

NOÇÕES DE HISTO-PHYSIOLOGIA DO CORAÇÃO¹⁾

Prof. Thomaz Mariante

Senhores :

Antes de iniciarmos o estudo das cardiopathias achei conveniente dizer-vos alguma coisa sobre a histo-physiologia do coração, por ser esta a base em que assentam os modernos estudos de cardiologia.

O coração, órgão central e capital do aparelho circulatório, é um musculo oco, que funciona á maneira d'uma bomba aspiro-premente e é dotado de certas propriedades physiologicas especiaes, ás quaes deve o seu rythmo característico.

No ponto de vista de sua estrutura distingue-se no coração um tecido muscular diferenciado, vestigio do tubo cardiaco primitivo; um tecido muscular não diferenciado — as fibras musculares cardíacas; tecido conjunctivo, tecido nervoso e vasos.

Em sua phase embryonaria o coração é representado pelo tubo cardiaco primitivo, o qual possui propriedades particulares e é formado, do lado caudal, pela união das duas veias cavas em uma cavidade common: o seio venoso, donde partem as contracções rythmicas que o percorrem de uma extremidade á outra.

Seguindo, depois, a evolução natural do seu desenvolvimento ulterior, o tubo cardiaco se divide, por uma dupla curvatura e pelo sectionamento longitudinal de suas porções anteriores, formando as aurículas, os ventriculos e o bulbo-arterial; o seio venoso perde a individualidade, incorporando-se: de um lado nas porções terminaes das veias cavas e do outro na musculatura da aurícula direita.

Foi neste nivel que, em 1907, Keith e Flack descreveram um pequeno nodulo, do tamanho de um grão de trigo, formado de cellulas musculares ramificadas, muito levemente estriadas, multinucleadas, entremeadas de ganglios e de filetes nervosos, e abraçando mais ou menos a embocadura da veia cava superior.

Este nodulo representa, no adulto, os vestigios do seio venoso primitivo e nelle vêm terminar filetes do pneumogastrico, do sympathico e uma arteriola.

As cellulas do nodulo 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.

Kent e principalmente His Junior, em 1893, demonstraram a existencia no coração dos mamiferos de um feixe de fibras, tambem vestigios do tecido cardiaco embryonario, que vão das aurículas aos ventriculos, já descriptas por Gaskell na tarta-ruga.

Este feixe, denominado de His, em homenagem ao seu descobridor, começa na aurícula direita, perto do nucleo de Keith e Flack, por fibras finas que se continuam com as fibras articulares, mas sem que haja connexão directa entre ellas e o nodulo sino-auricular; dirige-se para diante no septo inter-auricular, debaixo do foramen oval, até acima da origem da valva média da tricuspidé.

Ahi se espessa para formar o nó descripto em 1906, por Tawara, o qual é, como o de Keith e Flack, constituido por fibras musculares plexiformes, entremeadas de ganglios e fibras nervosas.

Ao sahir do nucleo de Tawara o feixe de His atravessa o corpo fibroso central, acompanhado por um ramusculo da coronaria, e penetra no septo inter-ventricular, onde, em breve, se divide em 2 ramos, o da esquerda mais grosso do que o da direita, e que podem ser seguidos até o terço-inferior do septo inter-ventricular.

Depois se ramificam em um grande numero de fibras que se continuam directamente com as fibras de Purkinje.

As fibras do feixe de His se caracterisam pela sua delgadeza, differenciação fibrillar imperfeita, pelo grande numero de nucleos e por possuirem sarcolemma.

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

As fibras de Purkinje foram descobertas ha quasi 50 annos e está provado que algumas dellas se dirigem aos pilares cardiacos e que outras, na vizinhança da ponta, se voltam para distribuirem-se a todo o myocardio, 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 nucleo central e o protoplasma

1) aula dada no dia 10 de Agosto.

périnuclear 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, porém, constituem verdadeiras expansões do feixe auriculo-ventricular.

Estudemos agora o tecido muscular cardiaco propriamente dicto, não diferenciado.

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

Em cada fibra podemos distinguir segmentos que parecem ajustados ponta a ponta e separados por uma linha delgada — o traço escalariforme 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 rétiliforme, cujos elementos estão fundidos em syncytium. Em cada segmento se encontra um nucleo central cercado dum fuso protoplasmico, e em redor deste eixo estão agrupados fibrilhas, estriadas transversalmente.

As fibras cardiacas 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 2 feixes: 1 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 myocardicas, dispondo-se em forma de anéis 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 importância capital nos processos pathologicos ou na velhice, pois a sua proliferação frequente, occasionaria uma esclerose cardiaca.

Os pilares, 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 3: um, o chamado ganglio de Remak, fica situado na embocadura das cavas na auricula direita, o outro, o ganglio de Ludwig, está disposto no septo interauricular e, finalmente, o 3º 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, porém disseminadas na superficie das aurículas e dos ventriculos e nos septos interauricular e auriculo-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 cardiacas 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 cançal-o e sem modificar o rythmo, simplesmente augmentando o tono das fibras cardiacas. 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 ambiguo do vago, as fibras cardio-inhibidoras 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 intracardiacos.

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 pravo

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 experiências que são até hoje classicas.

Consistem ellas em, depois de seccionados os pneumogasticos, os 2 depressores, o sympathico cervical de ambos os lados e a medulla, abaixo do atlas, excitar por meio da electricidade, a medulla em sua porção situada abaixo da secção, em coelhos previamente curarizados:

Nestas condições, os movimentos cardíacos se aceleram notavelmente.

Não havendo outra comunicação cardíaco-medullar, afóra os ganglios sympathicos, em particular os cervical inferior e primeiro thoracic, está provada a função acceleradora dos mesmos; e vice-versa — a secção destes 2 ganglios impede a excitação acceleradora de se transmittir ao coração.

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

Nascem elles de 2 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 dor, abaixamento da pressão arterial e retardamento dos movimentos cardíacos, agindo elles, provavelmente, como inhibidores sobre a origem dos vaso-constrictores.

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

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

Que influencia exerce a innervação extrínseca do coração sobre os seus movimentos? Será o movimento cardíaco de origem nervosa? (Gley).

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 destruidos (nos animaes de sangue quente),

uma vez que a respiração seja mantida artificialmente.

Além disso continúa o coração a pulsar embora se tenham seccionado ambos os pneumogasticos e todos os filetes do sympathico, assim como fuccionará normalmente, si fôr extrahido do corpo, desde que a circulação seja mantida artificialmente por meio dum 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 fuccionar

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

Autrement dit, c'est un organe automoteur, 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 nervo actúa sobre o coração ora accelerando, ora retardando, enfim, 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, ora retardando ora accelerando o rythme cardíaco.»

Possuindo o coração elementos nervosos ganglionares, não caberia a estes a origem dos movimentos automaticos e rhythmados 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 cardíaco e a outra que encontra no tecido muscular primitivo a razão de ser do referido automatismo.

Detalhemos o assumpto.

O myocardio é dotado de 5 propriedades fundamentaes: o poder de excitação, a excitabilidade, i. 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 polvora que é excitavel, mas que necessita da excitação para explodir.

A excitação nasce em regiões especiaes do musculo cardíaco 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, i. é, desde que a excitação seja sufficiente, quer fraca, quer forte, o resultado é o mesmo — á contractção tem sempre a mesma intensidade.

Mas, ha outra propriedade notavel na excitabilidade myocardica, 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, i. é, do poder de conduzir o estimulo desde a sua origem até ao ponto extremo do coração — propriedade dromotropa.

O musculo cardiaco é contractil, i. é, pôde contrair-se — propriedade inotropa.

Enfim, é dotado de tonicidade, i. é, reage a 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 seio-auricular como o ponto de partida provavel da contracção cardiaca. Sendo a aurícula 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 aurícula direita, aliás de accôrdo com a embryologia que demonstra que é ao nivel do seio auricular que começam 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 1.º que o ultimo moriens cardiaco occupa a embocadura da coronaria e que d'ahi parte a contracção, o 2º que as diversas partes da aurícula direita se contrahem simultaneamente; razão pela qual dizem Mercklen e Heitz «de nouvelles recherches appaisissent donc comme désirables pour fixer d'une façon certaine le point où 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; 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 demora de 10/100 de segundo sobre as aurículas.

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.

Volkman demonstrou que uma ligadura collocada um pouco abaixo do sulco auri-

culo-ventricular do coração da rã faz parar os batimentos da ponta, deixando subsistir os das aurículas. O mesmo resultado foi observado nos mamíferos e Tigerstedt conseguiu demonstrar que as contracções ventriculares persistem quando a posição da ligadura permite que uma porção das aurículas fique ainda em relação com os ventriculos.

His, numa interessante serie de experiencias, demonstrou que, embora todas as relações entre as aurículas 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 rhythm ventricular do rhythm auricular.

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

Erlanger e Blakmann, 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 acabei de 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, i. 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 26ª hora de seu desenvolvimento, ao passo que o tecido nervoso só começa a apparecer do 3º dia em diante; a outra experiencia consiste em fazer funcionar o coração de animais 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 (embora seja uma propriedade bem conhecida e propria da fibra nervosa a da conductibilidade), porque: 1º, se pôde fazer em 2 sentidos, isto é, uma excitação lançada sobre qualquer porção do feixe de His, tanto se transmitta ao ventriculo como á aurícula, e que vae de encontro á lei da conducção nervosa em um só sentido: 2º, é lenta, 90 mm. por segundo; 3º, seccio-

nando o feixe de His e respeitando todas as conexões nervosas entre os ventrículos e as aurículas, o *rhythm* do coração se altera, ao passo que respeitando este feixe e cortando o resto, o *rhythm* 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* fica sempre alterado, tal como o provou Erlanger.

Como explicam os myogenistas a formação regular do estímulo motor? Será devido á acção da distensão cardíaca ou dependerá de variações químicas, principalmente no que diz respeito ao cálcio?

A corrente moderna é francamente pela acção química e Rocha Vaz synthetizando brilhantemente as novas aquisições neste terreno, considera a estímulogênese função da fibra cardíaca primitiva, devido á acção duma substância estimulante que parece ser produzida pela combinação dos iões de sódio, potássio e cálcio com certos corpos existentes no musculo cardíaco.

Segundo a opinião de Mackenzie, Wenckebach e outros, a formação da substância excitante é contínua, quando alcança o limite necessário, provoca a excitação da fibra cardíaca e a contracção myocárdica consecutiva, que causa a sua destruição; refazendo-se de novo, durante a phase de repouso cardíaco, até alcançar o quantum necessário para nova excitação.

Segundo a theoria neurogenica, o estímulo que provoca a contracção cardíaca 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 myocárdio, que o conduzem a todo o musculo cardíaco.

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

1º — VII experiencia. Si collocarmos uma ligadura no ponto em que o seio venoso da cava desemboca na aurícula, todo o coração pára em diastole, ao passo que o seio venoso continua a bater; o mesmo acontece separando o seio da aurícula;

2º — X experiencia. Si, depois de feita esta experiencia, collocarmos uma ligadura no sulco auriculo-ventricular, o ventriculo recommença a bater *rhythm*adamente e estas contracções duram bastante tempo, ao passo que aurículas ficam em repouso;

3º — IX experiencia. Si a ligadura for collocada no sulco auriculo-ventricular, exactamente no limite dos ventrículos, as duas metades do coração assim separadas continuam a pulsar *rhythm*adamente, porém, sem serem *synchronas* ou de igual numero as respectivas pulsações; geral-

mente 3 contracções sino-auriculares para uma contracção ventricular.

Como interpretar estas experiencias?

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

Concluindo as suas apreciações ácerca 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 continúa 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 accôrdo 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, dimoustrando che la legatura eseguita alle diverse altezze degli atrí (quando vi concorra l'azione del siero e di un certo grado di pressione) agisce sempre non solo separando, ma anche contendendo 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 localisações cardíacas. 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 comprimido, entremeadado de fibras nervosas, tem 12 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 suprimido 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 tambem centro da sua actividade reflexa. Filetes moderadores e acceleradores 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 rythmica 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 diferenças existem.

Para os myogenistas, como por exemplo, Rocha Vaz, as experiencias de Carlson foram isoladas, e não confirmadas; e, além disso, affirmam elles que se não pôde deduzir dos crustaceos para os vertebrados, pois que as propriedades fundamentaes do coração dos crustaceos se tetaniza e não tem phase refractaria.

Os neurologistas aceitam as conclusões de Carlson. A proposito assim se externa Luciani: «Sull'esattezza di questi esperimenti del Carlson non é a dubitare, come non puó essére dubia la conclusione dottrinale che ne disvende naturalmente. Como seguaci della teoria miogena si fondano specialmente sull'attività ritmica automatica del cuore embrionale e del cuore di alcuni invertebrati privi di elementi nervosi; così i seguaci della teoria neurogena possono invocare come argomento invincibile, il cuore del limulus, nel quale 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: 1º) 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 tambem 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: 2º) quanto á morte do apparell-o nervoso intra-cardiaco nas experiencias feitas, é méra supposição; 3º) quanto á questão da velocidade de transmissão das excitações, nada ha de valor, 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 ácerca da função cardio reguladora do vago-sympathico provam que, embora admittindo a origem muscular das propriedades fundamentaes do myocardio, não se pôde negar que as fibras cardio-inibidoras exercem sua influencia quer sobre a propria fibra myocardia, quer sobre o apparell-o especifico de His. Sua excitação :rovoca diminuição do numero e amplitude da systole e lentamento da velocidade de propagação da onda contractil que, nascida do nodulo 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 estímulo 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 actuaem as fibras do sympathico propriamente dicto.

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

Senhores.

Tendes ouvido o que considero mais util e necessario conhecer ácerca da histophysiologia do coração. Foram estes trabalhos sobre a histo-physiologia cardiaca que nos permittiram chegar á recente noção das localisações cardiacas, a qual devemos os maiores e mais brilhantes progressos da cardiologia.