



CAMINHOS DA CARDIOLOGIA

Coordenador - Luiz V. Décourt

O artigo de Braile e Godoy focaliza uma história impressionante.

É sabido que a cirurgia do tórax manteve longo período de ausência por condições peculiares das vísceras locais. Ainda em 1941, na tradução inglesa da grande História da Medicina, de Castiglioni, foi ressaltado o fato de que, “com exceção da drenagem de empiema e de abscesso pulmonar, a cirurgia torácica encontra-se muito atrasada em relação à de outras zonas do corpo”.

E a situação se agravava quando se cogitava de intervenções sobre o coração, seja por dificuldades técnicas, seja pela significação do órgão como estrutura intocável na constituição físico-espiritual do corpo. Deve ser lembrado que o Prof. Theodor Bilroth (1829-1894), citado no trabalho atual como crítico implacável de intervenções sobre o coração, era grande cirurgião, fundador da Escola de Cirurgia de Viena e, seguramente, um dos pioneiros na moderna cirurgia do abdome. Tratava-se, portanto, de categorizado intérprete das idéias médicas do fim do século passado.

Ulteriormente, em pouco mais de quatro décadas, ocorreu uma evolução requintada, fruto de sonhos e também de tenacidade e de perseverança inabaláveis. Houve, em todo o período, a atitude correta dos pesquisadores. Não ocorreram aventuras criticáveis, improvisações injustificadas, ousadias inaceitáveis, mas atitudes sensatas baseadas em uma dupla orientação: a busca constante de bases experimentais sempre instrutivas e a obediência e raciocínios clínico-funcionais seguros. E este comportamento não foi comprometido por insucessos iniciais (Bailey) e mesmo por grave doença de um pesquisador (Lillehei).

Acompanhei de perto essa extraordinária evolução pelo trabalho fraterno de minha Clínica com a equipe do Prof. Zerbini. E pude observar a transformação do tabu de ontem na alta rotina corretiva de hoje.

No presente trabalho, os professores Braile e Godoy nos trazem ampla e minuciosa visão de conjunto, com pormenores elucidativos sobre fases de insucessos, de expectativas e de vitórias até a grande posição atual. E sua leitura nos fornece uma imagem da própria Medicina de nossa época, pelo que ela representa de luta persistente, conscienciosa e fecunda.

HISTÓRIA DA CIRURGIA CARDÍACA

Domingo Marcolino Braile, Moacir Ferandes de Godoy

São José do Rio Preto, SP

“Nenhum outro corretivo é mais eficaz para os homens que o conhecimento do passado”.

Políbios, 140 a.C.¹

A História, para que mereça tal nome, exige de quem queira desenvolvê-la, não apenas cultura geral como também amplos e fundamentados conhecimentos especiais que passam pela Heurística, Bibliografia, Crítica e Metodologia

Históricas e por outras ciências auxiliares como Paleografia, Diplomática, Cronologia, Síntese e Exposição Históricas².

Não temos a pretensão, obviamente, de possuir cada uma das qualidades ideais exigidas para esse mister, mas o contato direto que tivemos com o assunto neste último quarto de século e o relativo baixo tempo de existência da cirurgia cardíaca em uso corrente, amenizam nossa deficiência e facilitam esta apresentação.

É fato conhecido que no Brasil, até fins do século XIX, não eram realizados procedimentos cirúrgicos, a não ser aqueles mais simples, os quais ficavam a cargo do “barbeiro”, “barbeiro-sangrador” ou “cirurgião-barbeiro”, que praticava sangrias e escarificações, aplicava ventosas, sanguessugas e clisteres, lancetava abscessos, fazia curativos,

Correspondência: Domingo Marcolino Braile
Av. Juscelino Kubitschek, 3101 - 15091-450 - São José do Rio Preto, SP

excisava prepúcios, tratava as mordeduras de cobras, arrancava dentes, etc. A grande maioria era constituída de leigos, incultos e de humilde classe social³. Mesmo na Europa, a cirurgia era, de forma geral, incipiente nessa época e, em termos de abordagem cardíaca, totalmente inexistente. Em 1882, Theodor Billroth comentou que a realização de pericardiectomia equivaleria a um ato de prostituição em cirurgia ou frivolidade cirúrgica, afirmando no ano seguinte que todo cirurgião que tentasse suturar uma ferida cardíaca deveria perder o respeito de seus colegas. Não demorou porém, para que Ludwig Rehn, em 1896, obtivesse êxito ao suturar um ferimento de ventrículo direito⁴. Ainda com relação à abordagem do coração, foi no mínimo curiosa a observação de Sherman, em 1902, no *Journal of The American Medical Association*⁴, quando comentou que a distância para se atingir aquele órgão não é maior que uma polegada, mas foram precisos 2.400 anos para que a cirurgia pudesse percorrer esse caminho.

Na verdade, foi somente há pouco mais que quatro décadas que a cirurgia cardíaca, nos moldes como a conhecemos hoje, começou a se delinear e, desde então, o progresso tem sido vertiginoso. O avanço científico do século XX desmistificou o coração como sede da alma, colocando-o em um patamar hierárquico não muito distante dos demais órgãos do corpo. Iniciou-se assim, a história da cirurgia cardíaca!

O termo história deriva do grego *historía* com significado original de busca, investigação ou pesquisa⁵. É nesse sentido que será dado o enfoque básico deste trabalho, ou seja, a pesquisa sistemática da literatura disponível sobre o assunto, procurando ainda apresentá-la na forma de tópicos por assuntos correlatos e não apenas obedecendo a ordem cronológica, facilitando assim a percepção do aspecto evolutivo da questão.

Serão abordados os fatos relacionados com as operações cardíacas a céu fechado e com aquelas sob visão direta ou a céu aberto. Ao final serão feitos alguns comentários específicos sobre a cirurgia cardíaca no Brasil.

Operações cardíacas a céu fechado

Dentre as operações cardíacas a céu fechado, serão destacadas as referentes às cardiopatias congênitas, às valvopatias mitral e aórtica do tipo estenose e à insuficiência coronária.

Cirurgia das cardiopatias congênitas - Entre as cardiopatias congênitas passíveis de correção total ou paliativa, já nos primeiros tempos da cirurgia cardíaca, destacaram-se a persistência do canal arterial, a tetralogia de Fallot, a coarctação da aorta e a estenose valvar pulmonar.

Conhecido desde épocas remotas (foi descoberto e descrito por Galeno, no século II), o conduto arterioso ou canal arterial só passou a receber maior atenção clínica no início do século XX. Até então vários trabalhos foram publicados mas em geral com preocupação puramente

anatômica. Munro, em 6/5/1907, com base em estudos *post-mortem*, descreveu e propôs, perante a Academia de Medicina da Filadélfia, a ligadura do canal arterial⁶. A primeira tentativa conhecida de se realizar uma operação foi feita em Londres, por O'Shaughnessy, e aparece citada por Góbach em 1945⁶. O procedimento não chegou a ser concretizado pois se tratava de um erro diagnóstico. Na verdade o paciente era portador de uma estenose da artéria pulmonar e o canal arterial já estava transformado em ligamento.

A 2ª intervenção com o mesmo fim, foi publicada por Graybiel e col, de Boston, em 1938 (apud Góbach, 1945)⁶. Tratava-se de um caso complicado, com endocardite bacteriana, onde houve muita dificuldade técnica de dissecação do canal, sendo realizada apenas uma série de plicaturas que não chegaram a produzir oclusão completa, tendo a paciente falecido quatro dias após. Por fim, a primeira correção da persistência de canal arterial com sucesso, deu-se a 26/8/1938, e foi realizada pelo Dr. Robert E. Gross, então residente-chefe e na época, com 33 anos de idade. A paciente foi uma menina de sete anos, o canal tinha 7mm de diâmetro e, segundo relato do próprio Gross, foi fechado com ligadura simples, de fio de seda trançado, nº 8. Vale a pena ressaltar que essa primeira cirurgia foi feita, deliberadamente, sem o conhecimento e na ausência do cirurgião-chefe do *Brigham and Boston Children's Hospital*, Dr. William Ladd, uma vez que o Dr. Gross acreditava que nunca obteria permissão superior para a realização daquilo que chamou de uma "extravagante aventura"⁷. Desde então, a correção cirúrgica do canal arterial persistente tornou-se fato corriqueiro já tendo sido realizada milhares de vezes em todo o mundo, inclusive em recém-natos, com baixíssimas taxas de morbidade e mortalidade.

A realização da cirurgia paliativa da tetralogia de Fallot, através da criação de uma anastomose entre a artéria subclávia e a artéria pulmonar, deveu-se única e exclusivamente à tenacidade da Dra. Helen Taussig. Ela havia observado piora clínica das crianças portadoras da referida cardiopatia cianogênica, tão logo ocorria o fechamento espontâneo do canal arterial, e isto a alertou para a possibilidade de criar cirurgicamente uma comunicação sistêmico-pulmonar. Chegou a viajar até Boston em busca da ajuda do Dr. Robert Gross, mas este lhe disse que "fechava ductos e não construía novos"⁸. Somente com a chegada do Dr. Alfred Blalock no Johns Hopkins e pelo fato desse cirurgião já ter experiência progressiva com a realização de anastomoses entre a subclávia e a artéria pulmonar na tentativa de produção experimental de hipertensão pulmonar, foi possível a abordagem paliativa da tetralogia de Fallot. A 1ª cirurgia foi realizada em 29/11/1944 em uma menina de 15 meses de idade, com apenas 10 libras de peso e crises de hipóxia. O pós-operatório foi tormentoso e a criança faleceu após seis meses de evolução. A 2ª operação só foi realizada no dia 3/2/1945, em uma menina de 11 anos de idade e que evoluiu bem. Até 1949, 1.000 destas cirurgias já haviam sido realizadas no Johns Hopkins!⁸

Com relação à coarctação aórtica, McNamara e Rosenberg⁹ fazem uma excelente revisão histórica de onde extraímos alguns dados de difícil acesso bibliográfico: “Em 1761, Morgagni descreveu um caso onde a aorta foi vista “com um surpreendente estreitamento próximo do coração”, mas essa descrição poderia facilmente se ajustar tanto à estenose aórtica supravalvar, como à hipoplasia aórtica difusa ou à coarctação. Em 1791, Paris relatou o 1º caso inequívoco de coarctação clássica do istmo da aorta torácica. Le Grand, em 1835, descreveu o 1º caso clínico de obstrução da aorta, confirmado pela necropsia. No dia 19/10/1944, Craaford e Nylin, na Suécia, operaram o 1º caso e alguns meses após, Gross e Hufnagel, nos Estados Unidos, operaram o 2º”. Embora a data da operação realizada por Craaford & Nylin (outubro de 1944), tenha sido anterior à da operação realizada por Gross (junho de 1945), o trabalho deste último foi, na verdade, o coroamento de anos e anos de cuidadosa pesquisa experimental em animais de laboratório, onde demonstrou a factibilidade da anastomose término-terminal da aorta, após ressecção transversal. Desde então, uma grande variedade de técnicas tem sido relatada, inclusive com contribuições nacionais¹⁰. A possibilidade de correção da coarctação da aorta através de aortoplastia com balão, reduziu a quantidade de pacientes encaminhados para cirurgia, mas a possibilidade de recoarctação, principalmente em neonatos, faz com que as técnicas cirúrgicas ainda sejam parte do arsenal terapêutico de abordagem daquela afecção. Já com a estenose pulmonar, a dilatação com cateter-balão tem proporcionado excelentes resultados imediatos e a longo prazo, sem evidências significantes de reestenose. Assim, a realização de cirurgia, na atualidade, pode ser considerada como sendo de exceção e reservada apenas para os casos de displasia valvar pulmonar. Merecem destaque histórico porém, os trabalhos de Sellors (1948)¹¹ e de Brock (1948)¹² que relataram os primeiros resultados cirúrgicos com sucesso em pacientes com estenose pulmonar valvar e arco aórtico normal, utilizando-se de valvulótomos por via transventricular.

Cirurgia das valvopatias - Dentre as valvopatias passíveis de tratamento cirúrgico a céu fechado, merecem destaque histórico a estenose valvar aórtica e a estenose valvar mitral, face ao grande número de pacientes operados e à grande quantidade de pesquisadores que se envolveram com o assunto.

Estenose valvar aórtica - A primeira tentativa clínica que se conhece para aliviar a obstrução aórtica, foi realizada em 1913, na França, por Tuffier (citado por Margutti e col, 1955)¹³, quando dilatou digitalmente a valva através de invaginação da parede da aorta.

Em 1950, Brock publicou uma tentativa de dilatação da estenose aórtica por meio de um instrumento inserido através da artéria subclávia direita previamente seccionada e ligada distalmente, depois abandonando completamente o processo em virtude das dificuldades técnicas encontradas¹³.

No mesmo ano, Redondo-Ramirez e Brock descreveram independentemente a abordagem da estenose aórtica por via mitral, pela introdução de um dedo através da aurícula esquerda, técnica esta que chegou a ser conhecida como manobra de Ramirez, sendo porém abandonada face aos perigos de rotura do folheto septal da mitral com insuficiência mitral aguda¹³.

Os trabalhos experimentais realizados por Horace Smith, publicados em 1947, com a finalidade de cooperar com o tratamento cirúrgico do mal que afligia a ele próprio, não só despertaram a atenção para o problema, como elucidaram vários fatos. Esse autor realizou em uma série grande de cães normais, a valvulotomia e a valvulectomia parcial da valva aórtica, através da parede da aorta ou por via transventricular, demonstrando a má tolerância tanto à insuficiência aórtica aguda que se produzia quanto à agressão ventricular¹³.

Bailey e col, em 1950¹⁴, impressionados com a morte prematura de Smith e com o sucesso da comissurotomia mitral, e após exaustivos trabalhos experimentais e clínicos, chegaram à conclusão que a separação das comissuras por dilatação instrumental via transventricular baixa parecia, na ocasião, ser o melhor processo, passando a empregá-la de rotina.

A 1ª dilatação de estenose aórtica no Brasil, com auxílio do dilatador de Bailey, foi realizada no dia 16/7/1953, no Hospital São Paulo, Escola Paulista de Medicina, pelo Dr. Ruy Margutti¹³.

Estenose valvar mitral - A correção cirúrgica da estenose valvar mitral reumática remonta a 20/5/1923 quando Elliot Carr Cutler e Samuel Levine, utilizando-se de um tenótomo, realizaram com sucesso a comissurotomia mitral por via transventricular, em uma paciente de 12 anos de idade, no *Peter Bent Brigham Hospital* da Escola Médica de Harvard. A paciente chegou à sala de recuperação 1h e 15min após o início da operação, tendo recebido alta hospitalar no 12º dia de pós-operatório. Sobreviveu por quatro anos e meio, tendo falecido em consequência de uma pneumonia pneumocócica. Após esse primeiro sucesso, realizaram outras sete operações, com novos modelos de valvulótomo, visando criar uma insuficiência mitral “controlada”, mas os resultados não foram bons, fazendo com que o procedimento fosse abandonado em 1929. A curiosidade histórica do evento é que a valvulectomia da 1ª paciente de Cutler e Levine, foi feita com um tenótomo adaptado, uma vez que a situação era de emergência e o dispositivo especialmente desenvolvido, ainda não estava pronto no momento da operação. Em 1925, Henry Souttar, no *London Hospital*, fez a abordagem da valva mitral através do apêndice atrial esquerdo, realizando a comissurotomia com o auxílio do próprio dedo indicador. Apesar do sucesso, nenhum outro caso foi por ele operado por absoluta falta de encaminhamento por parte dos cardiologistas britânicos da época. O desenvolvimento da cirurgia da valva mitral este-nótica só foi retomado em meados da década de 40 quando

os doutores Dwight Harken e Charles Bailey, independentemente, passaram a praticar a valvuloplastia em larga escala¹⁵.

Cirurgia da insuficiência coronária - A cirurgia da insuficiência coronária talvez seja uma das que mais modificações sofreu ao longo dos anos. Várias técnicas não dependentes de circulação extracorpórea já foram propostas e utilizadas, embora muitas vezes com resultados incertos e duvidosos. Recolhamos nos Anais do IX Congresso Internacional do Colégio Internacional de Cirurgiões realizado em São Paulo-SP (Brasil), entre 26/4 a 2/5/1954, um resumo da apresentação do Dr. Charles P. Bailey¹⁶, que bem demonstra o estado incipiente do tratamento cirúrgico da insuficiência coronária naquela época: “muitos métodos têm sido sugeridos para o alívio da angina de peito, mas com exceção das operações de revascularização, eles têm sido essencialmente paliativos. As operações de revascularização são de três tipos: 1) revascularização de superfície, conforme realizado por Thompson; 2) implante da artéria mamária no miocárdio conforme realizado por Vineberg; 3) circulação retrógrada de sangue arterial através do seio coronário conforme realizado por Beck e outros. Nós realizamos algumas operações de Beck, muitas das quais modificadas de acordo com o método de Kralik. É nossa opinião que este é o mais efetivo dos procedimentos de revascularização e temos evidências tanto anatômicas quanto fisiológicas confirmando essa impressão. Os resultados clínicos após intervenções com este método têm sido muito gratificantes.(...)”

O conhecimento que temos nos dias de hoje a respeito da insuficiência coronária, justifica muito bem que pouco poderia ser feito na época em termos de procedimentos cirúrgicos, já que nem mesmo os métodos de diagnóstico adequados haviam ainda sido desenvolvidos. Somente com o advento da cineangiocoronariografia, no início da década de 60, foi possível conhecer-se com mais detalhes a fisiopatologia do processo, dando-se então início às técnicas de revascularização com auxílio de circulação extracorpórea.

Cirurgia cardíaca a céu aberto

A cirurgia cardíaca a céu aberto pode ser considerada como um dos mais importantes avanços médicos do século XX. Para se ter uma idéia da amplitude de sua utilização, basta a informação de que em 1994 realizavam-se, no mundo, cerca de 2.000 cirurgias por dia, sem grandes dificuldades e com baixo risco, mesmo nas faixas etárias com maior possibilidade de complicações, quais sejam a dos neonatos e octagerianos. É inegável que este fato se reveste da maior importância mormente em se considerando que a 1ª cirurgia cardíaca a céu aberto, realizada com sucesso, só aconteceu em 2/9/1952, quando o Dr. F. John Lewis corrigiu uma comunicação interatrial de 2cm de diâmetro, sob visão direta, com interrupção do fluxo nas cavas e

hipotermia corporal moderada (26°C), em uma menina de 5 anos de idade, no Hospital da Universidade de Minnesota (EUA)¹⁷.

Aliás, a Universidade de Minnesota pode ser considerada como sendo o berço da cirurgia cardíaca mundial, pois foi lá realmente que os grandes fatos aconteceram. Foi lá também que os pioneiros da cirurgia cardíaca brasileira se iniciaram, sob a orientação do Dr. W. Lillehei, com destaque para os Drs Euryclides de Jesus Zerbini, Delmont Bittencourt, André Esteves Lima, Hugo Felipozzi e Domingos Junqueira de Moraes, que aqui difundiram conhecimentos, formaram escolas e fizeram da cirurgia cardíaca um marcador da viabilidade do nosso país.

Voltando à Universidade de Minnesota, as técnicas arrojadas lá desenvolvidas por volta de 1955, transformaram aquela escola, em poucos meses, na Meca de cirurgias cardíacas ávidos por aprender e pacientes com esperança de serem curados. Palavras como hipotermia, circulação cruzada e oxigenador de bolhas tornaram-se comuns nos meios cirúrgicos em todo o mundo.

Wilson¹⁸ fornece uma excelente visão de como os fatos se desenrolaram naquela época. Parece que tudo começou quando o Dr. Owen Wangensteen, em 1/9/1939, ligou o 1º canal arterial naquela Universidade, usando a técnica desenvolvida pelo Dr. Robert E. Gross, um ano antes, no *Children's Hospital* de Boston. Outro envolvido intensamente com cirurgia cardíaca em Minneapolis foi o Dr. Morse J. Shapiro que, sendo clínico, interessou-se pelas doenças valvares a tal ponto que criou um pavilhão de 40 leitos, para tratamento de crianças com febre reumática, no *Lymanhurst Center for Tuberculous Children*, hospital ligado à Universidade. Examinando crianças com febre reumática, também descobriu um grande número delas com cardiopatias congênitas. Embora no início não acreditasse muito na cirurgia cardíaca, logo se convenceu de que era necessário operá-las antes que fosse tarde demais. O diagnóstico de pacientes, principalmente crianças com cardiopatia, aumentava assustadoramente e o número de leitos disponíveis era muito pequeno.

Em 1944 existia um clube em Minneapolis que congregava os donos dos cinemas da área chamado *Variety Club*, que se interessaram pelo trabalho desenvolvido pelo Dr. Shapiro e decidiram, em janeiro de 1945, levantar fundos da ordem de 150 mil dólares para construção de um Hospital do Coração no campus da Universidade, o primeiro de que se tem notícia, e, além disso, prover um mínimo de 25 mil dólares anuais para o seu funcionamento. Àquele tempo, o cinema era a principal diversão da população, uma vez que a televisão não havia ainda aparecido. Os membros do *Variety Club*, que estavam em direta conexão com os produtores de filmes, decidiram pedir ao *Warner Brothers Studio* um curta metragem que chamasse a atenção para a necessidade urgente de um Hospital do Coração em Minneapolis. O artista que conclamava o público a auxiliar na campanha foi nada menos que Ronald Reagan, mais tarde eleito presidente dos Estados Unidos. O filme foi

apresentado a milhares de espectadores em centenas de cinemas em todo o noroeste da nação.

A campanha foi ajudada pelo sucesso da operação de Blalock Taussig, uma vez que o Hospital do Coração permitiria não só diagnosticar como tratar as crianças, do ponto de vista clínico ou cirúrgico. Dessa forma, foi possível levantar fundos da ordem de 500 mil dólares, além da contribuição do governo federal com mais 600 mil dólares e da Universidade com outros 400 mil dólares. O hospital ficou pronto em março de 1951 a um custo de mais de 1,5 milhões de dólares. Tinha quatro andares de frente para o Rio Mississippi, ligado ao Hospital da Universidade por uma ponte no último andar.

Já em 1945, quando o Hospital do Coração estava sendo planejado, o Dr. O. Wangensteen, chefe da Cirurgia, e o Dr. M. Visscher, chefe do Departamento de Fisiologia, incentivaram o Dr. Clarence Dennis, que era professor associado de Cirurgia, a desenvolver o aparelho coração-pulmão artificial que permitisse as operações com o coração a céu aberto. Com o final da guerra e o retorno de muitos jovens para a formação acadêmica, a Universidade de Minnesota encontrava-se numa situação privilegiada em todos os setores.

No campo da cirurgia, o Dr. Wangensteen havia criado uma forma peculiar para a formação dos cirurgiões. Cada membro do departamento era obrigado a desenvolver alguma linha de pesquisa e os residentes tinham que auxiliá-los nessa tarefa. Dr. Wangensteen acreditava que os cirurgiões deviam aprender a operar e praticar outras rotinas, porém precisavam também ler, pensar e pesquisar. Eles não podiam ser parasitas intelectuais só usando idéias e métodos desenvolvidos por outros. Na verdade, os residentes deveriam contribuir para o “patrimônio” da instituição. Nessa atmosfera em que se uniam fisiologia, cirurgia e pesquisa foi que o Dr. Clarence Dennis, em 1945, iniciou seus trabalhos com o coração-pulmão artificial. O conceito de coração-pulmão artificial não era novo. Em 1931, o Dr. John Gibbon, trabalhando com o Dr. Edward D. Churchill, vendo um paciente morrer na mesa operatória quando se tentava remover um êmbolo maciço da artéria pulmonar imaginou que, se fosse possível manter a circulação e a oxigenação, o paciente poderia ter sido salvo. Seus trabalhos prosseguiram no *Massachusetts General Hospital* em 1934 e, já em 1937, havia desenvolvido uma máquina capaz de manter a respiração e a circulação em pequenos animais, por 30 ou 40 min. No mesmo ano, no *Jefferson Medical College* em Filadélfia, o Dr. Gibbon construiu uma nova máquina usando pela primeira vez as bombas de rolete, que haviam sido introduzidas pelo Dr. Michael De Bakey, em 1934. Máquina essa suficiente para manter gatos em circulação extracorpórea, mas era muito pequena para cães e muito menos adequada para seres humanos. O advento da II Guerra Mundial interrompeu seu trabalho.

Voltando da guerra, o Dr. Gibbon assumiu o cargo de professor da *Jefferson Medical College* e passou a desenvolver uma máquina de circulação extracorpórea maior e

mais eficiente. Em 1946, buscou ajuda de engenheiros e finalmente um deles, da IBM, construiu uma nova máquina, bastante sofisticada e com controles de temperatura, nível e fluxo. Assim, em 1947, o Dr. Gibbon pôde operar alguns cães. No início, a mortalidade era de 80%, principalmente por embolismo aéreo; ao final de anos de persistentes tentativas, foi possível reduzir a mortalidade para 10%.

Ao mesmo tempo, o Dr. Dennis também tentava construir um oxigenador na Universidade de Minnesota, estudando o que já havia sido feito em outras escolas. O sangue era passado em tubos de celulose (usados para ensacar lingüiça), no sentido de oxigená-lo numa atmosfera de oxigênio. A oxigenação era muito pobre e o projeto foi abandonado. Quando injetava oxigênio diretamente no sangue a oxigenação era boa, porém formava-se uma enorme quantidade de espuma. Passou a utilizar cilindros verticais em rotação semelhantes aos desenvolvidos pelo Dr. Gibbon. Com isso conseguiu oxigenar o sangue sem produzir muitas bolhas, de tal forma que foi possível operar animais. Muitos desenhos de cilindros, funis e associação dos mesmos foram testados, sempre na tentativa de melhorar a oxigenação e diminuir o traumatismo sangüíneo. Por fim chegou-se a um aparelho complicado, de difícil funcionamento, esterilização e limpeza. Pior ainda, de 64 cães operados somente 9 sobreviveram. Embora demonstrassem a redução de hemólise, outras mudanças drásticas continuaram a ocorrer no sangue de cães em experimentação, como perda de plasma, redução das plaquetas e leucócitos, seguidos de hemorragia intestinal e morte do animal. Mais tarde, outro pesquisador, Dr. Russel M. Nelson, mostrou que tais alterações decorriam de contaminação do equipamento por bactérias.

Durante o ano seguinte, o oxigenador foi novamente modificado, simplificando-o com a utilização de discos de tela, que giravam lentamente e sobre os quais eram jogados jatos de sangue, segundo um modelo descrito pelo Dr. Viking Bjork. Esse oxigenador era suficiente para manter a circulação e oxigenação de um ser humano. Os trabalhos experimentais continuaram, sempre com índice de mortalidade altíssimo dos cães. Mesmo assim, no dia 5/4/1951, o Dr. Dennis e seus colegas usaram o equipamento em uma menina de seis anos, que tinha um grande defeito interatrial. O que mais o impressionou foi a grande quantidade de sangue que continuava a fluir no coração pelo “sistema de Tebesius” (sic), o que os obrigou a aspirá-lo e devolvê-lo para o oxigenador, criando então o método utilizado até hoje. A criança faleceu logo após a operação, mas o desempenho do oxigenador foi muito bom. O grupo operatório era constituído de 16 pessoas (dois anestesistas, quatro cirurgiões, quatro operadores da máquina coração-pulmão, um responsável pelas amostras sangüíneas, dois técnicos e duas enfermeiras). Esse foi o 1º paciente operado com circulação extracorpórea no mundo, infelizmente sem sucesso. Dennis, contudo, não era o único enfrentando dificuldades. Em Filadélfia, Gibbon, usando o oxigenador desenvolvido pela IBM e constituído de telas

fixas sobre as quais se passava um “filme” de sangue numa atmosfera de oxigênio, continuava tendo alta mortalidade nos animais de experimentação. Dos 21 cães operados por períodos de 20 a 90min, 14 morreram. Porém, em 1951, um dado importante surgiu nas apresentações dos grupos de Filadélfia e Minnesota, no congresso da *American Surgical Association*, os oxigenadores, agora em uso, eram suficientes para manter a oxigenação de cães e mesmo seres humanos, embora muitos animais continuassem morrendo de causas desconhecidas.

Um ano antes, em 1950, um fato novo havia surgido com o trabalho experimental de um grupo de Toronto (Canadá), liderado pelo Dr. W. G. Bigelow. Eles mostraram que, baixando a temperatura de um cão anestesiado a 20°C, seu consumo de oxigênio caía a 15% do normal. Isso permitia isolar e parar o coração por cerca de 15min para corrigir os defeitos intracardíacos. Como muitos corações fibrilavam, desenvolveram desfibriladores e mesmo marcapassos para manter o ritmo. Mesmo assim, a mortalidade dos animais era muito alta, de causas não determinadas.

Em julho de 1951, o Dr. Dennis tornou-se Prof. de Cirurgia na Universidade de *New York Downstate Medical Center*, levando consigo a máquina de circulação extracorpórea, pela qual a Universidade de Minnesota recebeu 16 mil dólares, fundo este empregado para prosseguir as pesquisas. O Dr. Dennis nunca mais operou um paciente do coração. Por sorte, nessa época, o Dr. C. Walton Lillehei, nomeado Prof. Associado de Cirurgia na Universidade de Minnesota, estava cheio de entusiasmo pela cirurgia cardíaca.

Em 1946, o Dr. Lillehei, retornando da guerra, fez sua residência com o Dr. Wangensteen e, no final dela, foi operado de linfossarcoma, que obrigou a realização de esvaziamento cérvico-torácico amplo; isto porém não o desanimou, pelo contrário, aumentou sua vontade de viver e vencer. Durante a residência, o Dr. Lillehei havia passado dois anos no laboratório de Fisiologia com o Dr. Visscher, o que lhe deu sólidas bases experimentais. Frequentemente “operava” corações de pacientes que haviam falecido com doenças congênitas, tentando corrigir os defeitos. O Dr. Lillehei havia chegado à conclusão de que se fosse possível atingir o interior do coração, as operações seriam relativamente simples. Assim, quando o Dr. Wangensteen perguntou-lhe qual pesquisa ele desejava desenvolver, não hesitou em responder: “cirurgia cardíaca a céu aberto”, o que foi rapidamente aceito pelo Dr. Wangensteen.

Do que o Dr. Lillehei conhecia em 1951, os sistemas de circulação extracorpórea não estavam ainda no estágio de uso clínico, eram complicados, difíceis de esterilizar e a mortalidade dos animais de experimentação proibitiva. Chegou à conclusão que alguma maneira mais simples tinha que ser desenvolvida. Baseado nos trabalhos originais dos cirurgiões britânicos Dr. Anthony Andersen e Dr. Frank Watson, Dr. Lillehei criou o conceito do “fluxo da

veia ázigos”, que em resumo representa o fato de que se clampeadas as duas cavas, o fluxo da veia ázigos, que é cerca de 1/10 do fluxo sistêmico, é suficiente para manter o cérebro e os outros órgãos por cerca de 40min. Com isto, desenvolveu um circuito extracorpóreo simples que utilizava um lobo do pulmão para oxigenar um fluxo de sangue semelhante ao da veia ázigos, permitindo operar cães sem mortalidade. Como a hipotermia baixa o consumo de oxigênio sugeriu que o uso da hipotermia poderia aumentar o período de segurança.

À mesma época, os Drs. F. John Lewis e Mansur Taufic (brasileiro) começavam, em Minneapolis, o emprego da hipotermia. Após muita experimentação em cães, verificaram que a fibrilação ventricular irreversível era o resultado de embolia aérea das coronárias. Desta forma, conseguiram operar 10 cães em que haviam previamente feito uma comunicação interatrial, fechando-a com “hipotermia”, com a morte de apenas um cão.

No final do verão de 1952, os Drs. Lewis, Varco e Taufic estavam confiantes na sua técnica de hipotermia a tal ponto que no dia 2/9/1952 operaram uma menina de cinco anos, hipodesenvolvida e portadora de uma comunicação interatrial. A temperatura foi baixada a 26°C, o tórax foi aberto, as cavas clampeadas durante 5,5min para o fechamento da comunicação. A criança teve alta no 11º dia de pós-operatório, tendo sido esta a 1ª operação a céu aberto realizada no mundo com sucesso. Cinco minutos de parada circulatória que viriam revolucionar a história das cardiopatias.

Pelo ano de 1953, enquanto os Drs. Lewis e Taufic estavam realizando operações cardíacas a céu aberto com hipotermia, o Dr. Lillehei e seus assistentes continuavam suas pesquisas para solucionar o problema de oxigenar o sangue durante a circulação extracorpórea completa, sem limite de tempo.

Em 1953, os Drs. Andersen e Watson, na Inglaterra, publicaram seus experimentos de circulação cruzada em cães, por períodos de até 30min. O grupo dos Drs. Lillehei, Warden e Cohen tomaram empreitada de desenvolver a circulação cruzada com vistas à aplicação clínica; estudaram as variáveis fisiológicas e verificaram que nenhum dos “doadores” faleceram na experimentação.

Em março de 1954, o Dr. Lillehei e seu grupo sentiram-se suficientemente seguros para empregar a circulação cruzada em seres humanos.

No Hospital da Universidade de Minnesota, considerado muito progressista, havia forte oposição à idéia inovadora do Dr. Lillehei de realizar a circulação cruzada em seres humanos. Dr. Wangensteen foi de auxílio inestimável. Quando a 1ª operação planejada estava para ser suspensa na noite anterior, devido à oposição, o Dr. Lillehei deixou-lhe uma nota com os seguintes dizeres: “nossa operação continua em pé amanhã cedo?” Recebeu do Dr. Wangensteen a seguinte resposta: “Prezado Walt, de todas as maneiras vá em frente”.

Assim, no dia 26/3/1954, o grupo do Dr. Lillehei operou um menino de um ano de idade, que havia passado qua-

se toda sua vida no hospital, com ataques de pneumonia e insuficiência cardíaca, muito pequeno, pesando apenas 6,9kg e que, freqüentemente, apresentava-se cianótico. O cateterismo mostrava uma ampla comunicação interventricular. Para a circulação cruzada, o pai foi escolhido como “suporte”. A circulação durou 13min, durante os quais o Dr. Lillehei fechou a comunicação interventricular com sutura contínua. A operação decorreu normal, assim como o pós-operatório, até que a criança desenvolveu pneumonia com bronquite e faleceu 11 dias após a operação. A autópsia demonstrou alteração acentuada da circulação pulmonar.

Sem hesitar, Dr. Lillehei e seus colegas operaram um 2º paciente de quatro anos de idade com circulação cruzada no dia 20/4/1954, usando também o pai da criança como suporte circulatório. Este paciente também desenvolveu pneumonia mas recuperou-se e teve alta. No fim de agosto de 1954, o Dr. Lillehei e seus assistentes haviam realizado oito operações a céu aberto para fechamento de comunicações interventriculares, com dois óbitos. A vista da gravidade dos casos, o resultado apresentado representou um sucesso insuperável.

Em 31/8/1954, com a experiência ganha no fechamento das comunicações interventriculares e com o treinamento feito na sala de autópsia, Dr. Lillehei operou o 1º caso de tetralogia de Fallot com correção total, em um menino de 11 anos de idade, muito cianótico e hipodesenvolvido, tendo abandonado a escola em virtude da doença. Durante a canulação teve uma parada cardíaca, mas o coração voltou a bater quando a circulação cruzada foi estabelecida. A comunicação interventricular foi fechada e a estenose pulmonar aliviada. O paciente teve alta duas semanas depois, logo estando apto a jogar beisebol e andar de bicicleta.

Em 3/12/1954, um outro paciente com tetralogia de Fallot foi operado com a idade de 19 anos, com grave insuficiência cardíaca e cianose. Os defeitos foram corrigidos e o paciente teve alta curado.

Até fevereiro de 1955, Dr. Lillehei e seu grupo haviam operado com circulação cruzada 32 pacientes com 25 sobreviventes. Nenhum dos sete óbitos decorreu da circulação cruzada. Um dos óbitos foi devido ao bloqueio AV total.

Com repetição dos casos, a circulação cruzada tornou-se mais simples com a utilização de uma cânula em cada cava e um reservatório venoso. O fluxo mantido era de 30 a 40% do débito cardíaco normal em repouso. Para facilitar a visualização no interior das câmaras cardíacas, aplicava-se um torniquete na aorta, que era apertado intermitentemente para diminuir o sangue dentro do coração.

Em abril de 1955, Dr. Lillehei apresentou os resultados de nove operações de tetralogia de Fallot com cinco sobreviventes no Congresso da *American Surgical Association*, em Filadélfia. Os sobreviventes tinham o coração praticamente normal!!! Durante a discussão, Dr. Alfred Blalock, do alto da sua importante figura, comentou:

“eu nunca pensei viver o suficiente para ver o dia em que este tipo de cirurgia pudesse ser realizado; eu parabeno o grupo de Minnesota pela sua imaginação, sua coragem e sua dedicação”. Contudo, o Dr. Blalock sugeriu que a solução definitiva para suportar a circulação durante a cirurgia seria o coração-pulmão artificial desenvolvido pelo Dr. Gibbon e não a circulação cruzada.

Dr. Gibbon havia operado o 1º paciente com circulação extracorpórea no início de 1953, porém o paciente faleceu. Em maio de 1953, Dr. Gibbon operou o 2º paciente, portador de comunicação interatrial, com total sucesso, abrindo o coração do paciente em extracorpórea e o vasto campo da cirurgia cardíaca, embora não tenha tido o devido destaque na época, talvez porque com hipotermia tais operações vinham sendo realizadas como rotina pelos Drs. Lewis e Taufic. Dr. Gibbon nunca conseguiu repetir sua façanha e, após cinco tentativas sem sucesso, ele abandonou a cirurgia cardíaca.

Embora não comentasse na reunião de Filadélfia, o Dr. Lillehei sabia que ele tinha na Universidade de Minnesota um coração-pulmão mais eficiente, mais seguro e muito mais simples que todas as sofisticadas máquinas desenvolvidas pelos Drs. Gibbon, Dennis ou outros. Todos estes oxigenadores baseavam-se no princípio de formar uma fina camada de sangue sobre uma grande superfície inserida em atmosfera de oxigênio. Mas uma outra maneira de criar uma grande interface entre o oxigênio e o sangue podia ser conseguida borbulhando oxigênio diretamente dentro do sangue.

Em 1950, o Dr. Leland C. Clark Jr e col, trabalhando no *Antioch College em Yellow Springs* (Ohio), desenvolveram um pequeno oxigenador de bolhas. As tentativas de outros mostravam que o método de oxigenação de bolhas era muito lento e com grande tendência para formar espuma. Dr. Clark conseguiu demonstrar que era possível eliminar as bolhas passando o sangue por um tubo com varetas ou bolinhas de vidro tratadas com DC *antifoan A*. Este era um composto de silicone desenvolvido pela *Dow Corning Company* usado na fritura de batatas e que continua sendo utilizado até hoje na circulação extracorpórea.

Em 1952, Dr. Clark e col haviam desenvolvido um oxigenador capaz de manter em circulação extracorpórea animais de mais de 20kg.

Em 1954, o Dr. Richard A. DeWall, um jovem médico, foi inicialmente contratado como responsável pela circulação cruzada na Universidade de Minnesota, devendo em seguida ser aceito como residente. Isto não aconteceu em virtude das suas notas não serem suficientes para as exigências da Universidade, apesar do desejo dos Drs. Lillehei e Wangenstein. Quando o Dr. DeWall recebeu a notícia, sugeriu ao Dr. Lillehei que o contratasse como técnico de animais de laboratório. Tanto o Dr. Lillehei como o Dr. Wangenstein aceitaram a idéia e o Dr. DeWall continuou com as mesmas atividades anteriores, com a única diferença que recebia um pagamento um pouco maior que os residentes. Como projeto de pesquisa, que era obrigatório na

Universidade, Dr. Lillehei sugeriu ao Dr. DeWall que trabalhasse no oxigenador de bolhas. Pediu-lhe também que não se preocupasse com as publicações anteriores e que reiniciasse toda a pesquisa, desde o princípio.

Os Drs. DeWall e Lillehei obtiveram tubos de plástico (PVC) de uma firma que fazia os tubos para fábricas de maionese. Na fabricação da maionese, a formação de espuma era também um grande problema que havia sido solucionado untando-se o interior dos tubos com *DC antifoan A*, o mesmo produto usado muitos anos antes pelo Dr. Clark e col. Sem conhecer o trabalho do Dr. Clark, os Drs. DeWall e Lillehei, pensaram que se o silicone *DC antifoan A* era bom para a maionese, deveria ser bom também para o sangue. Mesmo com o *antifoan A*, algumas bolhas ainda persistiam no sangue. Foi quando o Dr. DeWall pensou em criar uma hélice de tubo de PVC de tal forma que as bolhas seriam “empurradas” para cima, enquanto o sangue sem bolhas mais denso iria para o fundo da espiral de PVC.

No inverno de 1954, o Dr. DeWall operou cerca de 70 cães usando várias técnicas e desvendando detalhes como a necessidade de aquecer o sangue, o que ele conseguiu mergulhando a espiral de PVC em um recipiente de água aquecida. As conexões dos tubos, assim como os filtros, foram progressivamente melhorados de tal forma que, em maio de 1955, os Drs. DeWall e Lillehei acreditavam ter pronto um oxigenador para uso humano.

Em 13/5/1955 usaram o oxigenador do Dr. DeWall pela 1ª vez em uma criança de três anos com comunicação interventricular e hipertensão pulmonar; a operação decorreu bem, porém 18h depois o paciente morreu.

Em agosto de 1955 haviam usado o oxigenador em sete crianças de 19 meses a sete anos de idade, com apenas duas mortes. Todas as sete crianças acordaram imediatamente após a operação. As duas mortes não foram relacionadas à circulação extracorpórea. Os oxigenadores criados pelo Dr. DeWall foram sendo aperfeiçoados com o uso. Já a circulação cruzada, que havia permitido avançar um passo na longa caminhada da cirurgia cardíaca, foi definitivamente abolida.

Ao contrário do complexo oxigenador do Dr. Gibbon, com numerosas partes móveis, o oxigenador de bolhas do Dr. DeWall era elegantemente simples, sendo construído de tubos plásticos usados para indústria alimentícia, era também barato e descartável, além de esterilizável em autoclave.

Em maio de 1956, o Dr. Lillehei e col atingiam a marca de 80 operações com o oxigenador de bolhas. Nos dois anos seguintes, mais de 350 pacientes haviam sido operados. A introdução do oxigenador de bolhas permitiu a expansão da cirurgia cardíaca para todo o mundo, onde houvesse um hospital bem equipado e médicos com preparo e vontade de fazer da mesma uma realidade. No Brasil, dedicaram-se ao desenvolvimento de oxigenadores e sistemas de circulação extracorpórea os Drs Hugo Felipozzi, Adib Jatene, Valdir Jazbik, Domingos Junqueira de Moraes, Marcos Cunha, Hélio Magalhães, Otoni Moreira Gomes e Domingo Marcolino Braille, entre outros.

As tentativas de utilização de sistemas de oxigenação

extracorpórea, culminaram após inúmeros erros e acertos, nos modernos oxigenadores de membrana, permitindo a abordagem de cardiopatias progressivamente mais complexas com bons resultados a curto e longo prazos. Dezenas de cirurgias poderiam ainda ser citadas, cada uma com uma significativa contribuição para o desenvolvimento da cirurgia cardíaca. Essa enumeração seria tediosa e provavelmente de difícil retenção na memória do leitor. Cremos porém, que o destaque para o nome da Dra. Nina Starr Braunwald, pode servir como um farol a iluminar essa extensa galeria de notáveis. A Dra. Nina Braunwald nasceu em Nova Iorque, em 1928, tendo sido a primeira mulher a realizar uma cirurgia cardíaca a céu aberto. Além de outras primazias, foi também a primeira mulher a ser eleita para a Associação Americana de Cirurgia Torácica (*The American Association for Thoracic Surgery*). No final da década de 50 ela desenvolveu uma prótese mitral de poliuretano flexível com cordas tendíneas de teflon, implantando-a em cães e, em 1960, liderou uma equipe que pela primeira vez utilizou essa prótese para substituição valvar mitral em humanos. O paciente sobreviveu à cirurgia e se manteve bem clinicamente por vários meses. A Dra. Braunwald também desenvolveu uma prótese mecânica de bola, recoberta, a prótese de Braunwald-Cutter, que chegou a ser implantada em vários pacientes. Ela foi ainda pioneira no uso de técnicas de culturas de tecidos, com a finalidade de criar superfícies não trombogênicas para próteses e dispositivos de circulação assistida. A Dra. Nina Starr Braunwald faleceu no dia 5/8/1992¹⁹.

No Brasil, muitos dedicaram-se ao campo das próteses biológicas e mecânicas, levando o país à auto-suficiência e destaque internacional.

Transplante cardíaco

Tanto a comunidade científica quanto o público em geral, foram sensivelmente abalados quando, no dia 3/12/1967, o Dr. Christiaan Barnard, na Cidade do Cabo, África do Sul, realizou o que até então se considerava o primeiro transplante cardíaco em humanos. A partir dessa data, uma avalanche de outros casos foram sendo operados, fazendo com que, em uma compilação de Haller e Cerruti, até outubro de 1968, já se contassem mais 60 transplantes, em diferentes partes do mundo²⁰.

O 1º transplante cardíaco na América Latina (17º no mundo), foi realizado no Hospital das Clínicas em São Paulo, Brasil, pelo Dr. Euryclides de Jesus Zerbini no dia 26/5/1968. O receptor foi um homem de 32 anos, vaqueiro e portador de miocardiopatia dilatada, provavelmente de etiologia chagásica. O fato causou grande impacto na época, sendo motivo de destaque tanto nos meios científicos quanto na imprensa leiga, com vários jornais e revistas ocupando quase todo o espaço com o assunto ou abrindo edições extras (Folha de São Paulo, ano 48, nº 14.225, caderno I, 27/5/1968).

O transplante cardíaco é hoje uma realidade, com

mais de 25.000 casos registrados até 1993²¹ e tudo indica que esse número continuará aumentando progressivamente. A esse respeito, podem ser consideradas proféticas as palavras de Sir Peter B. Medawar (prêmio Nobel de Medicina de 1970), no dia 11/9/1968, por ocasião do II Congresso Internacional da Sociedade de Transplantes em Nova Iorque²²: “O transplante de órgãos será assimilado na prática clínica ... e não há necessidade de filosofar a esse respeito. Isto será realidade pela simples e suficiente razão de que as pessoas são constituídas, de tal forma, que preferem viver do que morrer”. Cremos que não seria exagerado, considerar esta uma justificativa válida para o desenvolvimento da cirurgia cardíaca como um todo.

Cirurgia cardíaca no Brasil

A participação brasileira em cada um dos tópicos abordados, já foi devidamente ressaltada. Cabe aqui, po-

rém, um enfoque mais genérico para caracterizar a importância da cirurgia cardíaca em nosso meio. Assim, no ano de 1994, foram realizadas no Brasil 35.000 operações cardíacas com circulação extracorpórea, sendo a metade delas para revascularização miocárdica, com resultados comparáveis àqueles da literatura internacional. As operações foram realizadas em 142 centros distribuídos por todo o país²³, com a participação de 350 cirurgiões associados à Sociedade Brasileira de Cirurgia Cardiovascular.

É fora de dúvida, que a cirurgia cardíaca no Brasil encontra-se hoje em nível equivalente ao dos grandes centros, com vários polos de destaque ao longo do território nacional. Seria, portanto, falho ou talvez injusto destacar um ou outro nome que pudesse ser considerado como tendo dado maior contribuição para o desenvolvimento da cirurgia em nosso meio. Impossível porém deixar de citar o nome do Dr. Adib Jatene por sua contribuição na correção anatômica da transposição completa dos grandes vasos da base.

Referências

1. Polfibios. História - Livro I, (seleção, tradução, introdução e notas de Mario da Gama Kury). Brasília: Universidade de Brasília, 1985.
2. Blanco RR - Técnica da Pesquisa Científica, vol I e II. São Paulo: Cupolo Ltda, 1978.
3. Santolho LC - História Geral da Medicina Brasileira, vol 1º. São Paulo: Humanismo Ciência e Tecnologia Hucitec Ltda e Universidade de São Paulo, 1977.
4. End A, Wolner E - The Heart: location of the human soul - site of surgical intervention. J Card Surg 1993; 8: 398-403.
5. Kury MG. In: Heródotos. História (tradução do grego, introdução e notas de Mario da Gama Kury). Brasília: Universidade de Brasília, 1985.
6. Górbich E - El conducto arterioso - estudio anatomico, fisiologico, clinico-quirurgico. Buenos Aires: Prensa Medica Argentina, 1945
7. Clathworthy Jr HW, Robert EG - A memorial surgical rounds 1989: 55-68 apud Gott VL - And it happened during our lifetime... Ann Thorac Surg 1993; 55: 1057-64.
8. Gott VL - And it happened during our lifetime... Ann Thorac Surg 1993; 55: 1057-64.
9. McNamara DG, Rosenberg HS - Coarctação de la Aorta. In: Hamish Watson - Cardiologia Pediatrica. Barcelona: Salvat, 1970; 188.
10. Mendonça JT, Carvalho MR, Costa RK et al - Coarctation of the aorta. A new surgical technique. J Thorac Cardiovasc Surg 1985; 90: 445.
11. Sellors T - Surgery of pulmonary stenosis: a case in wich pulmonary valve was successfully divided. Lancet 1948; 1: 988.
12. Brock RC - Pulmonary valvulotomy for the relief of congenital stenosis: report of 3 cases. Br Med J 1948; 1: 1121.
13. Margutti R, Borges S, Campos Filho CM, Gallucci C, Branco Jr LB - Tratamento cirúrgico da estenose valvular aórtica. Rev Paulista Med 1955; 46: 82-91.
14. Bailey CP, Glover RP, O'Neil TJE, Redondo-Ramirez HP - Experiences with the experimental surgical relief of aortic stenosis J Thorac Surg 1950; 20: 516.
15. Cohn LH - The first successful surgical treatment of mitral stenosis; The 70th anniversary of Elliot Cutler's mitral commissurotomy. Ann Thorac Surg 1993; 56: 1187-90.
16. Bailey CP - Surgical treatment of coronary artery disease Anais do IX Congresso Internacional do Colegio Internacional de Cirurgiões - vol IV - Parte Científica. São Paulo, SP - Brasil, 1954.
17. Lillehei CW - The birth of open-heart surgery: then the golden years. Cardiovasc Surg 1994; 2: 308-17.
18. Wilson LG - The development of cardiac surgery at Minnesota 1940-1960. In: Wilson LG - Medical Revolution in Minnesota: a History of the University of Minnesota Medical School. St. Paul: Midewiwin Press, 1989.
19. Waldhausen JA - In Memoriam: Nina S. Braunwald, 1928-1992. Ann Thorac Surg 1993; 55: 1055-6.
20. Haller JD, Cerruti MM - Heart transplantation in man: Compilation of cases - January 1, 1964 to October 23, 1968. Am J Cardiol 1968; 22: 840-3.
21. Kaye MP - Pediatric thoracic transplantations: the world experience. J Heart Lung Transplant 1993; 12 (6 pt2): S344-50.
22. Kantrowitz A, Haller JD - Symposium on human heart transplantation - introduction. Am J Cardiol 1968; 22: 761.
23. Braille DM - The health care system in Brazil. Current Surgery 1991; 48: 361-4.