografía n° 7, que es a partir de la terminación del moderator band en tres grupos y algunas veces cuatro que van hacia arriba y uno hacia abajo o tres hacia arriba y uno hacia abajo, esto se refiere a su distribución en el ventrículo derecho, en el izquierdo estos grupos en que se divide la red no esta

tan bien diferenciados.

En el caballo las redes son muy tupidas y presentan variaciones con relacion a la de la vaca, la inyeccion por esta causa es muy dificil de conseguir.

En el corazon humano, de cerdo, carnero y cabra no puede inyectarse completamente por su pequenez pero su disposicion es muy cida a la de la vaca.

Esta red es subendocárdica en todas sus porciones y sus sen mas apretadas constantemente en la base de los ventrículos. Los linfáticos tienen un aspecto bien diferente.

4º.- La circulacion arterial del fasciculo está asegurada por tres arterias procedentes de las dos coronarias, como se ve en las 25 piezas de corrosion, 12 radiografias y en las piezas anatomicas nº 3 y 4 que presentamos.

5º.- Estas tres arterias son; la que va al moderator band re-

presentada por nosotros en nuestro dibujo n° 1, pieza anatómica n° 4, fotografía n° 9, radiografías n° 10, 16 y 17, y en todas las correcciones, y que Gross describe con el nombre de limbi dextrí; la que Hass llama septi fibrosa representada en nuestro dibujo n° 1 y radiografías n° 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17 y 18, y en todas las correcciones Gerardel la denomina arteria del ventriculo-nectar y que también puede denominarse arteria del fascículo por ser la que irriga la mayor parte de él; y una tercera arteria representada en nuestro dibujo n° 1, fotografía n° 8, radiografía n° 11, 14, 16, 17, 19, 20, y 21 que nosotros hemos seguido y no hemos encontrado descrita en ninguno de los trabajos ni publicaciones que hemos consultado y que como decimos con detalle en el capítulo que la describimos irriga la parte baja del tronco y la alta de la rama izquierda del fascículo.

6°.- La arteria del moderator band o limbi dextrí de Gross toma origen en la coronaria izquierda o anterior como se ve en nuestro

dibujo nº 1, fotografía nº 9 y en las radiografías y corrosiones que presentamos es la segunda rama de ella, algunas veces es la tercera se dirige al moderator band donde penetra siguiendo en su espesor como se ve perfectamente en nuestra preparación anatómica nº 4 siguiéndole hasta su terminación y a su salida esparciéndose por la base de los pilares que irriga a estos y hasta es muy probable que da ramos a la red de Purkinje.


7º.- La arteria que nosotros hemos encontrado según demuestra la preparación anatómica nº 3, la fotografía nº 8, la radiografía nº 11 - 14-15-16-17-19-20 y 21 y algunas corrosiones nace de la coronaria izquierda o anterior muy próxima a la anteriormente descrita aun que mas alta en las veces que las hemos encontrado correspondencia a la primera septal, se dirige como hemos dicho a la bifurcación del fascículo donde da dos ramos uno que va al tronco y el otro a la rama izquierda del fascículo.

8º.- La arteria del fascículo, septil fibrosa de Haas, o del ventriculo-nector de Gerandel y que representa nuestro dibujo nº 1, radiografías nº 10-11-12-13-14-16-17 y 18 y todas las 25 corrosiones, tiene un nacimiento variado segun las distintas especies y aun dentro de la misma; en el hombre y en el cerdo la regla es que proceda de la coronaria derecha o posterior, siendo esta la que en la generalidad de los casos llega a la cruz, sin embargo en algunos casos como el representado por nuestra corrosion nº 17 en que la coronaria izquierda es la que llega a la cruz y de esta procede como se ve en la corrosion nº 17 mencionada la arteria que nos ocupa; hay casos tambien en que las dos coronarias llegan a la cruz como se ve en la corrosion nº 23 y en este caso es la derecha la que suministra la arteria del fascículo en el certero y la cabra como demuestran las corrosiones nº 3-4-8-9-13-14-20, 25, la regla es que la arteria del fascículo proceda de la coronaria izquierda que en estos animales está muy desarrollada est

dolo muy poco la derecha, como puede observarse en las corrosiones anteriormente citadas; esta misma observacion de mayor calibre y extension de la arteria coronaria izquierda es aplicable a la ternera si bien en esos animales como puede comprobarse en las radiografias nº 14 y 15 y en la corrosión nº 5, la regla es que las dos coronarias lleguen a la cruz, y en un caso ( corrosión nº 5) hemos observado que ademas de las arterias del fasciculo procedente de la coronaria izquierda, de la derecha y del punto en que se incurva para dar la rama interventricular posterior, parte otra arteria que por su direccion pudiese irrigar parte del fasciculo; tambien es corriente observar en estos animales ( corrosion nº 5) que un grueso tronco arterial que toma origen en la coronaria derecha en un punto muy próximo a su origen y se dirige casi verticalmente hacia abajo y de él nacen una serie de arterias que dada su situacion y direccion ha que pensar que vayan a irrigar el fasciculo en casi toda su extens

9<sup>a</sup>.- Nos parece aceptable en principio la influencia que sobre la función del fascículo de His, puede y debe tener su circulación y por tanto el estado de sus arterias y si bien la Fisiología tiene aun la palabra para aclarar y demostrar definitivamente algunos puntos oscuros relacionados con las causas que pueden modificar la acción del fascículo bien pudiera previas pequeñas modificaciones ser la teoría de Gerardel o de cardio-nectores a circulación variable la que resolviera gran parte de los problemas relacionados con el mecanismo tanto normal como patológico del corazón.

Madrid 28 de Mayo de 1,931.

A large, stylized handwritten signature in black ink, likely belonging to the author of the text, is written across the bottom of the page.

801.

B&I&B&L&O&C&R&A&K&L&A  
\*\*\*\*\*

INDICE BIBLIOGRAFICO.

202.

- 1 AAGAARD (OTTO C.) Les vaisseaux lymphatiques du coeur chez l'homme et chez quelques mammifères. Paris - Copenague, 1924 ).
- 2 ADAM ( H ) EXPERIMENTELLE Untersuchungen über den Ausgangspunkt der automatischen Herzreize beim Warmblüter ( Pflüger's Arch. f. d. ges. Physi., 1926, CXI, 607 - 619 ).
- 3 ALCALA SANTAELLA.- Anatomía del Fascículo de His y de la red de Purkinje. Febrero 1, 1927. Madrid.
- 4 ASCHOFF ( L ).- Die Nervengeflechte des Reizleitungssystems des Herzens ( Deutsche Med. Wochenschr., 1910, XXXVI ( I ), 104).
- 5 ASCHOFF ( L ).- Die Herzstörungen in ihrer Beziehung zu den spezifischen Muskelsystemen des Herzens ( Zentralblatt f. allg. Path. u. path. Anat. 1910, XXI. 433 - 435 ).
- 6 ASCHOFF ( L ).- Discusión de la comunicación de MANGOLD, nº 509 ( Deutsch. Med. Wochenschr., 1914, XL ( I ), 1036 ).
- 7 ATHANABIU ( J ).- Sur l'énergie nerveuse motrice du coeur et caractères de la contraction du myocarde ( Journ. Physiol. et path. gén., 1924, XXI I - II ).
- 8 AUER et ROBINSON . An electrocardiographic study of the anaphylactic rabbit ( Journ. Exp. Med., 1913, XVIII, 450 - 460 ).
- 9 BACHMANN ( G ).- The intraauricular time interval ( Amer. Journ. Physiol., 1914, XLI, 309 - 320 ).

- 10 BARD (L).- Du role des pression intracardiaque dans le mecanisme du rythme normal et des rythmes extrasystoliques et tachycardiques. Arch. Ma du coeur.p. 689. 1925.- Du role des pression intracardiaque dans le mecanisme des rythme bradycardiques pathologique. Ibid,I, 1926.- Le role des perturbation des reflexes intracardiaques dans le mecanisme pathogenique de l'arythmie desordonnée. Ibid. p. 769. 1926.
- 11 BARTELS .- Das Lymphgefasssystem. Jena 1909.
- 12 BAYLISS.(W/ M.) et STARLING (E.H.). On some points in the innervation of the mammalian heart (Journ. of. Physiol., 1892, XIII, 407 - 418).
- 13 BERNSTEIN (J.). Ueber den Sitz der auymatischen Erregung im Froschherzen (Zentralbl. f. d. med. Wiss., 1896, 385 - 387 et 435- 437).
- 14 BETHE. Allgemeine Anatomie und Physiologie des Nervensystems (Leipzig, 1903).
- 15 BIDDER. Ueber funktionellverschiedene und räumlichgetrennte Nervencentra im Froschherzen (Arch. f. Anat. u. Physiol., 1852, p. 163).
- 16 BLACKHALL-MORISON (M). Note on the innervation of the ventricle of the human Heart. Ibid vol. LX, Janvier 1926.
- 17 BOEHM. Ueber die Wirkung des Camphers auf das durch Chloralhydrat vergiftete Froschherz (Arch. f. exp. Pthol. u. Pharmakol., 1905, LII, 346 - 369).
- 18 BORDET (E) et GERAUDEL (E) - Morphologie et radiologie comparee du coeur. Le ventricule gauche enpeuf. Arch. du Mal du cocur - Decembre 1924.

- 19 BRANDENBURG (K.) u. HOFFMANN (P.). Ueber die Folgen der Abkühlung des Sinusknotens und des Vorhofknotens an isolierten Warmblüterherzen (Zentralblatt f. Physiol., 1911, XXV, 916 - 919).
- 20 BRANDENBURG (K.) et HOFFMANN (P.). Wohentstehen die normalen Bewegungsreize Warmblüterherzen und welche Folgen für die Schlagfolge hat ihre reizlose Ausschaltung, (Med. Klin., 1912, I, 16 - 21).
- 21 BRAUNIG (K.). Ueber muskulöse Verbindung zwischen Vorkammer und Kammer bei verschiedenen Wirbeltierherzen (Arch. f. Physiol., 1904, 1 - 19).
- 22 CALANDRE - Anatomia del sistema de conduccion atrio-ventricular del Corazon. Revista Clinica de Madrid 1912.
- 23 CARDOT - Le transport humoral des excitations nerveuses. Leçons faites à la Faculté de Médecine de Paris. Paris, Chahien, 1924.
- 24 CARLSON (A.J.). Contribution to the physiology of the Californian hagfish (Bdellostoma Dombeyi) (Zeitschr. f. allg. Physiol., 1904, IV, 259 - 288).
- 25 CARLSON (A.J.). Vergleichende Physiologie der Herznerven und der Herzganglien bei den Wirbellosen (Ergebnisse der Physiologie, 1909, VIII, 371).
- 26 CARLSON (A.J.) et MEEK (W.J.). On the mechanism of the embryonic rhythm in Limulus (Amer. Journ. of Physiol., 1908, XXI, 1).
- 27 CLERC (A.) et PEZZI (C.). Le rythme septal du coeur en experimentation (Arch. mal. coeur, 1920, XIII, 103 - 120).
- 28 COHN (A.E.), KESSEL (L.) et MASON (H.H.). Observations on the function of the sino-auricular node in the dog (Heart, 1911 - 1912, III, 311 - 340).

- 29 COHN et TRENDELENBURG. Untersuchungen zur Physiologie des Uebergangs bundels am Säugethierherzen, etc. (Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol., 1910, CXXXI, 1- 86).
- 30 CULLIS (W/ C.) et DIXON (W.E.). Excitation and section of the auriculoventricular bundle (Journ. of. Physiol., 1911, XLII, 156 - 178).
- 31 CUSHNY (A.R.). On the action of substances of the digitalis series on the circulation in mammals (Journ. exp. Med., 1897, 233 - 299).
- 32 CUSHNY (A.R.). The irregularities of the mammalian heart observed under aconitine and on electrical stimulation (Hearc, 1909 - 1910, I. I - 2).
- 33 CURRAN (E.J.). A constant bousa in relation with the bundle of. His With studies of the auricular connetions of the bundle. (Anatom. Anzeiger, 1909).
- 34 CUSHNY (A.R.). et MATTHEWS (S.A.). On the effects of electrical stimulation of the mammalian heart (Journ. of. Physiol., 1897, XXI, 213- 230).
- 35 DE CION (E.). L' innervation du coeur (Dict. Physiol. de Richet, 1899, IV, 80).
- 36 DE CION (E.). Myogen oder neurogen?<sup>?</sup> (Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol., 1902, LXXXVIII, 225 - 294).
- 37 DE CION (E.). Les nerfs du coeur Alcan, Paris, 1905, 55 p.).
- 38 DELCHEF (J.) Sur la pulsation du sinus veineux chez l'Anguille (Arch. interna. Physiol., 1904 - 1905, II, 123 - 126 ).

- 39 DE MOOR (J).- Le travail du ventricule, importance du sigage humoral dans le coeur. Bull. Acad. roy. mech. de Belgique - 25 Septembre 1926.
- 40 DE MOOR (J) et Rylant (P) - Contribution à l'étude des centres d'automatisme cardiaque. Arch. internat. de Phys. T. XXVI fas, 2 - T XXVII fas I 1926.
- 41 DE MOOR (J).- Influence des substances extraites de l'oreillette et du ventricule du chien sur le coeur isolé du lapin (C.R. Soc. biol., Paris, 1921, LXXXV, 1093).
- 42 DE MOOR (J).- Contribution à la physiologie générale du coeur. II. Influence des substances extraites de l'oreillette et du ventricule du chien sur le coeur isolé du lapin (Arch. internat. physiol., 1922, XX, 244).
- 43 DE MOOR (J).- Même titre. III. L'action des substances actives du coeur du chien sur l'oreillette droite isolée du lapin (Arch. internat. physiol., 1923, XX, 446 - 465).
- 44 DE MOOR (J).- Même titre IV. Les manifestations de l'automatisme dans les différentes parties des oreillettes (Arch. internat. physiol., 1923, XXI, 113).
- 45 DE MOOR (J). et RYLAND (P) - Même titre. V. Les caractères de l'automatisme et de la réaction dans les oreillettes droite et gauche (Arch. internat. physiol., 1923, XXI, 438 - 482).
- 46 DE MOOR (J). Même titre. VI. Le réglage humoral dans le coeur. Action des substances actives de la région du noeud de l'oreillette droite (Arch. internat. physiol., 1924, XXIII, 121 - 152).
- 47 DE MOOR (J).- Le rythme du coeur (Ass. franc. avanc. sciences, Congrès de Liège, juillet 1924).

- 48 DE MOOR (J).- Le réglage humoral dans le coeur. Action de substances actives de la région du noeud de l'oreillette droite (C.R. Soc. biol., Paris, 1924, XCI, 90).
- 49 DE MOOR (J).- L'automatisme des différentes parties des oreillettes droite et gauche du lapin et du chien (C.R. Soc. biol., Paris 1923 LXXXVI 631).
- 50 DE MOOR (J).- et RYLANT (P).- Caractéristiques fonctionnelles des oreillettes droite et gauche du lapin (C.R. Soc. biol., Paris, 1923, LXXXVIII, 19).
- 51 DE MOOR (J). et RYLANT (P).- Propriétés des substances actives de l'oreillette droite du coeur (C.R. Soc. biol., Paris, 1925, XCIII, 814 - 816).
- 52 DE MOOR (J). et RYLANT (P).- Contribution à l'étude des centres d'automatisme cardiaque. Arch. intern. de Phys. t. XXVI, fas. 2; t. XXVII, fas. I. 19 I. Le mécanisme d'action des substances actives sous-endocardiques dans les ventricules. 2 Le réglage humoral du travail ventriculaire du coeur. Les substances actives du tissu sous-endocardique (C.R. de Soc. de Biologie (Société Belge) t. XCV, 29 Mai 1926.- Contributions à la physiologie générale du coeur. IX. Le mécanisme de travail des ventricules. Bull. Acad. Roy. de Med. de Belgique 25 Septembre 1926.-
- 53 DE MOOR (J).- Le travail des ventricules. Importance du réglage humoral dans le coeur. Bull. Acad. Roy. Med. de Belgique, 25 Septembre 1926.
- 54 DE MOOR (J). et RYLANT (P).- Contributions à la physiologie générale du coeur (Bull. Acad. Roy. de Belgique 1926, 320 - 350).
- 55 DUGIEJ. (A.-S.) Die sensiblen Nervendigungen im Herzen und in den Blutgefäßen der Säugethiere. Arch. f. mikr. Anat. Bd. LIII, 1898. Zur Frage über den feineren Bau der Herzganglien des Menschen und der Säugethiere. Ibid. Bd. LIII, 1899.

- 56 DOGIEL (J). Einige Daten der Anatomie des Frosches und Schildkrötenherzes (Arch. f. mikr. Anat., 1907, LXX, 780 - 797).
- 57 DOGIEL (J). Die Bedingungen der automatischrhythmisches Herzkontraktionen (Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol., 1910, CXXIV, I - 104).
- 58 DOGIEL (J). et ARCHANGELSKY (K). Der bewegungshemmende und der motorische Nervenapparat des Herzens (Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol., 1906, CXXI, I - 96).
- 59 DENIGERS. Onderz. ged. in het Physiol. Lab. d. Utrechtsche Hoogeschool., 1852, III - IV (I) 249. (Cité par TIGERSTEDT 701).
- 60 DONZELOT (E). et GERAUDEL (E). - Un cas de bradycardie septale permanente. Arch. des Mal du coeur. Juillet. 1924.
- 61 DONZELOT (E). La dualité normale de l'automatisme cardiaque (Arch. mal coeur 1924, XVII, 409).
- 62 EIGER (W). (Arch. suisses de neurol et psych., 1923, XIII).
- 63 EINTHOVEN (V). MAHR (G) et WAART (A). Ueber die Richtung und die manifeste grosse der Potentialschwankungen im menschlichen Herzen und ueber den Einfluss der Herzlage auf die Form des Elektrokardiogramms. Pflüger's Arch. 150, 275, 1913.
- 64 ENGEL (I). Beiträge zur normalen und pathologischen Histologie des a-v Bündels (Beitr z. pathol. Anat., 1912, XLVIII, 499 - 525).
- 65 ENGELMANN (Th. W.). Beobachtungen und Versuche am suspendierten Herzen II, Ueber die Leitung der Bewegungsreize im Herzen (Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol., 1894, LVI, 149 - 202).
- 66 ENGELMANN (Th. W.). Même titre III, Refraktäre Phase und compensatorische

Ruhe in ihrer Bedeutung für den Herzrhythmus (Pflüger's Arch.f.d.g. Physiol., 1894,LIX, 309 - 349).

- 67 ENGELMANN (Th.W). Ueber den Ursprung der Herzbewegungen und die physiologischen Eigenschaften der grossen Herzvenen des Frosches (Pflüger's. Arch.f.d.ges.Physiol.,1896 -97, LXV,109-214).
- 68 ENGELMANN (Th.W)½ Ueber die Wirkungen der Nerven auf das Herz (Arch.f. Phys.,1900, 315-361).
- 69 ENGELMANN (Th.W)½ Der Versuch von Stannius, seine Folgen, und deren Deutung (Arch.f. Physiol.,1903, 505-521).
- 70 ENGELMANN (Th.W). Myogene Theorie und Innervation des Herzens (Deutsche Klin im XX.Jahrhundert,1907,IV,215-264).
- 71 ERPFINGER (H). et ROTHBERGER (O.J.).Ueber die Folgen des Durchschneidung der Tawaraschen Schenkel des Leitungssystems (Zeitschr.f. Klin. Med., 1910,LXX, 1-20).
- 72 ERFMANN (W). Ein Beitrag zur Kenntnis der Fortleitung des Erregungsvorgange im Warmblüterherzen(Zeitschr.f.Biol,1913,LXI,155-196).
- 73 ERLANGER (J). On the physiology of heart block in mammals with special referce to the causation of Stokes-Adams disease (Journ of exp. Med.19 VIII, 8-58).
- 74 ERLANGER (J). er BLACKMANN (J.R.). A study of relative rhythmicity and conductivity in various regions of the auricles of the mammalian heart (Amer. Journ. of Physiol., 1907 XIX, 125-174).
- 75 ERLANGER (J).et BLACKMANN (J.R). Further studies in the physiology of heart block in mammals. Chronic heart-block in the dog(Recar,1909-1910, I 177-229).

- 76 EYSTER (J.A.E.) et MEEK (W.J). Experiments on the origin and propagation of the impulse in the heart (Heart. 1913-1914, V, 119-136).
- 77 EYSTER (J.A.E.) et MEEK (W.J). Experiments on the origin and conduction of cardiac impulse (Arch. of intern. Med., 1916, XVIII, 775-799).
- 78 IANO (G.) et BODANO (F.) Sulla fisiologia del cuore embrionale del pollo nei primi stadi del sviluppo (Arch. P. I. scienze med., 1890, XIV, 11-162).
- 79 FIRKET (P). De la présence du faisceau interauriculo-ventriculaire (faisceau de His) chez l'homme (C. R. Assoc. anat. Marseille 1908, 164-166).
- 80 FLACK (M). An investigation of the sino-auricular node of the mammalian heart (Journ. of Physiol., 1910, XLI, 64-77).
- 81 FLACK (M). L'excision ou l'écrasement du nœud sino-auriculaire et du nœud auriculo-ventriculaire n'arrête pas les pulsations du cœur des mammifères battant dans des conditions normales (Arch. internat. physiol., 1911-1912, XI, 111-119).
- 82 FLACK (M). Modifications du rythme cardiaque et allorhythmie expérimentale du cœur à l'oiseau (Arch. internat. physiol., 1911-1912, XI, 120-122).
- 83 FLACK (M). La fonction du nœud sino-auriculaire des mammifères est surtout diastolique (Arch. internat. physiol., 1911-1912, XI, 127-130).
- 84 FREDERICQ (L). La pulsation du cœur du chien (Arch. internat. physiol., 1906-1907, t. IV, 57-75).
- 85 FREDERICQ (H). Aspects actuels de la Physiologie du myocarde. Paris. 1927.
- 86 FREDERICQ (Henri) Congelation partielle du cœur des mammifères au moyen d'un liquide (C. R. Sec. biol., 1913, LXXIV, 1187).

- 87 FREDERICQ. (Léon) L' atriotomie temporaire, procédé; nouveau d' exploration des fonctions du coeur (Arch. internatio. pgisiol., 1904, I, 83 - 85)
- 88 FREDERICQ (Léon) Rythme affolé des ventricules du a la fibrillation des oreillettes. Physiologia du faisceau auriculo-ventriculaire (Arch. internat. physiol., 1904 - 1905, II, 281-285).
- 89 FREDERICQ (Léon) Sur la forme de la contraction du muscle ventriculaire (Arch. internat. physiol., 1905 - 1906, III, 385 - 395).
- 90 FREDERICQ (Léon) La théorie neurogène et la théorie myogène de la pulsation cardiaque (Revue scientifique, 1907, VIII, I).
- 91 FREDERICQ (Léon). Isolement de l' oreillette droite par écrasement sur le coeur vivant du chien (Arch. internat. physiol., 1912, XII, 109- 118)
- 92 FRIEDENTHAL (H). Ueber die Entfernung des extracardialen Herznerven bei Säugetieren (Arch. f. physiol., 1902, 135-145).
- 93 FUKUTAKE (K). Beiträge zur Histologie und Entwicklungsgeschichte des Herznervensystems (Zeitschr. f. d. ges. Anat., Abt. I, 1925, LXXVI, 592-639).
- 94 GANTER (G). et ZAHN (A). Experimentelle Untersuchungen am Säugetierherzen über Reizbildung und Reizleitung in ihrer Beziehung zum spezifischen Muskelgewebe (Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol., 1912, CXLV, 335-392)
- 95 GARREY (W.E). Rhythmicity in the turtle's heart and comparison of the two vagus nerves (Amer. Journ. of. physiol., 1911, XXVIII, 330-351).
- 96 GARTEN (S). Ueber die Verwendung der Differentialselektroden am Säugetierherzen (Skand. Arch. f. physiol., 1913, XXIX, 114-132).
- 97 GASKELL (W.H). On the rhythm of the heart of the frog; and on the nature, of the action of the vagus nerve (Phil. Trans. R. S. London, 1882(3), 993-1053).

- 98 GASKELL (W.H). On the innervation of the heart with special reference to the heart of the tortoise (Journ. of physiol., 1883, IV, 43-127).
- 99 GASKELL (W.H). Résumé de recherches sur le rythme et la physiologie du coeur et sur l'anatomie et la physiologie du système nerveux sympathique (Arch. de physiol., 1888, 56).
- 100 GASKELL (W.H). The contraction of cardiac muscle (Shafer's Text book of physiology, 1898, II, 173, Edinbourg et Londres).
- 101 GÉRAUDEL (E). Presse médicale du 27 février 1926.
- 102 GÉRAUDEL (E). RENE BERNARD et P. HILLEMANN. Un second cas de bradyrythmie ventriculaire par estenose de l'artère du ventriculo-necteur. Arch. des Maladies du coeur, mai 1926.
- 103 GÉRAUDEL (E). Drs. RENE BERNARD, C/L. GAUTIER et Mlle. HEYMANN/ Un troisième cas de bradyrythmie ventriculaire par sténose de l'artère du ventriculo-necteur Presse Médicale du 17 septembre 1927.
- 104 GÉRAUDEL (E). Troubles de la rythmicité et circulation coronariere. La médecine mars. 1927.
- 105 GÉRAUDEL (E). Le mecanisme du coeur et ses anomalies. 1923.
- 106 GÉRAUDEL (E). la circulation arterielle du ventriculo-necteur. Presse Méd 26 Decembre 1925.
- 107 GÉRAUDEL (E). Technique d'examen du faisceau de His. Presse Méd 24 Septembre 1913.
- 108 GÉRAUDEL (Emile) Les cardionecteurs (Arch. mal, coeur, 1925, XVIII, 445).

- 109 GERAUDEL (Emile). Le syndrome de Adams Stokes et sa pathogénie (Bull. Acad. m. Paris, 1925-1926, XCIV, 1297-1302).
- 110 GERLACH (L). Ueber die Nervenendigungen in der Muskulatur des Froschherzens (Virchow's Arch., 1876, LXVI, 187- 223).
- 111 GRAINIGIANU (A). Anatomische Studien über die Koronararterien und experimentelle Untersuchungen über die Durchgängigkeit. Virchows Arch. f. Pa Anat. u. physiol. Bd. CCXXXVIII, 1922, P. I.
- 112 GROSS (L). The blood supply to the heart in its anatomical and clinical aspects. New-York, 1921.
- 113 HABERLANDT (L). Das Hormon der Herzbewegung. Berlin-Vienne 1927.
- 114 HAAS (B) Ueber die Gefäßversorgung des Reizleitungssystems des Herzens Inaug. Diss. Fribourg-en Brisgau 1911.
- 115 HABERLANDT (L). Die Physiologie der atrioventricular Verbindung des Kaltblüterherzens (Arch. f. physiol., 1916, 367-454).
- 116 HABERLANDT (L). Gefrierversuche am Froschherzen (Zeitschr. f. biol., 1920, LXIII, 35).
- 117 HABERLANDT (L). Ueber Trennung der intrakardial Vagusfunktion von der motorischen Leistung des Froschherzens (Zeitschr. f. biol., 1920 LXXII, I).
- 118 HABERLANDT (L). Ueber Trennung, etc. (II. Mitt. (Zeitschr. f. biol., 1921, LXXIII, 151),
- 119 HABERLANDT (L). Ueber Trennung, etc, IV, und V. Mitt. Zeitschr. f. biol., 1921, LXXIII, 285).

- 120 HABERLANDT (L). ~~Ein~~ direkter Nachweis der Myogenen Reizbildung in Wirbeltierherzen (Zeitschr. f. biol., 1923, LXXIX, 307-325).
- 121 HABERLANDT (L). Ueber das Wesen des Herzschlages (Deutsche Med. Wochenschr., 1924, XLIX, 404).
- 122 HABERLANDT (L). Ueber Dauerausschaltung der intrakardialen Herznerven (Zeitschr. f. biol., 1924, LXXXI, 161-174).
- 123 HABERLANDT (L). Versuche mit langer Ueberlebensdauer nach Abklemmung der Frochherzspitze (Zeitschr. f. biol., 1924, LXXXII, 161 - 173).
- 124 HABERLANDT (L). Untersuchungen über das Wesen des Herzschlages (Ergebn. d. inn. Med. u. Kinderheilk., 1924, XXVI, 512 - 573).
- 125 HABERLANDT (L). Ueber hochgradige Pulsverstärkung an der Kammer des Kaltblüterherzens nach Abtrennung von den oberen Herzteilen (Zeitschr. f. biol., 1925, LXXXIII, 445 - 453).
- 126 HABERLANDT (L). Weitere Untersuchungen über ein Sinushormon des Froschherzens (Zeitschr. f. biol., 1925, LXXXIII, 53 - 59).
- 127 HAFEMAN (M). Erlischt das Leitungsvermögen motorischer und sensibler Froschnerven bei derselben Temperaturerhöhung (Pflüger's Arch. f. d. ges. physiol., 1908, CXXII, 484-500).
- 128 HELLER . Elementa physiologiae corporis humani, I (Lausanne, 1757).
- 129 HERRING (H.K.). Ueber die Finalschwankung des Verhofsleitrodiogramms. Arch. f. d. ges. Physiol., 1912, CXLIV, I.
- 130 HEIDENHAIN (H.). Struktur des menschlichen Herzmuskels (Anat. Anz., 1901-1902, XI, 49-78).

- 131 HEINZ (R). Neurogene und myogene Theorie der Herzthätigkeit (in Handbuch d. exp. Pathol. u. Pharmacol. Fischer, Iena, 1905, bd I, 688).
- 132 HERRIGEAN (F). Théorie du rythme cardiaque basée sur des recherches expérimentales (Bull. Acad. roy. de Belgique, 1925, 511- 527).
- 133 HERING (H. E.) Zur experimentelle Analyse der Unregelmässigkeiten des Herzrhythmus (Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol., 1900 LXXII, 1 - 33).
- 134 HERING (H. E.) Sind zwischen dem extrakardialen Teil der centrifugalen Herzvenen und der Herzmusculatur Ganglienzellen eingeschaltet? (Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol., 1903, XC, 253 - 263).
- 135 HERING (H. E.) Nachweis der Automatie der Kammern bei Verbindungsfasern des Säugetierherzens durch Auslösung ventrikulärer Extrasystolen (Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol., 1905, CVII, 108 - 124).
- 136 HERING (H. E.) Nachweis dass das His'sche Uebergangsbündel Vorhof und Kammer des Säugetierherzens funktionell verbindet (Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol., 1905, CVII, 267 - 280).
- 137 HERING (H. E.) Die Durchschneidung des Uebergangsbündels beim Säugetierherzen (Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol., 1906, CXI, 298 - 299).
- 138 HERING (H. E.) Ueber den experimentellen Nachweis neurogen erzeugter Ursprungsgreize beim Säugetierherzen nebst Bemerkungen über die Ursprungsbildung (Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol., 1911, CXLI, 497-513).
- 139 HERING (H. E.) Ueber sukzessive Heterotopie der Ursprungsgreize des Herzens und ihre Beziehung zur Heterodromie (Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol., 1910, CXXXVI, 466 - 478).
- 140 HERING (H. E.) Zur Theorie der natürlichen Reizbildung im Herzen und ihrer

ziehung zur Reaktionsfähigkeit (Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol., 1902, CXLVIII, 606-617).

- 141 HEYMANS (J.F.) et DEMOOR (J.). Etude de L'innervation du coeur des vertébrés à l'aide de la méthode de Golgi (Arch. de biol., 1895, XIII, 619-676).
- 142 HIRSCHFELDER (A.D.) et KYSTER (J.A.E.) Extrasystoles in the mammalian heart (Amer. Journ. of Physiol., 1907, XVIII, 222-249).
- 143 HIS (W. jun.). Die Entwicklung des Hirnnervensystems bei Wirbeltiere (Abhandl. d. Math. Phys. Classe d. k. Sächs. Ges. d. Wiss., 1891, VIII, 18-31).
- 144 HIS (W. jun.). Recherches sur la physiologie du coeur embryonnaire chez les mammifères (Arch. des sc. phys. et nat., 1892, XXVIII, 543).
- 145 HIS (W. jun.). Die Tätigkeit des embryonalen Herzens und deren Bedeutung für die Lehre von der Herzbewegung beim Erwachsenen (Arb. aus d. Med. Klinik zu Leipzig, 1893, 14-49).
- 146 HIS (W. jun.) Communication au III<sup>e</sup> Congrès internat. de physiologie, Berne (Zentralblatt f. physiol., 1895, IX, 469).
- 147 HOFFMANN (Paul). Ueber die Aktionsströme des mit Veratrin vergifteten Muskels (Zeitschr. f. biol., 1912, LVIII, 63-80).
- 148 HOFFMANN (F.B.). Ueber die Funktion der Scheidewandnerven des Froschherzens (Pflüger's Arch. f. d. ges. physiol., 1895, LX, 139-170).
- 149 HOFFMANN (F.B.). Beiträge zur Lehre der Herznervation (Pflüger's Arch. f. d. ges. physiol., 1898, LXXII, 409-466).
- 150 HOFFMANN (F.B.) Das intrakardiale Nervensystem des Frosches (Arch. f. Anat. 1902, 54 - 114).

- 151 HOFFMANN (F.B.). Allgemeine Physiologie des Herzens (Nagel's Hdbch der phys., Vieweg, Braunschweig, 1905, I, 223 -259).
- 152 HOFFMANN (F.B.). Die Ursache des Stillstandes nach der ersten stanniusschen gatur (Zeitschr.f. Biol., 1920, LXXII, 229-256).
- 153 HOLMES (A.H.). The A-Vbundle in mammals (Journ. of. Anad., 1921, LV, 269).
- 154 HUMBLER (M). Le faisceau interauriculo-ventriculaire constitue le lien physiologique entre les oreillettes et les ventricules du coeur du chien (Arch. internat, physiol., 1904, I, 278 - 285).
- 155 HUMBLER (M). Allorhythmie cardiaque par section du faisceau de His (Arch. in nat. Physiol., 1905-1906, III, 330- 337).
- 156 IMSCHANITZKY (M). Die nervöse Koordination der Vorhöfe und Kammer des Bilde senhorrens (Arch. f. Anat., 1909, 117-136).
- 157 JAGER (Th). Ueber die Bedeutung des Keith-Flacksenen Knoten für den Herzry mus (Deutsch. Arch. f. klin, Med., 1910 G, 1 - 4).
- 158 JAMIN (F). et MERKEL (N) Die Koronararterien des menschlichen Herzens in stereo pischen Röntgenbildern. Iena, 1927.
- 159 KAHN (R.H.). Die Störungen der Herzstätigkeit durch Adrenalin im EKG (Pflüger Arch.f.d.ges. physiol., 1909, CXXIX, 379-401).
- 160 KAZEN BECK et DOGIEL. Beitrag zur Kenntnis der Struktur und der Funktion de Herzens der Knochenfische (Zeitschr. f. wiss.Zool., 1892, XXVII, 247 262).
- 161 KEITH (A). Abstract of the Hunterian lectures on the evolution and action o certain muscular structures of the Heart. Lancet 1904. Pag.555.- Th

210.

Anatomy of the Vascular mechanisms round the venous orifices of the right and left auricles With some observation on the morphology of the Heart. Journ. of Anat. and Physiol. V, 37.

- 162 KEITH (A). The muscular connection between the right primary divisions of the human heart. Peculiar neuromuscular node of the junction of the superior vena cava and right auricle. Journ. of Anat. vol. 41.
- 163 KEITH (A). et FLACK (M). The form and nature of the muscular connexion between the primary divisions of the vertebrate heart (Journ of Anat. and Physiol., 1907, XLI, 172-189).
- 164 KEITH (A). et MACKENZIE (I). Recent advances on the anatomy of the heart (Lect., 1910, I, 101-103).
- 165 KENT (STANLEY). Researches on the structure and the function of the mammalian heart (Journ. of Physiol., 1892-1893, XIV, 233-254).
- 166 KENT (St). The structure of the cardiac tissues at the a-v. junction (Journ of Physiol., 1913, XLVII, proc. 17).
- 167 KENT (St). Observations on the a-v. junction of the mammalian heart (Quart. Journ. of exp. Physiol., 1914, VII, 193-195).
- 168 KENT (St). Illustrations of the right lateral a-v. junction in the heart (Journ of Physiol., 1914, XLVIII, proc. 63).
- 169 KOCH (W). Ueber die Blutversorgung des Sinusknotens und etwige Beziehungen des letzteren zum A-V. Knoten (Münchn. med. Wochenschr., 1909, 2362-2364).
- 170 KOCH (W). Ueber die Bedeutung der Reizbildungsstellen (Kardiomotorische Centren des rechten Vorhofes beim Säugetierherzen (Pflüger's Arch. f. d. ges. Physiol., 1913, CLI, 279-308).

- 171 KREHL et ROMBERG. (Arb. med. klin. Leipzig, 1893, 59 (cité d'après TIGERSTEDT, 7 II)).
- 172 KRONECKER (H). Über Störungen der Koordination des Herzkammerschlages (Zeitschr. f. biol., 1896, XXXIV, 529-603).
- 173 KRONECKER (H). (Ber. Berlin Akad, 1905, V, 25, (cité d'après KRONECKER)).
- 174 KULBS (F). Das Reizleitungssystem im Herzen (Berlin 1913).
- 175 KULBS (F). Charité annalen, 1913, XXXVII, 24, (cité d'après TIGERSTEDT, 701, II).
- 176 KULBS (F) et LANGE. Anatomische und experimentelle Untersuchungen über das Reizleitungssystem im Eidechsenherzen (Zeitschr. f. exp. Pathol., 1910 VIII, 313-322).
- 177 KULIABKO (A). Studien über die Wiederbelebung des Herzens (Pflüger's. Arch. ges. Physiol., 1902, XC, 461-471).
- 178 KULIABKO (A). Weitere Studien über die Wiederbelebung des Herzens (Pflüger's. Arch. f. d. ges. Physiol. 1903, XCVII, 539-566).
- 179 KUPFERWIESER (E). Beitrag zur Physiologie des weissen Vorherzens (Sinus und Hohlvenen) der Ringelnatter (Pflüger's. Arch. f. d. ges. Physiol., 1920. CLXXXII, 50-73).
- 180 LANGE (W). Die anatomischen Grundlagen für eine myogene Theorie des Herzschlages (Arch. f. Mikr. Anat., 1914, LXXXIV, abt. I, 215-262).
- 181 LANGENDORFF (O). Untersuchungen am überlebenden Säugtierherzen (Pflüger's. Arch. f. d. ges. Physiol., 1895, LXI, 291-332; 1897, LXVI, 355-400; 1898, LXX, 47-486).

- 182 LANGENDORFF (O). Herzmuskel und intrakardiale innervation (Ergebn.d. physiol. 1902, I, 2<sup>e</sup> Serie, 263-345).
- 183 LANGENDORFF (O). et LEHMANN (C). Der Versuch von Stannius am Warmblüterherz (Pflüger's Arch.f.d.ges. physiol., 1906, CXII, 352-360).
- 184 LANNELONGUE (M)†. Circulation veineuse des parois auriculaires du coeur. Thèse Paris 1867.- Recherches sur la circulation des parois du coeur. Archives des Physiol.Norm.et Path. t.I.1868.
- 185 LAURENS (H). The atrioventricular connexion in the reptiles (Anat.Record, 1907, VII, 273-285).
- 186 LEGALLOIS (C). Expériences sur le principe de la vie Oeuvres, éd. Pariset, Paris 1812.
- 187 LEONTOWITCH (A). Zur Frage über die Kontraktionswelle im Herzen (Pflüger's Arch.f.d.ges. Physiol., 1909, CXXVIII, 67-117).
- 188 LEWIS (Th). The pace-maker of the mammalian heart (Trans.internat.Congr.med London 1913, sect.III, part. I, 107-119).
- 189 LEGOUTRE,† L' anatomie du faisceau de His. Lille, 1911.
- 190 LEWIS (Th). The mechanism and graphic registration of the heart beat (3<sup>e</sup> éd., Shaw et sons, Londres, 1925).
- 191 LEWIS (Th). et MEAKINS (J) et WHITE (P.D). The excitatory process in the dog heart. Part.I : The auricles (Philas. Trans., R.S. London, 1914, CCV, 375-420).
- 192 LEWIS (Th). MEAKINS (J) et WHITE (P.D)† The susceptible region in the a-v conduction (Heart.1914,V, 289-298).

- 193 LEWIS (Th), OPPENHEIMER (B.S). et OPPENHEIMER (A). The site of origin <sup>221</sup>of the mammalian heart beat. The pace-maker in the dog (Heart, 1910-1911, II, 147-169).
- 194 LEWIS (Th). et ROTHSCHILD. The excitatory process in the dog's heart. II, : ventricles (Philos. Trans. R.S. London, 1915, B, CCVI, 181-226).
- 195 LOHMANN (A). Ueber die Funktion der Erückenfasern an Stelle der grossen Venen die Führung der Herzstätigkeit beim Säugetiere zu übernehmen (Pflüger's Arch. f.d. ges. Physiol., 1900, CXXIII, 628-634).
- 196 LUTEMBACHER (R). Les troubles fonctionnels du coeur 1924.
- 197 MACKENZIE (I). (Journ. Path. and Bakt, 1910, XIV, 404 (~~1910, XIV, 404~~)).
- 198 MACKENZIE (I). Zur Frage eines coordinationsystems in im Herzen (Zentralblatt f. allg. Path. u. path. Anat., 1910, XXI, 438-439).
- 199 MAC WILLIAM (J.A). On the structure and rhythm of the heart in fishes with special reference to the heart of the eel (Journ. of Physiol., 1885, 192-245).
- 200 MAC WILLIAM (J.A). On the rhythm of the mammalian heart (Journ. of Physiol., 1888, IX, 167-198).
- 201 MAGNUS-ALSLEBEN (E). Ueber die Entstehung der Herzreize in den Vorhöfe (Archiv f. exp. pathol. u. Pharm., 1911, LXIV, 228-243).
- 202 MARCEAU (F). Recherches sur la structure et le développement comparé des fibres cardiaques dans la série des vertébrés (Annales des Sc.nat., 1904, série 8, Zool., XIX, 191-365).
- 203 MATHISON (G.C). The effects of potassium salts upon the circulation and their action on plain muscle (Journ. of Physiol., 1911, XLII, 471-494).

- 204 MEEK (W.J). et EYSTER (J.A.E). Experiments on the origin and propagation of the impulse in the heart. The effect of vagal stimulation on the location of the pace-maker in auriculo-ventricular rhythm, and the effect of vagal stimulation on this rhythm (Heart.1914, V, 227-246).
- 205 MEEK (W.J). et EYSTER (J.A.E). THE origin of the cardiac impulse in the turtle's heart (Amer. Journ of Physiol., 1915 - 1916,XXXIX, 291-296).
- 206 MILLS (T.W). The innervation of the heart of the slider terrapin *Pseudemys floridana* (Journ. of Physiol., 1885, VI, 246-286).
- 207 MILLS (T.W). The heart of the fish compared with that of Menobranchus with special reference to reflex inhibition and independent cardiac rhythm (Journ. of Physiol., 1886 VII, 81-95).
- 208 MONCHET - Les VAISSEaux lymphatiques du coeur chez l' homme. Paris 1900.
- 209 MOUCHET (A). Les artères coronaires du coeur chez l' homme Paris. 1922.
- 210 MOUCHET (A). et NOUREDDINE (A). Sur l' artère de l' atrio-necteur Ann. An.Pa. t. III. n° 1. Janvier 1926.
- 211 MONCKEBERG (I.G). Untersuchungen über das atrioventrikular bündel im menschlichen Herzen (Fischer, Iena, 1908.
- 212 MONCKEBERG (I.G). Das spezifische Muskelsystem im menschlichen Herzen: ein Beitrag zu seiner Entwicklungsgeschichte, Anatomie, Physiologie und Pathologie (Ergebnisse d.allg. Pathol.u.path.Anat.,1921,XIX,2te abt., 328-574).
- 213 MORRHOUSE (V.H.K). the relationship of the s-a node to auricular rhythmicity (Amer. Journ. of Physiol., 1912, XXX, 368 - 368).

- 223.
- 214 MORISON . On the innervation of s-a node and a-v bundle (Journ. of Anat. and Physiol., 1912, XLVI, 319).
- 215 MUNK (F.). Zur Mechanik der Herztätigkeit (Arch. f. Physiol., 1878, 569,-570).
- 216 NAKANO (J). Zur vergleichenden Physiologie des His'schen Bündels. II. Die a-ventrikuläre Erregungsleitung im Amphibienherzen (Pflüger's Arch. f. ges. Physiol., 1913, CLV, 373 - 400).
- 217 NEWELL MARTIN (H). The direct influence of gradual variations of temperature upon the rate of beat of the dogs heart (Proc.R.S.London, 1881, XXXIV, 444).
- 218 NICOLAI (G). Die tatsächlichen Grundlagen einer myogenen Theorie des Herzschlages (Arch. f. Physiol., 1910, 1-84).
- 219 NICOLAI (G). Ueber die Ursprungsorte der Extrasystolen (Zentralblatt f. Physiol., 1913, XXVI, 104- 108).
- 220 NICOLAI (G). El doble funcionamiento del corazon (Archivos de Cardiología y Hematología, 1923, 1 -15 ~~of~~ 41-49).
- 221 OPPENHEIMER (A. et B.S.). The relation of the sino-auricular node to the venous valves in the human heart The Anat. Recodr, vol.VI.nº 12.
- 222 PACE (D). Dix années de recherches sur le tissu spécifique du coeur (Arch. de coeur. 1924, XVII, 193-207).
- 223 PACE (D). Nuove ricerche sul tessuto specifico del cuore dell'home o dei mammiferi. Atti. Acade. Med. Chir. Napoli 1919. -Nuove ricerche e considerazioni sul nodo del seno del cuore dei mammiferi. Riforma ed. 1922. -Di un singolare adoppiamento del nodo di Keith-Flak nel cuore di agnello. Ann. Ital. di Anat. et di Emb. vol XXI fas. I, 1924.

- 224.
- 224 PAGE (D). et ZAGARI (E). L'imbuto della vena coronaria nell'ucmo. Ricerche di morfologia, vol. IV, 1924.
- 225 PALADINO (G). Contribuzione all'anatomia, istologia e fisiologia del cuore (movimento medicochirurgico, Naples, 1876).
- 226 PALADINO (G). Une question de priorité sur les rapports intimes entre la musculature des oreillettes et celle des ventricules du coeur (Arch. Ita. biol., 1910, LIII, 47 - 52).
- 227 PAUCUL (E). Die physiologische Bedeutung des His'schen Bündel beim Kaninchen (Zentralblatt f. Physiol., 1907, XXI, 480, et Zeitschr. f. biol., 1911, LI, 177 - 196).
- 228 PETINTO . Nuevas orientaciones en cardiologia. Madrid, 1918.
- 229 PEZZI (C). et CLERG (A). Sur quelques troubles du rythme cardiaque provoqués chez le chien par la nicotine (Journ. Physiol. Path. gén., 1913, XV, 1-10).
- 230 PURKINJE - Mikroskopische neurologische Beobachtungen. Mullers Arch. 1845.
- 231 PORTER (W). T. On coordination of the ventricles of the heart (Amer. Journ. Physiol., 1904, X, Proc. 16).
- 232 RAAFLAUR. Ueber Hemmungswirkungen am Herzen, etc. (Zeitschr. f. biol., 1914, LXIII, 477 - 520).
- 233 RANVIER (L). Appareils nerveux terminaux des muscles de la vie organique (1<sup>er</sup> cons d' anatomie gén., Bailliére, Paris 1880).
- 234 RETZNER.- Die muskulöse Verbindung zwischen Vorhof und Ventrikel des Säugetierherzens. Arch. f. anat. und. Physiologie. 1904 pag. I.
- 235 RETZNER.- Ueber die muskulöse Verbindung zwischen Vorhof und Ventrikel des

Säugetier-herzens (archo. f. Anat., 1904, 1-14).

- 236 RETZER. The moderator band and its relations to the papillary muscles, etc. (Johns Hopkins Hosp, Bull., 1909, XX, 168-176).
- 237 ROHDE (E). Ueber die Einwirkung des Chloralhydrats and die charakteristischen Merkmale der Herzhewegung (Zentralblatt f. Physiol., 1905 XIX, 503-504).
- 238 ROSKAM (J). La pulsation du coeur chez l'anguille (Arch. Internat. de Physiol., 1919, XV, 116-150).
- 239 ROSKAM (J). Quelques observations sur l'origine et la propagation de l'onde de contraction dans le coeur de l'anguille (Bull. Acad. R. Belgique, Cl. des Sc. 1913, 1109).
- 240 ROTHBERGER (C.J). et WINTERBERG (H). Ueber scheinbare Vaguslähmung (Pflüger Arch. f. d. ges. Physiol., 1910, CXXXII, 233-254).
- 241 RILANT (P). Ablation du noeud de Keith-Flack (sinus) chez le chien (C.R. Soc. biol., Paris, 1925, XCIII, 820).
- 242 RILANT (P). Ablation du noeud sinusal suivie de sa greffe intra-auriculaire (R. Soc. biol., Paris, 1925, XCIII, 823).
- 243 RILANT (P). Conduction intra-auriculaire chez le Mammifère (C.R. Soc. biol., Paris, 1926, XCIV, 1028-1031).
- 244 SANSUM (W.D). Extra-systoles in the mammalian heart caused by the stimulation of Keith-Flack node (Amer. Journ. of Physiol., 1912, LXX, 421-430).
- 245 SAPPEY. Les Vaisseaux lymphatiques. (Paris, 1888).
- 246 SCHLOMOVITZ (B.H). et CHASE (C.S). Localisation of a primary pace-maker in the turtle's Heart (Amer. Journ. of Physiol., 1916, XLI, 112-125).

- 247 SCHMIDT-NIELSEN (S). Le prétendu synchronisme de la systole des deux oreilles <sup>226</sup>  
(Arch. internat. Physiol., 1906-1907, IV, 417-433).
- 248 SEGRÈ (R). Recherche sulla porzione ventricolare del sistema di conduzione nel cuore humano. Arch. di Patol. e Clin. vol. 4 fas. III. 1925 et Arch. du coeur 1926- Sulla musculatura degli atri cardiaci e suoi rapporti col sistema di conduzione dell'excitamento. Atti del Soc. lomb. di med. et biol. vol. XV, fas. I. 1926.
- 249 SOULMANN (T). Et CHU (H.P). The autonomie rhythm of turtle heart strips as influenced by the regional gradient and various conditions; part I & IV (Amer. Journ. of Physiol., 1925, LXXIV, 452-488).
- 250 SPALTEHOFF (W). Die Arterien der Herzwind, Leipzig, 1924.
- 251 STANNIUS. Zwei Reihen physiologischer Versuche (Arch. f. Anat. u. Physiol. 1852, 55-92).
- 252 STASSEN (M). Sur les pulsations provoquées par l'excitation directe du coeur pendant l'arrêt dû à la tetanisation du pneumogastrique (Arch. internat. physiol., 1904-1905, II 259-270).
- 253 STASSEN (M). Sur les pulsations provoquées par l'excitation directe du coeur pendant l'arrêt dû à la suppression momentanée de la circulation de cet organe (Arch. internat de physiol., 1905- 1906, III, 338 - 342).
- 254 STASSEN (M). De l'ordre de succession des différentes phases de la pulsation cardiaque chez le chien (Arch. internat. de physiol., 1907, V, 60-64).
- 255 STANNON (L).- Recherches sur l'origine du noeud sinusal dans le coeur des mammifères. (Arch. de Biol. Van Beneden t XXXVI, Liege. 1926.)
- 256 SULCE . Ein Beitrag zur Kenntnis des Erregungsablaufes im Säugetierherzen (Zeitschr. f. biol., 1913, LX, 495 -527).

- 257 SUMBAL (J). Sur l'influence différente des extraits de la région du noeud sino-auriculaire et du muscle du ventricule gauche observé sur le coeur isolé de grenouille (Cas. Lek. Ces., 1923, LXII, 308).
- 258 SWETT (F.H). The connecting systems of the Reptile heart. Alligator (Anat. Record., 1923, XXVI, 129).
- 259 TAWARA. Das Reizleitungssystem des Säugetierherzens (Iena, 1906).
- 260 TAWARA. Anatomisch histologische Nachprüfung der Schnittführung an dem von Prof. Hering Uversandten Hundherzen (Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol., 1906 CXI, 300- 302).
- 261 TANDLER (J). Anatomie des Herzens in Handbuch der Anatomie des Menschen von Bardleben. Iena 1913.
- 262 THOREL (Ch). Vorläufige Mitteilung über eine besondere Muskelverbindung zwischen der Cava superior und dem Hissehen Bündel (Münchm. Med. Wochenschr., 1909, 2159).
- 263 TIGERSTEDT (R). Ueber die Bedeutung der Vorhöfe für die Rhythmik der Ventrikel des Säugetierherzens (Arch. f. Physiol., 1884, 497 - 517).
- 264 TIGERSTEDT (R). Physiologie des Kreislaufes (4 volumes, De Gruyter, Berlin Leipzig, 1921).
- 265 THIAS. La inyeccion de la red de Purkinje y los linfaticos del endocardio.
- 266 VAQUEZ et DONZELIOT - Physiologie du rythme cardiaque. Arch. des Mal du coeur. 1925. pag. 355.
- 267 VAQUEZ et DONZELIOT - Les troubles du rythme cardiaque (Baillière Paris 1926)

- 268 VAQUEZ (H). Les arythmies (Bailliére, Paris, 1911).
- 269 VAQUEZ (H). et DONZELOT. Physiologie du rythme cardiaque (Arch. mal. coeur, 1925, XVIII, 352).
- 270 VON SKRAMLIK (E). Ueber die automatischen Rhythmen (Pflüger's Arch. f.d.ges. Physiol., 1920 CLXXXIII, 109 - 127).
- 271 VON SKRAMLIK (E). Ueber die Beziehungen zwischen der normalen und rückläufigen Erregungsleitung beim Froschherzen (Pflüger's Arch. f.d. ges. Physiol. 1920, CLXXXIV, 1 - 61).
- 272 VON TABORA. Ueber die experimentelle Erzeugung von Kammerstopps und deren Beseitigung durch Digitalis (Zeitschr. f. exp. Patol. u. Therap., 1906, III, 499 - 510).
- 273 WEDD et STROUD. The spread of the excitation wave related to the standard ECG in the dog's Heart (Heart, 1921, IX, 15).
- 274 WENCKEBACH (K.F). Beiträge zur Kenntnis der menschlichen Herzthätigkeit (Arch. f. Physiol., 1906, 297 - 354).
- 275 WENCKEBACH (K.F). Die unregelmässige Herzthätigkeit und ihre klinische Bedeutung (Leipzig, 1914).
- 276 WHITE et KERR. The heart of the sperm whale with special reference to the A-V conduction system (Heart, 1917, VI, 207 - 216).
- 277 WILSON (J.G). Is the atrio-ventricular bundle to be regarded as neuro-muscular syncytium? Anat. Record, III, n°4- Nerves of the atrio-ventricular bundle. Proc. Roy. Soc. Bd. X, vol. LXXX, 1909. - The nerves of the atrio-ventricular bundle. Anat. record. XII, 4. et Proc. Roy. Soc. Bd. X, vol. LXXXI.
- 278 WILSON (J.G). The nerves of the atrioventricular bundle (Proc. R. S. London, 1909, LXXXI, B, 161 - 164).

- 233.
- 2:79 WOOLDRIDGE . Ueber die Funktion der Kammererven des Säugetierherzens (Arch. f. Physiol., 1883, 522 - 241).
- 2:80 WORONZOW (D.S.). Formänderungen des V. EKG's in Abhängigkeit von der Lage d. Ableitenden Elektroden am Herzen (Pflüger's Arch. f.d. ges. Physiol. 1915, CLX, 591 - 605).
- 2:81 ZAHN (A). Experimentelle Untersuchungen über Reizbildung und Reizleitung im atrioventrikulär Knoten (Pflüger's Arch. f.d.ges. Physiol., 1913, CL 247 - 278).