

INTRODUCCÃO AO ESTUDO DA SEMIOLOGIA CARDIACA (*)

pelo

DR. THOMAZ MARIANTE

Professor de Clinica Propedeutica Medica

Senhores:

Antes de iniciarmos o estudo da semiologia cardiaca achei conveniente dizer-vos alguma cousa sobre a embryologia, a histologia e a physiologia do coração, por serem as bases em que a mesma se assenta.

EMBRYOLOGIA E HISTOLOGIA

— O aparelho circulatorio constitue um circuito fechado, forrado em toda a sua extensão por uma membrana continua constituida de tecido epithelial, que se poderá chamar de endovaso (Guilhaume) e que toma successivamente os nomes de: endarteria, endocardio, endoveia. (Fig. n.º 1)

Os capillares são formados sómente por ella, porem, encontramos nelles as cellulas de Rouget, contrateis e vestigios de uma outra tunica, muito desenvolvida nas arterias, a tunica média, da qual restam aqui apenas algumas, fibras musculares discontinuas, formando rêde. Esta disposição é muito importante, pois, não ha a impermeabilisação dos outros elementos do circuito, devido á presença das outras duas tunicas, de módo que assim se pôdem fazer as trocas

sanguineas com os tecidos vizinhos, passando os crystalloides e ficando retidos os colloides (Guilhaume).

Nos outros segmentos do circuito ha mais 2 tunicas: a média, bastante desenvolvida nas arterias, formada de tecido muscular e elastico, (desigualmente distribuidos, predominando o elastico nos grandes troncos arteriaes e o muscular nas pequenas arterias), (Fig. n.º 2) e de pequeno desenvolvimento, nas veias, e a externa, fibrosa, chamada adventicia, que, no coração, fórma o pericardio fibroso. Pelo espessamento da tunica média em um ponto dado do circuito se forma o coração, (Fig. n.º 3) o qual é em sua phase embryonaria, representado pelo tubo cardiaco primitivo. (Landouy-Léon Bernard.)

O estudo do desenvolvimento estabelece a identidade de origem do coração e dos vasos e explica a grande analogia estrutural das diversas porções do aparelho circulatorio e suas correlações funcionaes, o que é

*) Conferencia feita em Maio de 1931 para os alumnos da IV série medica.



Fig. 1



Fig. 3

da maior importancia em clinica semiologica.

O aparelho circulatorio deriva-se ao mesmo tempo do endoderma e do mesoderma.

Um certo numero de agrupamentos cellulares da superficie do endoderma penetra no mesoderma recalcando-o. Assim se originam ilhotas que se anostomassam entre si, constituindo uma especie de rede cujos nós são as *ilhotas de Wolff*.

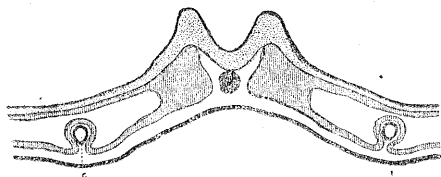


Fig. 4

Os cordões deste modo formados são ao principio massigos, compostos de uma parte central, endodermica e de uma bainha mesodermica. O centro dará nascimento ás hematias e, escavando-se, formará a parede endothelial do futuro vaso. A bainha mesodermica dará origem a todas as outras porções da parede do vaso, arteria ou veia. O desenvolvimento do coração, no seu inicio não é differente do dos vasos. Dois brotos vasculares de origem endodermica apparecem de cada lado da pharynge, a principio separados logo após unindo-se para formar um tubo unico. (Figuras 4-5-6).

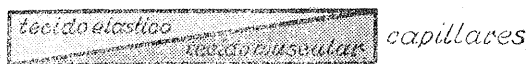


Fig. 2

Deste tubo unico far-se-á todo o ulterior desenvolvimento do coração definitivo. Em seu periodo inicial já é o coração o centro de uma circulação representada pelos 2 troncos aorticos que partem da extremidade anterior do tubo cardiaco e enviam ramifica-

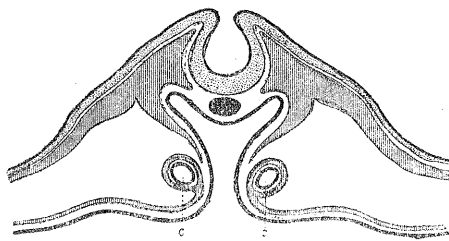


Fig. 5

ções á membrana vitellina e pelas 2 veias omphalomésentericas que trazem o sangue para a parte posterior do tubo.

Uma serie de modificações vae transformar a fôrma e a disposição do coração. O tubo cardiaco alonga-se, e, limitado em seu alongamento pela situação dos vasos, vae soffrer uma dupla inflexão em S italico: a aorta será levada para deante e para a di-

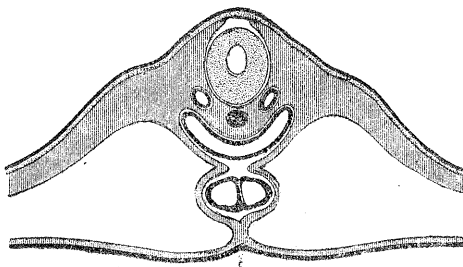


Fig. 6

reita, a porção venosa para traz e para a esquerda. Ao mesmo tempo o calibre do tubo cardiaco deixa de ser unifôrme. Dois estrangulamentos, o *canal auricular* atraz,

e o estreito de Haller adeante, vão limitar tres dilatações:

1.º) atrás, a aurícula primitiva, que recebe as veias omphalo-mésentericas reuni-



Fig. 7

O — aurícula; V — ventrículo; B — bulbo arterial

das em um tronco muito curto — o *seio venoso*; 2.º) no meio entre o canal auricular e o estreito de Haller, o ventrículo, ao qual

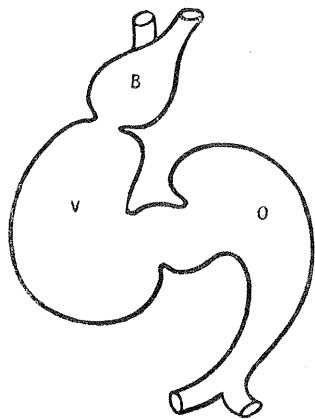


Fig. 8

Eschemas mostrando a divisão do tubo cardíaco em aurícula, ventrículo e bulbo, a torsão do tubo sobre si mesmo e a dilatação dos diferentes segmentos. (Apud Landouzy - L. Bernard).

se segue além do estreito de Haller, a 3.ª porção dilatada, o bulbo arterial. (Fig. n.º 7)

A aurícula primitiva, por sua vez, desen-

volve para cada lado 2 saliências, origem das aurículas e dos segmentos auriculares definitivos.

A seguir começa a divisão do órgão em coração direito e esquerdo e a constituição dos orifícios com o seu aparelhamento valvular definitivo. Entre a aurícula e o ven-

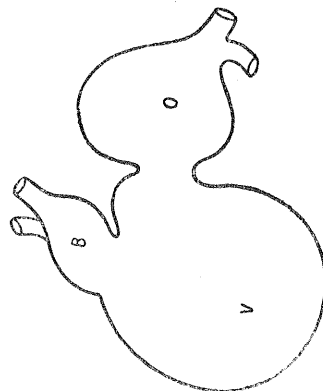


Fig. 9

trículo forma-se um septo constituído pela reunião dos lábios aurículo-ventriculares anterior e posterior, deixando em cada extremidade lateral uma fenda, d'onde resulta-

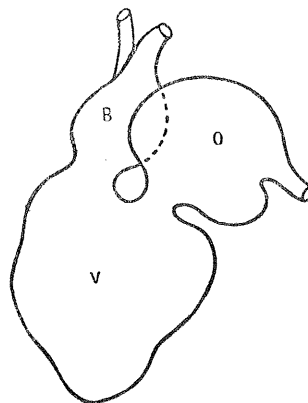


Fig. 10

rá o orifício aurículo-ventricular. A este septo inter-aurículo-ventricular virão apoiar-se em cima o septo inter-auricular e em baixo o septo interventricular. Este é formado por uma lamina que sóbe em forma

de meia-lua, tendo uma ponta anterior e outra posterior. Este septo será completado em sua porção superior pelo septo inter-aortico-pulmonar e por um pequeno prolongamento dos lábios auriculo-ventriculares. Dá-se o nome de *undefended space* ao ponto deste septo só formado de tecido membranoso, séde habitual das perfurações inter-ventriculares. De maneira analoga se dá a separação das aurículas: desce da parede superior um septo que vae se reunir aos lábios auriculo-ventriculares, sendo esta união incompleta pôde se formar um orifício — o *foramen oval*, designado pelo nome de buraco de Botal.

O bulbo arterial se divide em arteria pulmonar adeante e aorta atraz por meio de um septo que em sua descida descreve uma torsão tal que faz com que a pulmonar venha desembocar no ventriculo D e a aorta no esquerdo, e, como já vimos, contribue, tambem para completar a separação dos ventriculos.

As valvulas auriculo-ventriculares provêm de brotos ao principio musculares, talvez devidos a uma prega da parede. As sigmoides surgem antes da septação; nas paredes do bulbo arterial vê-se 4 pequenos brotos: um anterior, um posterior e 2 lateraes. O septo inter-arterial separa os 2



Fig. 11



Fig. 12

brotos lateraes, de modo que a pulmonar fica com uma sigmoide anterior e 2 latero-posteriores; a aorta com 2 sigmoides antero-lateraes e uma posterior. (Figuras 11 e 12).

A seguir se vae processando o desenvolvimento dos ramos da aorta e da pulmonar de uma maneira complexa á custa de um certo numero de partes do systema dos arcos aorticos. Durante a vida foetal a aorta está unida á pulmonar pelo canal arterial que

desempenha importante papel na circulação foetal: o sangue da cava inferior, em parte de composição arterial, pois contem o sangue vindo da placenta pela veia umbilical, vae pelo buraco de Botal, incompletamente obturado pela valvula de Vieusens, para a auricula esquerda e d'ahi para a aorta, assim como em cada systole o sangue lançado na pulmonar dirige-se em pequena parte para o pulmão e em grande parte para a aorta pelo canal arterial. Ao nascer a criança o canal arterial se oblitera, pois, sua razão de ser deixa de existir, com o estabelecimento da circulação definitiva.

Por seu lado o seio venoso perde a individualidade incorporando-se de um lado nas porções terminaes das veias cavas e de outro na musculatura da auricula direita, formando o nucleo descoberto, de 1907, por Keith e Flack.

No ponto de vista de sua estrutura distingue-se no coração em seu estado definitivo, as seguintes formações: tecido muscular estriado, o musculo cardiaco propriamente dicto, tecido conjunctivo, tecido nervoso, vasos e, o que é da maior importancia physiologica, os vestigios do tubo cardiaco primitivo, constituindo um tecido muscular differenciado.

As fibras musculares que constituem o myocardio são estriadas, bifudcadas e anastomosadas entre si.

Em cada fibra podemos distinguir segmentos que parecem ajustados ponta a ponta e separados por uma linha delgada — o traço escalarifórme de Eberth.

Apparentemente cada segmento constitue uma cellula, porém, de facto, as fibrilhas de estriação transversal fina, se continuam de um elemento ao outro.

Como dizem Josué e Paillard, o musculo cardiaco é um musculo rétifórme, cujos elementos estão fundidos em syncytium. Em cada segmento se encontra um nucleo central cercado d'um fusso protoplasmico, e em redor deste eixo estão agrupados fibrilhas, estriadas transversalmente.

As fibras cardíacas são cercadas de um sarcolemma muito tenue. Entre as malhas da rede muscular circulam abundantes capillares.

Estas fibras se dispõem em forma de sacco, um para cada ventriculo e mais um terceiro que cerca os precedentes e do qual algumas fibras se cruzam ao nivel do septo inter-ventricular, descrevendo em redor dos ventriculos, uma especie de 8.

As aurículas são mais pobres em musculatura, possuindo fibras proprias a cada uma dellas, que se accumulam em redor dos orificios venosos, e fibras communs ás duas, dispostas em dois feixes; um na face anterior e outro na face posterior.

As fibras ventriculares e as auriculares são independentes entre si e apenas ligadas pelo feixe de His.

O tecido conjunctivo do coração forma os pontos de inserção para as fibras myocárdicas, dispondo-se em forma de anneis em torno dos orificios auriculo-ventriculares e arteriaes.

No mais o tecido conjunctivo forma uma delgada trama que divide o myocardio em grandes, médias e pequenas lojas, disposição esta que já foi considerada de importancia capital nos processos pathologicos ou na velhice, pois a sua proliferação frequente, occasionaria uma esclerose cardiaca.

Os pillares, tanto no eixo como nas extremidades, possuem tecido conjunctivo.

Os vasos cardiacos são representados pelas ramificações das coronarias. O coração, como todo o musculo, está sob a acção do systema nervoso, por meio dos ramos do pneumogastrico e do sympathico, que o ligam ao bulbo e á medulla. Além disto contém pequenos grupos, mal delimitados, de cellulas nervosas: os ganglios intra-cardiacos.

Nos animaes de sangue frio, como a rã, esses grupos de cellulas são nitida e perfeitamente individualizados.

São em numero de tres: um, o chamado ganglio de Remak, fica situado na emboca-

dura das cavas na aurícula direita, outro, o ganglio de Ludwig, está disposto no septo inter-auricular e, finalmente, o terceiro, ou de Bidder, localizado no septo auriculo-ventricular.

Nos animaes de sangue quente, em particular no homem, as cellulas nervosas componentes desses ganglios tambem existem, como já dissemos, porem disseminadas na superficie das aurículas e dos ventriculos e nos septos inter-auricular e aurico-ventricular.

Quanto ás fibras nervosas tem-nas o coração distribuidas em toda a parte, quer seja o animal de sangue frio, quer o de sangue quente.

E, pois, o coração dotado de uma innervação intrinseca e outra extrinseca.

Esta ultima é representada por fibras acceleradoras, fibras moderadoras e fibras sensitivas, incluídas nas ramificações cardíacas do sympathico, do pneumogastrico e dos nervos de Ludwig e Cyon.

Além dos nervos que acabamos de enumerar, alguns autores, principalmente Gaskell e Pawlow, admittem a existencia de nervos reforçadores do coração (fibras tonotropas) que, independentes dos acceleradores e dos vasomotores, intensificam a energia da systole e do trabalho cardiaco, sem cança-lo e sem modificar o rythmo, simplesmente augmentando o tono das fibras cardíacas. Segundo Pawlow seriam ramos do sympathico que, em parte unidos aos acceleradores, em parte aos ramos do vago, atravessariam a alça de Vieussens.

Foi em 1845 que os irmãos Weber, no Congresso Italiano de Biologia, reunido em Napoles, revelaram ao mundo scientifico a acção moderadora que o pneumogastrico exerce sobre o coração, dando a conhecer a existencia de nervos inhibidores.

Tendo sua origem no nucleo do vago, as fibras cardiainhibidoras acompanham este nervo até o musculo cardiaco, ahi terminando segundo certos auctores, directamente, segundo Gaskell e Betcherew, após prévia

parada (relay) nos ganglios e cellulas nervosas intra-cardiacos.

A excitação da extremidade peripherica do pneumogastrico provoca um retardamento dos movimentos cardiacos, ao passo que a sua secção é acompanhada da acceleração dos ditos movimentos, o que prova a acção moderadora do pneumogastrico sobre o coração.

Aos irmãos E. e M. Cyon coube demonstrar a acção do sympathico sobre a cinemática cardíaca, em experiencias que são até hoje classicas.

Consistem ellas em, depois de sectionados os pneumogasticos, os dois depressores, e a medulla, abaixo do atlas, excitar por meio da electricidade, a medulla em sua porção situada abaixo da secção, em coelhos previamente curarisados; nestas condições, os movimentos cardiacos se acceleram notavelmente.

Não havendo outra comunicação cardiomedullar, afóra os ganglios sympathicos, em particular os cervical inferior e primeiro thoracico, está provada a função acceleradora dos mesmos; e vice-versa, a secção destes dois ganglios impede a excitação acceleradora de se transmittir ao coração.

Não possuindo, embóra, nervos que transmittam as impressões tactis, o coração é dotado de nervos centripetos, de função bem importante (Cley). São estes os chamados nervos depressores ou de Ludwig-Cyon, por terem sido descobertos por estes sabios, em 1866, no coelho.

Nascem elles de duas raizes provenientes: uma do laryngeal superior e a outra do tronco do pneumogastrico: acompanham, isolados, no coelho, gato, cavallo e na tartaruga, o sympathico cervical, mas no cão se confundem com o vago.

A excitação da extremidade peripherica destes nervos nada causa, porém a excitação da extremidade central provoca dôr, abaixamento da pressão arterial e retardamento dos movimentos cardiacos, agindo elles, pro-

vavelmente, como inhibidores sobre a origem dos vaso-constrictores.

Os nervos de Cyon têm por função proteger o coração contra pressões excessivas na aorta e na arteria pulmonar, pois a excitação das suas extremidades cardiacas e aorticas, nos casos de grandes pressões e, consequentemente, de notavel augmento de trabalho cardíaco, provoca abaixamento da pressão arterial e facilita, assim, a saída do sangue dos ventriculos e diminue o affluxo do sangue nas auriculas.

E', pois, como diz Cley, um nervo de pura defeza cardíaca.

Estudemos agora o tecido muscular diferenciado, isto é, os vestigios no coração adulto do tubo cardíaco primitivo. (Fig. 14) Como já vimos, em 1907, Keith e Flack descobriram, na auricula direita, um pequeno nódulo, do tamanho de um grão de trigo, formado de cellulas musculares ramificadas, muito levemente estriadas, multinucleares, entremeadas de ganglios e de filetes nervosos, vestigios do seio venoso; este nódulo, encurvado em virgula abraça mais ou menos a embocadura da veia cava superior e recebe filetes de pneumogastrico, do sympathico e uma arteriola.

As cellulas do nódulo de Keith e Flack, ou nó sino-auricular, se continuam de um lado com as fibras estriadas da cava superior e do outro com as fibras do myocardio auricular.

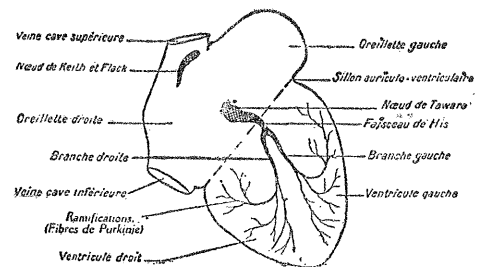


Fig. 14
(Apud Vaquez et Douzelot)

Kent e principalmente His Junior, em 1893, demonstraram a existencia no cora-

ção dos mamíferos de um feixe de fibras, também vestígios do tecido cardíaco embryonário, que vão das aurículas aos ventrículos, já descriptas por Gaskell na tarta-ruga.

Este feixe, denominado de His, em homenagem ao seu descobridor, começa na aurícula direita, perto do núcleo de Keith e Flack, por fibras finas que se continuam com as fibras auriculares, mas sem que haja conexão directa entre ellas e o nódulo sino-auricular: dirige-se para diante no septo inter-auricular, debaixo do foramen oval, até acima da origem da valva média da tricuspide; (*) ahi se espessa para formar o nó descripto em 1906, por Tawara, o qual é, como o de Keith e Flack, constituído por fibras musculares plexifórmes, entremeadas de ganglios e fibras nervosas.

Ao sahir do núcleo de Tawara o feixe de His atravessa o corpo fibroso central acompanhado por um ramusculo da coronária, e penetra no septo inter-ventricular, onde, em breve, se divide em dois ramos, o da esquerda mais grosso do que o da direita, que podem ser seguidos até o terço inferior do septo inter-ventricular, para depois se ramificarem em um grande numero de fibras que se continuam directamente com as fibras de Purkinje. (Figura 14).

As fibras do feixe de His se caracterizam pela, sua delgadeza, differenciação fibrillar imperfeita, pelo grande numero de núcleos e por possuírem sarcolemma.

O feixe auriculo-ventricular examinado ao microscópio em cortes transversaes apparece com o aspecto de uma ilhota oval, cercada de uma ganga de tecido conjunctivo-lymphatico.

*) Trabalhos modernos negam a presença deste feixe na aurícula, nascendo elle directamente do núcleo de Towara até onde o estímulo seria transmittido pelas proprias fibras do myocárdio auricular dotadas de maior velocidade de conducção do que as do myocárdio ventricular.

As fibras de Purkinje foram descobertas ha quasi 50 annos e está provado que algumas dellas se dirigem aos pilares cardíacos e que as outras, na vizinhança da ponta, se voltam para se distribuirem a todo o myocárdio, em cujas profundezas as foi encontrar Marceau.

As cellulas de Purkinje, vistas em um corte perpendicular á sua direcção, são prismaticas, quadrilateras ou polygonaes. Têm o núcleo central e o protoplasma perinuclear granuloso, na periphéria existem fibrilhas estriadas, dispostas em todos os sentidos e anastomosadas entre cellulas vizinhas. Nota-se grande quantidade de glycogenio no seu interior.

As cellulas ou fibras de Purkinje não existem a esmo, porem, constituem verdadeiras expansões do feixe auriculo-ventricular.

PHYSIOLOGIA

O automatismo cardíaco.

Que influencia exerce a innervação extrínseca do coração sobre os seus movimentos? Será o movimento cardíaco de origem nervosa? (Gley). Não, a innervação extrínseca não é a origem do movimento cardíaco, o coração não possui nervos motores propriamente ditos, productores dos seus movimentos, pois continua a pulsar durante algum tempo depois de extrahido do corpo (nos animaes de sangue frio), ou depois que o bulbo e a medulla foram destruídos (nos animaes de sangue quente), uma vez que a respiração seja mantida artificialmente.

Além disso continua o coração a pulsar embora se tenham seccionado ambos os pneumogasticos e todos os filetes do sympathico, assim como funcionará normalmente, si fôr extrahido do corpo, desde que a circulação seja mantida artificialmente por meio d'um liquido nutritivo adequado, tal como o sangue desfibrinado ou o liquido

de Ringer-Locke, isso em qualquer animal.

Está, pois, provado que o coração é automotor, isto é, dispensa a acção do systema nervoso para funcçãoar.

“Il a donc en lui-même le principe de ses mouvements.

Autrement dit, c'est un organe auto moteur, c'est un muscle qui se meut par lui-même, et qui se meut à sa manière, suivant un rythme d'une remarquable constance” (Gley).

Que acção exerce, então, o systema nervoso sobre o coração?

O systema nervoso actua sobre o coração óra acceelerando, óra retardando, emfim, regularizando o seu funcionamento; é, como diz Rocha Vaz: “para adaptal-o ás diferentes necessidades do organismo, estabelecendo este equilibrio indispensavel ao funcionamento normal de todos os órgãos, que intervem o systema nervoso, óra retardando óra acceelerando o rythme cardiaco”.

O automatismo cardiaco segundo as doutrinas classicas. — Theoria myogenica e theoria neurogenica.

Possuindo o coração elementos nervosos ganglionares, não caberia a estes a origem dos movimentos automaticos e rythmados d'aquelle órgão?

Eis uma questão muito debatida por physiologistas e cardiologistas, cujas opiniões, ainda hoje, se dividem em duas correntes: uma que admite a origem nervosa do automatismo cardiaco e a outra que encontra no tecido muscular primitivo a razão de ser do referido automatismo.

Detalhemos o assumpto.

O myocardio é dotado de cinco propriedades fundamentaes: o poder de excitação, a excitabilidade, isto é, a faculdade de reagir perante a excitação, a conductibilidade, a contractibilidade, e a tonicidade.

A excitação é o poder de provocar o estimulo que vae irritar a excitabilidade.

E' como na classica comparação da polvorra que é excitavel, mas que necessita da excitação para explodir.

A excitação nasce em regiões especiaes do musculo cardiaco e apparece com intervallos eguaes e regularmente. E' chronotropa.

A excitabilidade do myocardio é interessante por obedecer á lei do todo ou do nada de Bowdich, isto é, desde que a excitação seja sufficiente, quer fraca, quer forte, o resultado é o mesmo — á contracção tem sempre a mesma intensidade.

Mas, ha outra propriedade notavel na excitabilidade myocardiaca, a da inexcitabilidade periodica, que foi demonstrada por Marey. O musculo cardiaco logo depois de uma contracção é inexcitavel; a excitabilidade vae augmentando á medida que nos afastamos da contracção anterior — propriedade bathmotropa.

O musculo cardiaco é dotado de conductibilidade, isto é, do poder de conduzir o estimulo desde a sua origem até ao ponto extremo do coração — propriedade dromotropa.

O musculo cardiaco é contractil, isto é, pôde contrahir-se — propriedade inotropa.

Emfim, é dotado de tonicidade, isto é, reage á sua distensão.

A excitação periodica, a excitabilidade e a conductibilidade serão funcções do systema nervoso intracardiaco ou da fibra muscular cardiaca?

Keith e Flack consideram o nucleo seioauricular como o ponto de partida provavel da contracção cardiaca. Sendo a auricula o ultimo moriens do coração, isto é, reagindo ainda depois da morte do animal, quando as demais porções do coração já se tornaram inexcitaveis, o ponto de origem da contracção cardiaca deve, de facto, achar-se na auricula direita, aliás de accôrdo com a embryologia que demonstra que é ao nivel do seio auricular que comecam as contracções do tubo cardiaco primitivo.

Thorel, Al. Gibson, Keith e Ivy, Mackenzie, Hering e Aschner confirmaram os trabalhos de Keith e Flack. Koch e Leontowitck, porém, pensam: o primeiro que o ultimo moriens cardiaco occupa a embocadu-

ra da coronaria e que d'ahi parte a contracção, o segundo que as diversas partes da auricula direita se contraem simultaneamente; razão pela qual dizem Mercklen e Heitz "de nouvelles recherches apparaissent donc comme désirables pour fixer d'une façon certaine le point ou débute la contraction auriculaire chez l'adulte".

Nascida, provavelmente, no nucleo de Keith e Flack, a excitação motora, 4/100 de segundo depois, se transmite ás paredes auriculares direitas e, 3/100 de segundo após, ás esquerdas, por intermedio das fibras já descriptas, ou pelas proprias fibras do myocárdio auricular, passa pelo nó de Tawara, acompanha o feixe de His até ás suas ultimas ramificações e depois, por meio das fibras de Purkinje, se propaga a toda a extensão dos ventriculos, com uma demóra de 10/100 de segundo sobre as auriculas. (Figura 14).

Como as fibras de Purkinje, que se destinam aos pilares são mais curtas que as outras, a contracção dos musculos papilares precede de alguns segundos á do ventriculo em conjuncto.

Volkmann demonstrou que uma ligadura collocada um pouco abaixo do sulco auriculo-ventricular do coração da rã faz parar os batimentos da ponta, deixando subsistir os das auriculas. O mesmo resultado foi observado nos mamiferos e Tigerstedt conseguiu demonstrar que as contracções ventriculares persistem quando a posição da ligadura permite que uma porção das auriculas fique ainda em relação com os ventriculos.

His, numa interessante serie de experiencias, demonstrou que, embora todas as relações entre as auriculas e os ventriculos estejam rotas, desde que persista integro o feixe por elle descripto, as excitações são transmittidas aos ventriculos, ao passo que a sua secção (do feixe de His), na vizinhança do corpo fibroso central, torna completamente differente o rythmo ventricular do rythmo auricular.

Humbert, em 1904, Ashow e Tawara, em 1906, confirmaram e completaram os estudos de His.

Erlanger e Blackmann em 1909, demonstraram, em experiencias feitas no cão, que, de facto, só ha uma via de conducção auriculo-ventricular, o feixe de His.

Pankul publicou algumas experiencias contrarias ao que acabeide expôr, porém, nunca foram confirmadas.

Existindo cellulas e fibras nervosas entremeadas com o tecido muscular especifico, ás quaes se poderia attribuir as propriedades especiaes deste tecido, os myogenistas invocam em favor da sua theoria, isto é, da theoria que considera aquellas propriedades como funcção do tecido cardiaco primitivo, as antigas experiencias de Mathias Duval e Laborde, as quaes provam que o coração do embrião da gallinha já pulsa rhythmadamente desde a 26^a hora de seu desenvolvimento, ao passo que o tecido nervoso só começa a apparecer do 3.^o dia em diante; a outra experiencia consiste em fazer funcionar o coração de animaes superiores, 24 horas e mais após a morte dos mesmos, por meio de uma circulação artificial conveniente. Ora, sabida a grande fragilidade do tecido nervoso, não é provavel que resista tanto tempo. Normalmente, portanto, a contracção nasce no nucleo de Keith e Flack, porém, qualquer porção do tecido cardiaco primitivo pôde, pathologicamente excitado, dar origem ao estimulo motor, nunca, porém, o tecido cardiaco secundario.

A conductibilidade do estimulo motor deve fazer-se por via muscular (embóra seja uma propriedade bem conhecida e propria da fibra nervosa a da conductibilidade), porque: 1.^o se pôde fazer em dois sentidos, isto é, uma excitação lançada sobre qualquer porção do feixe de His, tanto se transmite ao ventriculo como á auricula, e que vae de encontro á lei da conducção nervosa em um só sentido; 2.^o é lenta, 90 mm. por segundo; 3.^o seccionando o feixe de His e respeitando todas as connexões nervosas entre os ven-

triculos e as aurículas, o *rhythm*o do coração se altera, ao passo que respeitando este feixe e cortando o resto, o *rhythm*o fica normal, e o que é mais, as fibras musculares do feixe atrio-ventricular seccionados não mais se regeneram, ao passo que a fibra nervosa se regenera e, no entanto, o *rhythm*o fica sempre alterado, tal como o provou Erlanger.

Como explicar, segundo a theoria myogenica, a formação *rythmada*, regular, do estímulo motor?

Será devido á acção mechanica da distensão cardiaca, dependerá de variações chimicas, principalmente no que diz respeito ao calcio, ou será resultante da produção periodica de um *hormonio*?

Segundo os mais modernos trabalhos parece provavel a produção de um *hormonio*, principalmente ao nivel do nucleo de Keith e Flack o qual agiria facilitando a formação de substancias chimicas estimulantes, para a produção das quaes seriam indispensaveis os iotes de sodio e potassio, de acção relaxante e os iotes de alcio de acção antagonica, isto é, augmentadores da contractibilidade do musculo cardiaco. Segundo a opinião de Mackenzie, Wenckebach e outros a formação da substancia excitante seria continua e ao alcançar o limite necessario provocaria a excitação da fibra cardiaca e consecutivamente a sua contracção que causaria a destruição da substancia excitante, que se viria a refazer durante a phase de repouso cardiaco até aucançar o quantum necessario para nova excitação.

Segundo a theoria neurogenica, o estímulo que provoca a contracção cardiaca é de origem nervosa: são os ganglios nervosos ou cellulas ganglionares que dão nascimento ao estímulo motor, e as numerosas fibras nervosas contidas no feixe de His e em todo o myocardio, que o conduzem a todo o musculo cardiaco.

Os neurogenistas tiraram os seus primeiros argumentos das seguintes experiencias de Stannius:

- 1.º) Setima experiencia. Si collocarmos uma ligadura no ponto em que o seio venoso da cava desemboca na auricula, todo o coração para em diastole, ao passo que o seio venoso continua a bater; o mesmo acontece separando o seio da auricula;
- 2.º) Decima experiencia: Si, depois de feita esta experiencia collocarmos uma ligadura no sulco auriculo-ventricular, o ventriculo recomeça a bater *rhythmadamente* e estas, contracções duram bastante tempo, ao passo que as aurículas ficam em repouso;
- 3.º) Nona experiencia. Si a ligadura for collocada no sulco auriculo-ventricular, exactamente no limite dos ventriculos, as duas metades do coração assim separadas continuam a pulsar *rhythmadamente*, porém, sem serem *synchronas* ou de igual numero as respectivas pulsações; geralmente tres contracções sino-auriculares para uma contracção ventricular.

Como interpretar estas experiencias?

Para alguns autores, como Gley, é plausivel pensar que os ganglios de Remak e de Bidder são excito-motores, pois que as partes do coração separadas do 1.º (exp. 7.ª) cessam de pulsar e ao contrario, aquellas que ficam em relação seja com o primeiro, seja com o segundo (exp. 9.ª) continuam a pulsar. O ganglio de Ludwig, porém, seria inibidor (exp. 7.ª).

Concluindo as suas apreciações acerca das experiencias de Stannius, Gley affirma: "como é só com elles (ganglios) que as contracções se dão, são elles a causa necessaria das mesmas; a ponta, que os não possui, isolada do resto do coração, não pulsa, ao passo que este continua a bater".

"Estas experiencias foram feitas em batrachios, nos mamíferos as observações neste sentido são ainda insufficientes".

As experiencias de Stannius hoje não têm valor, não só por se ter descoberto cellulas

ganglionares na ponta do coração, como também porque podem ser interpretadas de accordo com as doutrinas myogenicas e assim viriam provar: a acção excito-motora do nó sino-auricular, a possibilidade de, excitando mechanicamente, pela pressão, o tecido muscular primitivo provocar contracções heterotropas e a função conductora do feixe de His, determinando um verdadeiro bloqueio ventricular.

Luciani, referindo-se ás experiencias de Stannius, diz: "Nessuna delle svariate ipotesi emesse per rendersi conto di questi fatti resisti all'urto di una critica rigorosa..."

Il fenomeno dell'accesso, dimostrando che la legatura eseguita alle diverse altezze degli atri (quando vi concorra l'azione del siero e di un certo grado di pressione) agisce sempre non solo separando, ma anche contundendo ed eccitando le pareti del cuore, ci sembra la più diretta confutazione della dottrina della duplice natura dei gangli cardiaci".

A doutrina neurogenica, que tivera grande acceitação por ocasião das descobertas de Remak, de Ludwig e de Bidder, com os estudos de His cahiu em descredito, mas a tendencia actual é para reerguel-a, pelo menos é o que se conclue das opiniões de Luciani, de Gley, entre outros e da monographia de Josué, sobre as localizações cardiacas. Esta tendencia data da publicação dos trabalhos de Carlson, em 1905 e 1908.

Carlson conseguiu demonstrar que no coração do "limulus polyphemus", (uma especie de carangueijo), no qual é facil separar a fibra muscular do tecido nervoso, o automatismo é de origem nervosa.

Eis, resumidamente, as suas experiencias. — O coração do limulus polyphemus tem a forma de um odre alongado e apresenta um cordão nervoso mediano que nada mais é que uma especie de ganglio comprido, entremeado de fibras nervosas, tem doze nervos lateraes, os quaes assim como os filetes de união entre elles e o coração mediano, não tem cellulas nervosas.

Extirpando o cordão ganglionar o coração cessa de bater, incisando-o em um ponto qualquer, fica immediatamente supprimido o synchronismo das pulsações dos segmentos assim separados; ao contrario, seccionando transversalmente o musculo cardiaco, mas respeitando o cordão ganglionar, as pulsações se mantêm coordenadas nas porções do coração assim preparadas.

O cordão ganglionar não é sómente o centro da actividade automatica do coração, é também centro da sua actividade reflexa. Filetes moderadores e aceleradores das pulsações cardiacas nelle vão ter e quando, depois de se o ter arrancado, se excitam os nervos lateraes acima mencionados, não se produz nenhuma contracção rhythmica e tão sómente contracções tetanicas.

Carlson verificou que, de um modo geral, o coração dos invertebrados e da limula, em particular, se comporta como o dos vertebrados e que, no modo de reagir desses órgãos a excitantes varios só pequenas differenças existem.

Para os myogenistas, as experiencias de Carlson foram isoladas, e não confirmada; e, além disso, affirmam elles que se não pôde deduzir dos crustaceos para os vertebrados, pois que as propriedades fundamentaes do coração dos crustaceos differem das dos vertebrados, este (coração dos crustaceos) se tetaniza e não tem phase refractaria.

Os neurogenistas acceitam as conclusões de Carlson. A proposito assim se externa Luciani: "Sull'esattezza di questi experimenti del Carlson non é a dubitare, come non può essère dubia la conclusione dottrinale che ne disvende naturalmente. Como seguaci della teoria miogena si fondano specialmente sull'atività privi di elementi nervosi: cosi i seguaci della teoria neurogena possono invocare come argomento invincibile, il cuore del limulus, nel quase é dimostrato esaurientemente che l'eccitabilità automatica e riflessa, la conduzione e la coordinazione d'egli eccitamenti dipendono esclusivamente d'alle cellule gangliari che esso contiene".

Aos trabalhos de Carlson oppõem os myogenistas as experiencias de Duval e Laborde, porém, estas nada provam, porque: 1.º) quanto a pulsar o coração do embrião da gallinha antes do apparecimento do tecido nervoso, não só os meios empregados para a pesquisa deste tecido pôdem ter sido deficientes, como também é possível ainda se vir a encontrar tecido nervoso onde elle parecia inexistente, além de que, talvez, não seja bem legitimo deduzir do embrião para o adulto; 2.º) quanto á morte do aparelho nervoso intra-cardíaco nas experiencias feitas, é méra supposição; 3.º) quanto á questão da velocidade de transmissão das excitações, nada ha de valôr, pois as experiencias foram feitas em corações privados de circulação, portanto anemiados ou asphyxiados, e nos quaes, por conseguinte, a velocidade de conducção nervosa pôde ser muito diminuida.

Os modernos estudos acerca da funcção cardio reguladora do vagosympathico provam que, embóra admittindo a origem muscular das propriedades fundamentaes do myocardio, não se pôde negar que as fibras cardio-inhibidoras exerçam sua influencia quer sobre a propria fibra myocardia, quer sobre o aparelho especifico de His. Sua excitação provoca diminuição do numero e da amplitude da systole e retardamento da velocidade de propagação da onda contractil, que, nascida do nódulo sino-auricular, vae ao de Tawara e deste continúa ao longo do feixe de His.

Ha no vago, segundo recentes pesquisas, diversos grupos de fibras — chronotropas, inotropas e dromotropas — normalmente associadas em seu funcionamento, mas podendo dissociar-se em condições experimentaes ou pathologicas.

Segundo Pletnew, distribuindo-se cada um desses grupos desigualmente nas diferentes porções do myocardio, ao estimulo artificial ou pathologico do vago, as varias partes do coração não reagirão uniformemente o que provocará o apparecimento de perturbações

do rythmo, intensidade e frequencia das contracções myocardicas.

De um modo opposto actuam as fibras do sympathico propriamente dicto.

Razão, pois, tinha Josué, quando affirmava: “Il ne faut donc, jamais, négliger l'action du systeme nerveux, même dans les cas ou l'on arrive par l'examen des manifestations cliniques a localiser les troubles, d'une façon précise, dans le myocarde”.

“Não se pôde ser, pois, neurogenista ou myogenista; ecletico sem, em face das descobertas modernas.” Rocha Vaz.

Theorias modernas — Theoria electrica de Henrijean e Theoria mixta, neuro-muscular, de Lutembacher.

As modernas technicas de analyse electrocardiographica e a maior perfeição no estudo da physiologia cellular permittiram a Henrijean e a Lutembacher a creação de duas novas Theorias para explicar o automatismo cardíaco.

Segundo Henrijean o estimulo motor que faz funcionar o coração seria de origem electrica sendo essa affirmativa esteiada na analyse dos accidentes do electrocardiogramma.

Para esse auctor os nucleos cardiacos constituem pontos de formação ou de condensação de energia electrica, sendo a potencia de descarga destes nucleos proporcional á altura das ordenadas dos traçados electrocardiographicos e sua acção sobre o musculo em provavel relação com essa potencia.

A onda P. pequena só poderia agir sobre os elementos pouco diferenciados das aurículas, sendo necessaria a descarga mais forte elaborada no nucleo de Tawara para agir sobre os ventriculos, más, a carga do nucleo sinusal, que se refaz com mais rapidez, age, em tempo normal, também sobre o nucleo de Tawara, á maneira de um condensador de soccorro para apressar a descarga deste nucleo.

Quando a carga do nucleo de Tawara, está porém, retardada, essa acção se torna insuf-

ficiente e inefficaz, obrigando o condensador de socorro a uma repetição de solicitações, como o demonstrariam certos rythmos a 2/1.

Para Lutembacher esta noção da ligação electrica poderia ser substituida pela da ligação mechanica por elle adoptada em sua theoria neuro-muscular.

Segundo esta interessante theoria que tem seu fundamento no estudo das chamadas cellulas péricardias observaveis no coração transparente das larvas de chironomos, verdadeiras cellulas neuro-musculares, a automaticidade e a conductibilidade seriam attribuidos ás fibras musculares do seio, do feixe de His e da rêde de Purkinje, consideradas cellulas neuro-musculares, a transmissão sendo mechanica e se fazendo da seguinte maneira: a cadencia elaborada pelo elemento cellular funcionando como cellula nervosa seria transmittida mechanicamente pela parte muscular da cellula, os pés, desde o seio até aos ventriculos; as cellulas do seio transmittem por seus pés musculares suas tracções sobre as fibras auriculares, por sua vez na parte inferior e posterior do septo inter-auricular do lado direito, os feixes de fibras auriculares que se terminam na vizinhança do nucleo de Tawara, levam a cadencia sinusal ao feixe de His, e assim por diante.

Não tendo ainda sido sufficientemente estudadas estas theorias, e não nos sendo dado conhecer exactamente a natureza intima do estimulo, nossa attitude deve ser aqui de simples expectativa.

Unidade ou dualidade dos centros do automatismo cardiaco.

Até ha bem pouco tempo, embóra se discutisse a natureza da excitação que de uma maneira não regular e rythmada, 60 a 70 vezes por minuto no estado normal, provoca a contracção cardiaca, não se punha em duvida a sua unidade de origem: era do nucleo de Keith e Flack que ella partia e, após pequena parada no nucleo de Tawara,

(o qual embóra anormalmente capaz de produzir o estimulo, physiologicamente obedeceria sempre ao rythmo sinusal mais rapido) (Dorzelot), se propagava a todo o orgam, seguida de uma onda de contracção da mesma trajectoria, porém, ultimamente têm surgido duvidas a respeito dessa doutrina, havendo Donzelot e Vaquez, Geraudel, etc., adoptado a dualidade dos centros do automatismo cardiaco. Segundo a theoria dualista o estimulo motor teria a sua origem independentemente nos nucleos de Keith e Flack e de Tawara, respectivamente chamados atrio-nector e ventriculo-nector, ou como o querem Donzelot e Vaquez: centros do automatismo sinusal e do automatismo septal. Estes auctores esteiam a sua opinião nos trabalhos de Melle. Veil que verificou serem os nucleos de Keith e Flack e de Tawara doutados da mesma chronaxia, a qual seria 3 vêzes maior nessas formações do que no resto do myocardio e affirmam deante disso não poder ser o nucleo de Tawara um simples orgam de conducção "le noed de Tawara de par sou origine, s'a constitution, s'a chronaxie, se présente comme le centre automatique normal de l'activité ventriculaire".

Como explicar, porem, a successão rythmica dos phenomenos motores auricular e ventricular se succedendo regularmente um ao outro com a differença de tempo de 15 a 18 centesimos de segundo? Para os citados auctores haveria apenas uma apparencia de ligação entre um phenomeno e o outro, os quaes não dependerim da conducção do estimulo do primeiro ao segundo nucleo, porém, da acção de causas identicas actuando nas mesmas condições sobre os dois centros. centros estes da mesma natureza e doutados das mesmas propriedades "mais avec une décalage constante de 15 a 18 centièmes de sécond qui donne l'illusion d'une liaison directe et nécessaire". A's variações de pressão attribuem elles a descarga motora: auriculas e ventriculos se contrahindo desde que a pressão intracavitaria tenha alcan-

gado um dado valor, devido, porém, á sua disposição anatomica e ao sentido da corrente sanguinea, esse valor é primeiramente attingido na auricula, razão pela qual a contracção auricular precede á ventricular.

Até segunda ordem, aguardando mais convincentes provas desta doutrina, acho mais acertado ficarmos com a doutrina classica da unidade dos centros do automatismo cardiaco, pois não só as experiencias de Demoor (secções successivas demonstram que os fragmentos de auricula que ficam em relação com o sinus são os unicos a sempre conservarem o rythmo mais frequente, assim como são os ultimos a perderem os batimentos), como os estudos de Wibauw (applicando electrodios sobre diversos pontos da auricula direita verificou que a região sinusal é a primeira a ficar electro-negativa, como está demonstrado que as porções de um musculo que se contraem ficam electronegativas para o resto do musculo, provado está na região sinusal se iniciam as contracções), são de molde, como pensa Laubry a provar que "*le noed de Keith e Flack est donc bien le centre d'origine des contractions normales, le pacemaker (entraineur) des anteurs anglais... dans les conditions normales, la region où nait l'excitation est étroitement circonscrite au noed de Keith e Flack*".

FUNCCIONAMENTO DO MECHANISMO VALVULAR

No ponto de vista mechanico o coração póde ser equiparado a uma machina composta de uma bomba aspiro-premente conjugada a um motor que lhe dá o movimento e a força de accôrdo com as necessidades organicas. E', pois, razoavel, estudar separadamente o funcionamento da bomba e o do motor, para podermos melhor verificar, em caso de máo funcionamento da machina, aonde está o defeito e como remedial-o. O motor já vimos como trabalha, vejamos agora como age a bomba, á luz das theorias

classicas e da nova theoria de Geraudel sobre o funcionamento das valvulas cardiacas.

Hydraulia circulatoria intra-acrdiaca. —

Como já foi descripto nas noções de anatomia, o coração compõe-se de quatro cavidades, duas auriculas e dois ventriculos, conjugadas dois a dois, isto é, uma auricula para cada ventriculo, ficando as auriculas em communicação com os respectivos ventriculos pelos orificios auriculo-ventriculares, munidos das respectivas valvulas; os dois systemas, direito e esquerdo, divididos por um septo, successivamente chamado septo auricular e septo ventricular, confôrme separa as duas auriculas e os dois ventriculos.

Vejamos como circula o sangue no interior da bomba.

Trazido á auricula direita pelas cavas, o sangue é lançado por esta no interior do ventriculo direito, atravez o orificio auriculo-ventricular direito, este, (ventriculo) por sua vêz se contrae e manda o sangue para a pequena circulação ou circulação pulmonar pela arteria pulmonar; neste momento entra em jogo a valvula respectiva, a tricuspide, de maneira a não permittir o refluxo do sangue para a auricula, a seguir este, impedido de voltar para a cavidade ventricular pelo aparelho valvular que occupa o orificio da arteria pulmonar, passa para a auricula esquerda pelas veias pulmonares e a seguir, atravez o orificio auriculo-ventricular esquerdo para o ventriculo esquerdo, o qual o impelle logo após para a grande circulação ou circulação geral, pela aorta, entrando em jogo alternadamente as valvulas auriculo-ventricular esquerda, ou mintral, para impedir a onda liquida de voltar para a auricula e aortica, para impedir o retrocesso do sangue, na phase de enchimento do ventriculo. Assim se póde eschematizar o funcionamento da bomba cardiaca, que é, de facto dupla, uma direita para a pequena circulação e uma esquerda para a grande circulação funcionando synchronicamente,

isto é, aspirando e premendo ao mesmo tempo. Como o trabalho da bomba direito é menor, do que o da bomba esquerda, é ella mais fragil do que esta; a parede ventricular direita, tendo apenas cinco millimetros de espessura, ao passo que a esquerda mede doze a quinze millimetros.

As aurículas, cujo papel propulsor é secundario, são ainda mais delgadas, a espessura de suas paredes varia de dois a tres millimetros.

Como se pôde bem avaliar do exposto, o bom funcionamento da bomba cardiaca, como de toda a bomba em geral, depende principalmente do regular funcionamento do seu apparelho valvular, e é este portanto que devemos conhecer perfeitamente, pois, o grande capitolo das cardiopathias oro-valvulares, não tem outra razão de ser sinão na alteração deste apparelho.

Até bem pouco só havia uma explicação para o jogo das valvulas cardiacas, a explicação classica, que éra a seguinte: em cada diastole, as valvulas mitraes e tricuspides se abrem, tomando uma direcção parallelas ao eixo do orificio auriculo-ventricular, ao passo que as sigmoides aorticas e pulmonares se abaixam, fechando-se, as lascinias se encostando entre si obturam os respectivos orificios; nas systoles os papeis se invertem, são as sigmoides que se abrem levantando-se e tornando-se parallelas ao eixo das arterias pulmonar e aorta tornando livre a passagem do sangue, ao passo que as valvulas tricuspide e mitral levantando-se bruscamente vão obturar os respectivos orificios, impedindo o refluxo do sangue. Vê-se, pois, que por essa interpretação as valvulas agiriam por um movimento pendular em redor da linha de inserção tomada como charneira, em summa, actuariam como septos membranosos distendidos nos orificios respectivos, originando assim a oclusão dos mesmos.

Esses movimentos rapidos das valvulas, como muito bem accentuou Lutembacher, são difficeis de admitir, sobretudo nas acce-

lerações extremas do coração; além disso parecem ellas bem frageis para poder supportar sósinhas as enormes pressões ás quaes se acham submettidas; na verdade, não estão distendidas numa cavidade vasia, ha sangue dos dois lados, de modo que se apoiam na massa sanguinea; mas, nem por isso, deixam de subsistir as diferenças de pressão nas suas duas faces. Ultimamente a doutrina acima foi um tanto reformada no que tange ás valvulas auriculo-ventriculares: estas não mais seriam bruscamente levantadas na systole, mas, progressivamente já durante a diastole se elevariam pelo sangue que vae enchendo o ventriculo, até á presystole quando a aurícula termina sob pressão o enchimento do ventriculo, acabando assim de levantar as valvulas já quasi em contracto quando a systole ventricular as vai fechar completamente.

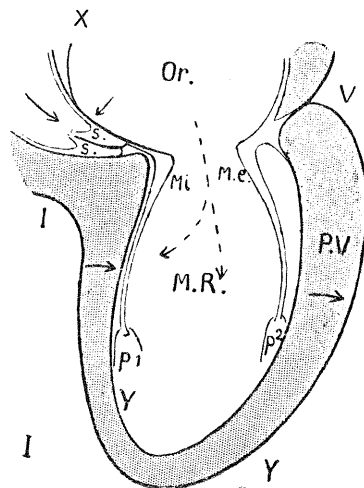


Fig. 15

O funcionamento das valvulas segundo Géraudel.

Diastole — Distorção sinistroyra e descontração excentrica. A parede ventricular PV é levada para fóra, para a esquerda. O septo interventricular devido a esse movimento, applica-se estreitamente sobre a valvula interna da mitral M.I. A camara de enchimento M.R. se desenvolve. As camaras de expulsão e sigmoidiana apagam-se.
O R — Aurícula esquerda; M e — valva externa da mitral. P 1, P 2 — pilares AO — aorta; S.S. — sigmoides aorticos esmagados sobre a orla superior do septo inter-ventricular pela pressão sanguinea intra-auricular.

Recentemente E. Geraudel, esteiado nos trabalhos de Marc Seé procurou precisar a anatomia e a physiologia do ventriculo esquerdo, propondo uma nova e interessante concepção para o funcionamento das valvulas da bomba cardiaca.

Vejamos em que consiste ella segundo o excellento resumo feito por Lutembacher em seu livro sobre "les troubles fonctionels du coeur".

A cavidade do ventriculo esquerdo compõe-se de duas camaras paredes-meias separadas por um septo commun successivamen-

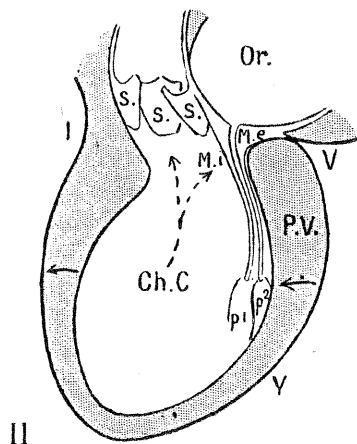


Fig. 16

Funcionamento valvular segundo Géraudel.

Systole — Torção dextrogyra e contracção concentrica. A parede ventricular PV é levada para a direita e applica a valva externa da mitral sobre a valva interna. Os pilares P 1, P 2 adaptam-se um ao outro. A camara de enchimento desaparece. O sangue escapa-se por entre as malhas tendinosas e ganha a camara de expulsão Ch. C. que se desenvolve pelo afastamento para a direita do septo interventricular. O mesmo movimento abre a camara sigmoidiana e permite ao sangue, expulso pela contracção concentrica, lançar-se na aorta. A valva interna da mitral, solidamente apoiada sobre a parede ventricular, oppõe-se a qualquer refluxo para a auricula.

te composto, de cima para baixo, pela valva interna da mitral que prolonga a parede esquerda da aorta, e uma grade tendinosa em claraboia até aos pilares. De um lado e de outro deste septo, encontramos á esquerda a primeira camara, ou tubo de enchi-

mento e á direita uma segunda camara, ou camara de expulsão. Estas duas camaras têm uma direcção obliqua, convergem ao nivel da ponta do coração. Suas extremidades superiores divergem para se prolongarem uma com o orificio mitral, a outra com o orificio aortico.

A parede externa e esquerda do tubo de enchimento é representada pela parede do ventriculo esquerdo dobrado da valva externa da mitral, prolongada por sua rêde tendinosa e seus pilares.

A parede externa e direita da camara de expulsão é representada pelo septo interventricular. Em sua parte superior esta se inclina bruscamente para a direita e fórma um rebordo sobre o qual, segundo o S. Savory, as valvulas sigmoides direita e posterior (sigmoides coronarianas) repousam como sobre uma almofada.

O tubo de enchimento e a camara de expulsão nunca estão simultaneamente desenvolvidos; sua cavidade se apaga ou se desenvolve em redor do septo mediano como eixo, por approximação ou afastamento de suas paredes externas. Com effeito, o coração, independentemente de seu movimento de contracção concentrica na systole e de descontracção excentrica na diastole, apresenta um movimento de torção dextrogyra systolica e de distorção sinistrogyra na diastole.

A torção dextrogyra systolica approxima a parede externa VY do tubo de enchimento, de sua parede interna, apagando a sua cavidade. (Fig. 16)

Esta mesma torção afasta o septo interventricular YI do septo mediano XY: o que desenvolve a camara de expulsão. (Fig. 16) Na diastole um movimento inverso de distorção sinistrogyra desenvolve a camara de enchimento e annulla a camara de expulsão. (Fig. 15) Neste duplo movimento as duas camaras se adaptam exactamente uma sobre a outra e as suas paredes conservam de algum modo a impressão de seus repetidos contactos.

Esta approximação das paredes musculares basta para impedir o refluxo da onda sanguínea; as valvas só servem de rolhas plasticas interpostas para assegurar a impermeabilidade da junta solida formada pelas massas musculares apertadas uma contra a outra, isto é, têm o mesmo papel dos discos de borracha ou couro das nossas torneiras.

Na diastole a parede ventricular inclina-se sobre a esquerda, a camara de enchimento se desenvolve. O sangue penetra da auricula nesta camara. Neste momento a camara de expulsão é virtual. O septo interventricular se desloca com effeito para a esquerda e se applica estreitamente sobre a valva interna da mitral e seu transado tendinoso. Este se aloja nas ranhuras correspondentes que apresenta o septo inter-ventricular. A valva interna da mitral fica assim solidamente apoiada sobre este septo muscular; nenhum refluxo é, neste nivel, possível para a aorta. Acima, o septo interventricular, em se inclinando para a direita, perde seu contacto com a valva mitral e arranja assim um espaço ou "camara sigmoidiana", na qual se alojam as sigmoides aorticas. A oclusão é egualmente garantida neste nivel por uma junta muscular solidamente apertada: as sigmoides aorticas direita e posterior são com effeito achatadas sobre a orla muscular do septo e recobertas pela sigmoide esquerda esmagada contra ellas pela pressão do sangue contido na auricula, a qual se transmite atravez da parede aortica interposta. (Fig. 15)

Na systole, a parede ventricular VY, dobrada da valva esquerda da mitral vem se applicar solidamente sobre sua valva interna; o sangue se escapa ao nivel da parte inferior em clara-boia do septo mediano, e penetra na camara de expulsão que se desenvolve pelo afastamento para a direita do septo inter-ventricular. (Fig. 16) Este movimento abre simultaneamente o orificio aortico; o sangue não pôde refluir para a auricula da qual está separado pela valva interna da mitral solidamente applicada sobre a parede ventricular. As duas valvas mitraes conservam a sua direcção parallela; estão apertadas uma contra a outra. Abaixo os pilares estão dispostos de tal fórma que se encaixam exactamente no momento em que o tubo de enchimento se fecha.

As valvas não são, pois, véos distendidos que asseguram de per si a oclusão dos orificios: são rolhas flexiveis que garantem a impermeabilidade da junta muscular. Desta theoria resulta, uma nova interpretação pathogenica mais racional dos sopros cardiacos funcçionaes.

Senhores.

Ahi tendes o que achei mais necessario dizer-vos sobre a embryologia, histologia e a physiologia do coração para a boa comprehensão da semiologia cardiaca, principalmente no que tange ao complexo e difficil capitulo das arhythmias e dos sopros cardiacos.

