

Choque - Aspectos históricos

*“O coração é o rei,
os pulmões, os ministros,
o fígado, o general,
a vesícula, a justiça”.*

JOÃO MANSUR FILHO

Responsável pelo setor Cardiologia do Hospital Samaritano, Professor de Cardiologia da Universidade Gama Filho e Médico do Hospital Servidores do Estado.

A medicina chinesa, como a egípcia, é das mais antigas. Como o estudo de cadáveres era proibido, os chineses não tinham um conhecimento preciso de anatomia. Então foi descrito que o “sangue está sob controle do coração, flui continuamente e nunca pára, como a corrente de um rio, ou o sol em seu curso”.

Para os egípcios antigos, o coração era tanto o órgão central do corpo quanto o local da inteligência e emoção. Pergaminhos escritos por Ebers (1600 ac) descrevem a relação entre o coração como músculo e o coração como um conjunto de emoções. O médico egípcio Imrotep (2500 ac) considerava o coração um órgão central, a partir do qual vasos sanguíneos fluíam pelo corpo. Esses médicos antigos observavam certos sinais clínicos, como edema periférico, abolição dos pulsos, edema pulmonar, e até mesmo descreveram infarto do

miocárdio e insuficiência cardíaca. O exame de múmias do Egito antigo, entretanto, oferece poucas informações confiáveis sobre o coração, além de algumas calcificações coronarianas e mitrais encontradas na múmia de Theye (1000 ac).

O choque ocorre quando o sistema circulatório não consegue manter uma perfusão celular adequada. É uma síndrome que pode surgir de várias causas. Quando o quadro de choque progride, um padrão comum resultante das conseqüências de uma perfusão tecidual inadequada surge. Se o choque não for reversível, o dano celular irreversível pode ocorrer.

O histórico do choque passa por um estudo da descoberta da circulação sanguínea e depois dos métodos diagnósticos.

DESCOBERTA DA CIRCULAÇÃO SANGUÍNEA

Milhares de anos antes de o inglês William Harvey nascer, egípcios, gregos e romanos não só já tinham consciência de que o coração batia, como atribuíram a ele papel dominante em suas atividades espirituais e emocionais. Eles acreditavam que se os seres humanos possuíam uma alma, ela residia na massa avermelhada que pulsava incessantemente dentro do peito. Mas nunca se preocuparam em descobrir o porquê das batidas, embora reconhecessem que quando elas paravam, a vida parava e a alma que residia no coração pulsante desaparecia. Além disso, ninguém chegou a compreender se havia alguma relação entre o sangue e esse órgão pulsante.

O desconhecimento sobre as funções do coração e do sangue resultava do fato de não dissecarem animais vivos. Jamais observaram diretamente os movimentos contráteis e seqüenciais de um coração vivo e nem o curso do sangue nas veias e artérias. O conhecimento do coração e dos vasos sanguíneos provinha de inspeção de órgãos e tecidos dissecados de cadáveres. Assim, egípcios, gregos e romanos, não encontrando sangue nas artérias de corpos dissecados, presumiram que, durante a vida, tais vasos continham apenas ar. Como as veias estavam sempre preenchidas de sangue, os primeiros estudiosos concluíram que todo o sangue era fabricado nesse órgão, que então o distribuía, através das veias para os outros órgãos. Reconhecendo que o coração devia desempenhar algum papel na economia do corpo, postularam a ele um “espírito vital”. Não sabiam exatamente como o sangue entrava no coração, como passava do ventrículo direito para o esquerdo, nem para onde ia ao deixar o coração.

Em meados do segundo século da nossa era, o médico grego Galeno fez uma descoberta revolucionária: que o átrio direito recebia sangue das grandes veias e que era ejetado pelo ventrículo direito pela artéria pulmonar que, por sua vez, bombeava para a aorta que saía do ventrículo esquerdo. Outra grande descoberta de Galeno foi que as artérias não conduziam ar e sim sangue. Porém, Galeno não pôde detectar o fluxo de sangue do ventrículo direito para o esquerdo através dos pulmões ao inspecionar os órgãos de uma pessoa ou animais mortos. No entanto, Galeno observava esses processos em pessoas ainda vivas, já que era médico-chefe dos gladiadores da antiga Pérgamo, onde analisava esses fenômenos em seus homens feridos e agonizantes. Porém, Galeno nunca revelou que foi a observação direta e freqüente de corações pulsantes e artérias laceradas à espada que levaram às grandes descobertas que fez, o que levou muitos

pesquisadores a aceitar suas conclusões apenas aos animais e não aos seres humanos. Assim, durante 14 séculos depois de sua morte, embora os médicos europeus aceitassem muitas das suas observações, a estrutura e as funções do coração e vasos continuaram a ser objetos de fantasia. Em meados do século XVI, Miguel Servet, um médico espanhol, estudioso e profundo conhecedor das obras de Galeno, não só aceitou a descoberta do trânsito sanguíneo do ventrículo direito para o pulmão e daí para o ventrículo esquerdo, como confirmou sua existência e insistiu que do pulmão saíam veias, que por sua vez drenavam para o ventrículo esquerdo. Ele teve a coragem de declarar que ao contrário da antiga crença, não havia poros no septo de separação entre os ventrículos esquerdo e direito. A única maneira do sangue do ventrículo direito chegar ao ventrículo esquerdo, insistia ele, era através da artéria pulmonar e pelo pulmão.

Servet descreveu tais descobertas num manuscrito escrito em 1546, porém incluindo observações religiosas, que foram contestadas na época e que o levaram a um julgamento e posterior condenação, sendo queimado na fogueira. Após Servet surgiram vários outros estudiosos como Realdo Colombo, Cesalpino e outros.

Nas primeiras décadas do século XVII, William Harvey fez grandes descobertas sobre a circulação do sangue no homem, acumulando suas observações às descobertas anteriores e deu origem a um conceito que durará para sempre. Harvey nasceu em 1578, em Folkestone, se formou em Cambridge e depois foi para Pádua, onde Vesalius e depois Colombo haviam ocupado a cadeira de anatomia. Aos 24 anos, voltou para Londres. Era baixo, tinha olhos castanhos, cabelos pretos e um temperamento não muito agradável. John Aubrey o descreve como colérico e outro historiador da medicina, Geoffrey Keynes, que mais o admirava, o descreve como “distante”. Casou-se muito bem, com Elizabeth Browne, cujo pai era médico da Rainha Elizabeth. Não se sabe muito bem sobre sua esposa, a não ser que possuía e amava muito um papagaio, que Harvey descreve detalhadamente em seu livro de embriologia. Quando o papagaio morreu subitamente, Harvey dissecou a ave. Elizabeth não tinha filhos, apenas um papagaio e um marido ausente durante anos, obcecado pela dissecação e vivissecação contínua de mais de cem espécies de diferentes animais, desde pulgas até veados, incluindo cobras, caracóis, tartarugas, camarão, sapo ou o Velho Thomas Parr de 152 anos. Não se sabe ao certo se Harvey era um bom médico, Aubrey descreve que ele não era estimado como terapeuta, embora fosse admirado como cientista. No

fim da vida ele conversava sobre o passado. Não foram as maravilhas de sua vida com Elizabeth, nem a tristeza pela morte dela que ficaram em sua memória, mas a perda em 1642, de um manuscrito a respeito de insetos que havia quase terminado de escrever. Harvey teria dito que essa perda “foi a maior crucificação” que sofrera em toda a sua vida. Era o lamento de um verdadeiro cientista, cujo prazer genuíno foi o esforço ininterrupto em descobrir e entender o maior número possível de seres e processos da natureza. Infelizmente, os pertences pessoais de Harvey foram destruídos, primeiro pelos soldados de Oliver Cromwell, em 1642, e mais uma vez em 1666, no grande incêndio de Londres que queimou a biblioteca do Colégio Real de Médicos. O que sobrou foram várias cartas e relatos esparsos de algumas de suas atividades e observações. Harvey morreu em 1657 aos 79 anos de idade.

No primeiro terço do século XVII, num período de apenas dezessete anos, foram publicados os três maiores livros da língua inglesa: a tradução autorizada da Bíblia pelo Rei Jaime (1611); a edição da peças de Shakespeare (1623) e a versão do “De mortus cordis” (1628). O que a tradução autorizada da Bíblia significou para a igreja Anglicana e o fôlio de Shakespeare para a literatura inglesa, “De mortus Cordis” significou para a medicina de todo tempo. Neste livro, Harvey descreve a anatomia e o funcionamento dos átrios, ventrículos, artérias, veias e as valvas cardíacas. Enfatiza ainda que a única função do coração é bombear sangue e diferencia claramente as contrações dos átrios precedendo as dos ventrículos. Em um dos capítulos Harvey adverte que suas palavras serão “de um caráter tão novo e desconhecido que temo não apenas os prejuízos à minha pessoa da inveja de uns poucos, mas tremo temendo ter a humanidade geral por inimiga”. E anuncia então:

“Comecei a pensar se poderia levar um movimento, por assim dizer, circular. Ora posteriormente descobri que isso era verdadeiro e vi por fim que o sangue, forçado pela ação do ventrículo esquerdo para dentro das artérias era distribuído para o corpo todo [...] e que ele então passava pelas veias e pela cava de volta ao ventrículo esquerdo da maneira já indicada. Movimento esse que podemos nos permitir chamar de circular”.

Outro experimento brilhante de Harvey, levou ao conceito de circulação. Mediu o sangue contido no ventrículo esquerdo do coração de um cachorro. Multiplicando essa quantidade aproximada de sangue

pelo número de pulsações por minuto, ele calculou que o ventrículo esquerdo ejetaria cerca de um quilo e meio de sangue em apenas meia hora, quantidade quase equivalente ao volume total de sangue do animal. Observou que quando uma veia era comprimida o segmento abaixo da ligadura sempre entumescia e o segmento acima da ligadura sempre “murchava”. Ainda mais revelador: quando ele comprimia uma artéria, os ramos a frente sempre “murchavam” e somente se abriram e se enchiam de sangue quando a ligadura era removida. Em seu manuscrito, Harvey anuncia a conclusão final:

“Como todas essas coisas, tanto a argumentação como a demonstração visual, mostram que o sangue passa através dos pulmões e do coração pela ação dos ventrículos[e aurículas], e é distribuído para todas as partes do corpo, onde passa pelas veias e poros da carne, e depois flui pelas veias circundando todos os lados até o centro, das veias menores para as maiores, e é por elas finalmente descarregado na veia cava e na aurícula direita do coração, e em tal quantidade ou em tal fluxo e refluxo pelas artérias, e pelas veias, uma tal forma que não pode ser suprido pela alimentação, e em quantidade muito maiores do que seria necessário pelo mero propósito de nutrição; é absolutamente necessário concluir que o sangue se encontra em estado de movimento incessante; que é esse o ato ou função que o coração desempenha por meio da pulsação, e que é a sua única finalidade do movimento e da contração do coração”.

Essa sentença conclusiva é a declaração médica mais significativa jamais publicada.

Harvey deixou de mencionar a diferença de cor entre o sangue venoso e o arterial, porém quarenta e um anos depois Richard Lower iria demonstrar que ao passar pelos pulmões, o sangue venoso mudava sua cor azul escura para escarlate vivo por causa da exposição ao ar durante essa passagem. Harvey teve também que supor que as artérias do corpo se esvaziavam nas veias. Ele não tinha como observar essas ligações porque o microscópio ainda não havia sido inventado. Em 1661, porém o anatomista italiano Marcelo Malpighi pode detectar os minúsculos capilares pelos quais o sangue das artérias passava para as veias. Com essa descoberta, o círculo de Harvey se completou.

PRINCÍPIOS GERAIS DA MONITORIZAÇÃO HEMODINÂMICA

Há muitas situações notáveis nas quais os pioneiros clínicos estabeleceram monitorização intensiva para tratar problemas catastróficos. Os esforços em tratar choque nas trincheiras da 1ª Guerra Mundial e o suporte para pacientes com insuficiência respiratória complicando epidemia de polio na Dinamarca são dois exemplos clássicos no início de 1950. Entretanto, a monitorização intensiva não foi uma medida aceita até início de 1960.

Na primavera de 1962 pioneiros clínicos nos Estados Unidos e um grupo de Toronto, independentemente e aparentemente de forma simultânea desenvolveram um método novo de tratar pacientes com infarto agudo do miocárdio. Eles incorporaram duas medidas fundamentais: uma monitorização contínua do ritmo cardíaco e ressuscitação cardiopulmonar para arritmias ventriculares letais. Eles tratavam estes pacientes numa pequena unidade com uma equipe especialmente treinada. Esta abordagem, iniciava uma nova era de monitorização intensiva. As conseqüências foram impressionantes. Em 1966 havia cerca de 350 unidades coronarianas nos EUA, mas em 1971 este número aumentou para mais de 2000. Os 55.000 leitos dessas unidades intensivas respondem por 5% de todos os leitos hospitalares nos EUA, em 1982.

MONITORIZAÇÃO DO RITMO CARDÍACO

O primeiro passo em desenvolver técnicas em medir a atividade bioelétrica do coração foi creditado a Wallen em 1887, que descobriu que a corrente elétrica era gerada durante cada batimento cardíaco que poderia ser detectada pela superfície corporal. Métodos rudimentares para medir o potencial bioelétrico foram logo desenvolvidos. A partir do físico russo, Lenz e depois Einthoven percorreu-se um longo caminho até a monitorização atual. O primeiro avanço tecnológico importante foi o desenvolvimento de eletrodos que os pacientes poderiam usar por períodos prolongados de tempo. Os eletrodos usados na NASA para registrar eletrocardiograma nos astronautas nos projetos Mercury, Gemini e Apollo consistiam em placas de prata cloradas em suporte de silicone e lubrificadas no eletrodo. Derivados desses eletrodos foram de grande valor para monitorar pacientes. Uma outra dificuldade para monitorização intensiva do ritmo cardíaco seria um método prático de visualizar o ECG continuamente. Usando um registro contínuo com uma velocidade de papel a 1.5 cm/seg., resultou em 54 metros de traçado de papel por hora e 1.300 m/dia

por paciente e isto não seria muito prático. O osciloscópio foi usado em 1950 em laboratório de cateterismo e posteriormente aplicado em monitorização de cuidados intensivos. Com estes avanços, os estudos clínicos começaram a aparecer descrevendo a incidência de arritmias ventriculares seguindo infarto agudo do miocárdio e, mais importante, sua contribuição para morte súbita.

MONITORIZAÇÃO INVASIVA DA PRESSÃO ARTERIAL E VENOSA

Em 1733, Hales foi o primeiro a relatar medidas de pressão vascular. Ele canulou a veia jugular e a carótida esquerda em uma égua branca.

Em 1800, Poiseville usou o tubo em U, preenchido com mercúrio, para medida de pressão nos vasos. Ele encontrou que havia pouca alteração na média da pressão arterial da aorta para ramos arteriais menores.

Em 1860, Marey desenvolveu um aparelho onde usou vários pesos para obliterar o pulso radial. Um instrumento simples foi desenhado por Waldenberg em 1877 para medir a pressão exercida pelo dedo palpando a artéria radial. A medida da pressão necessária para obliterar um pulso periférico faz pouco sentido em termos hidráulicos porque a área de superfície total da compressão do vaso não foi levada em conta.

Em 1880, Von Basck descreveu um instrumento chamado de esfigmomanômetro conectado a um bulbo membranoso preenchido com água. Nas próximas duas décadas, Von Basch fez numerosas modificações em seu aparelho, mas Riva Rocci em 1886, criou um "cuff" pneumático conectado a um manômetro de mercúrio, desenvolvendo o esfignomanômetro atual.

Claude Bernard descreveu em detalhes a cateterização do coração direito em animais em 1879. Sua intenção era medir a temperatura sanguínea venosa central, mas ele pôde também medir as pressões de cavidades direita.

Chaveam and Marey estudaram a relação dos sons cardíacos com a fisiologia cardíaca. Para medir o tempo preciso dos eventos intracardíacos eles inseriram um cateter de duplo lúmen via jugular dentro do coração do cavalo. Um lúmen abria no átrio e outro no ventrículo direito.

Colm e Suria em 1964, relataram que o registro direto

das pressões arteriais eram maiores que as medidas indiretas em pacientes em choque. A diferença poderia ser exacerbada por terapia vasoconstrictora. Esses estudos influenciaram o uso disseminado de monitorização direta da pressão arterial no ambiente de terapia intensiva.

O entendimento do conceito de retorno venoso tem grande significado na fisiologia cardiovascular. Usando um modelo experimental, Howell e Donaldson relataram “que variações na pressão venosa afetaram grandemente o trabalho cardíaco”. Este trabalho foi claramente o precursor do estudo clássico de Starling.

A pressão venosa foi útil em diagnosticar a falência ventricular direita, e a pressão venosa central tornou-se uma medida útil de monitorizar o volume sanguíneo circulante. Entretanto, estas medidas não dão informações úteis para avaliar a função do V.E. Tais informações tornam-se disponíveis através dos esforços pioneiros do grupo de trabalho de Cournand no Bellevue Hospital, através da obtenção do sangue venoso misto do átrio direito para medir o débito cardíaco pela equação de Fick.

A cateterização atrial direita era uma prática aceita em animais, mas havia grande dúvida em humanos. Forssmann, um cirurgião alemão, convicto da possibilidade da realização em humanos, mas diante da proibição de fazê-lo, decidiu em 1929, realizar em segredo a experiência em si mesmo. Em seu laboratório, inseriu um cateter ureteral em sua veia cubital esquerda. Encaminhou-se então ao departamento de radiologia, onde postou-se a frente do aparelho de fluoroscopia, podendo assim avançar sob visão direta o catéter em direção ao coração, demonstrando que era possível realizá-lo em humanos. Os estudos progrediram a partir daí, quando Lagerlof e Werko estudaram em 50 pacientes com várias doenças o cateterismo das cavidades direitas. A técnica foi facilmente realizada e bem tolerada.

Em 1953, Lategola e Rahn descreveram um catéter com balão na sua extremidade distal, especificamente designado para facilitar o cateterismo da artéria pulmonar em cães. O grupo de Swan adaptou esta técnica para uso em humanos, iniciando a era do cateterismo das cavidades direitas à beira do leito.

A habilidade em monitorizar a pressão arterial, a pressão de oclusão e o débito cardíaco, deram aos investigadores clínicos meios para entender a fisiopatologia das doenças cardiovasculares e monitorizar a terapêutica farmacológica. As duas condições mais estudadas, tanto em termos de anormalidades relacionadas às doenças, como resposta à terapia vasoativa, tem sido os choques séptico e pós infarto agudo do miocárdio.

O efeito vasoconstrictor da adrenalina foi observado pelos fisiologistas no início do século XX. Em 1909, Dale e Dixon injetaram extrato de carne putrificada, onde existem catecolaminas, em animais experimentais e houve aumento da pressão arterial. O uso da adrenalina para o tratamento do choque foi relatado na primeira guerra mundial, mas a falta de monitorização adequada da pressão arterial impediu uma avaliação fidedigna de seu efeito. No final de 1940, os clínicos começaram a administrar adrenalina e noradrenalina a humanos e relataram os potentes efeitos cardiovasculares. Estes efeitos foram rapidamente demonstrados serem úteis em corrigir a hipotensão arterial acompanhando o choque, inaugurando-se a era da terapia vasoativa.