

50 anos de circulação extracorpórea no Brasil: Hugo J. Felipozzi, o pioneiro da Circulação Extracorpórea no Brasil

Walter J. GOMES, João C. SABA, Enio BUFFOLO

Em 2005, comemoramos os 50 anos da primeira cirurgia cardíaca com uso de dispositivo de circulação extracorpórea (CEC) no Brasil. O pioneiro do uso da CEC foi o Professor Hugo João Felipozzi que, além do feito, também construiu os primeiros equipamentos no país. Sua visão, direcionando os esforços para a produção nacional dos equipamentos de CEC, permitiu a enorme expansão e a qualidade que hoje experimenta a cirurgia cardíaca brasileira.

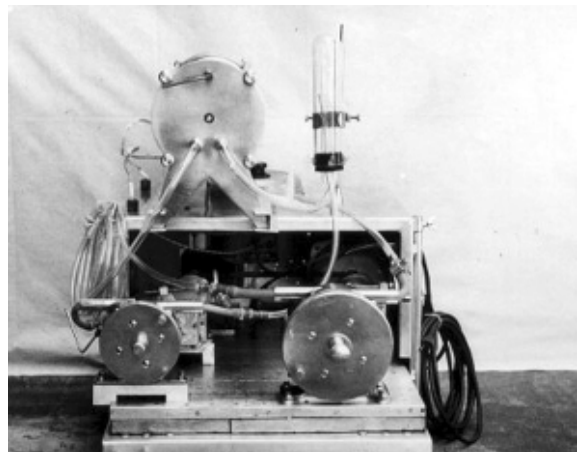
Poucos países ostentam atualmente a pujança que desfruta a cirurgia cardíaca brasileira. Ao lado da qualidade da produção científica, outro fator que contribuiu fortemente para essa grande expressão mundial da cirurgia cardíaca brasileira foi o direcionamento na produção nacional dos equipamentos utilizados, tornando a especialidade praticamente independente dos insumos importados.

Essa acertada estratégia, provendo hoje seus frutos, somente foi possível pela trajetória traçada pelos pioneiros da cirurgia cardíaca brasileira. Dentre esses pioneiros destaca-se o Professor Hugo João Felipozzi que, com a insuperável combinação de trabalho persistente e visão direcionada e empreendedora, liderou as pesquisas que culminaram na construção da primeira máquina de circulação extracorpórea (CEC) produzida no Brasil e na realização das primeiras cirurgias cardíacas a céu aberto no país.

Em 15 de outubro de 1955, realizou a primeira operação aberta sobre a valva pulmonar, com uso de um dispositivo de circulação extracorpórea, fazendo desvio seletivo do coração direito. No ano seguinte, em 12 de novembro de 1956, operou o primeiro paciente com abertura das cavidades cardíacas sob circulação extracorpórea total [1,2].



Professor Hugo João Felipozzi



Máquina de circulação extracorpórea, com bomba de rolete e oxigenador de discos tipo Kay-Cross, utilizada na primeira cirurgia com circulação extracorpórea total.



Fotografia do primeiro paciente operado, em 15 de outubro de 1955, de correção de estenose de valva pulmonar

A formação

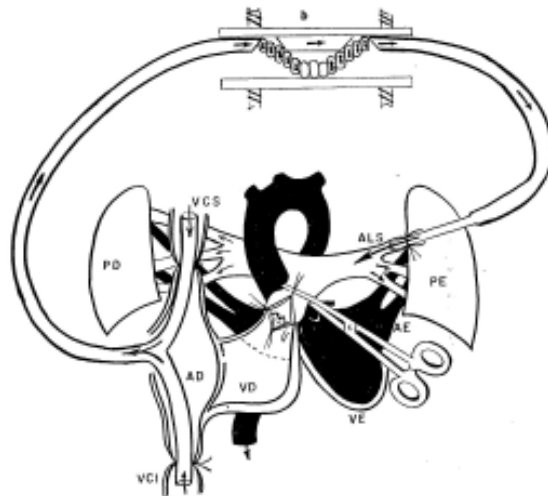
Hugo João Felipozzi nasceu em 6 de setembro de 1923, na cidade de Cajuru, no interior do estado de São Paulo, filho de imigrantes italianos da região do Piemonte. Na infância, por um breve período, retornou com seus pais à Itália (Val d' Aosta), onde iniciou seu curso primário. Formou-se em Medicina pela Escola Paulista de Medicina em 1947, especializando-se em cirurgia geral.

A seguir, em 1951, rumou para os Estados Unidos, em busca de formação e aperfeiçoamento em cirurgia torácica. Nesta época, após a II Guerra Mundial, a cirurgia de tórax teve um enorme impulso, com o retorno de cirurgiões que tinham ganhado enorme experiência no tratamento cirúrgico de pacientes com trauma torácico. Estagiou com Willis J. Potts, então um dos cirurgiões com maior experiência no recém-iniciado tratamento cirúrgico das cardiopatias congênitas, no Children's Memorial Hospital, em Chicago. De volta ao Brasil, trabalhou a seguir no Hospital São Paulo, como chefe de uma das três equipes de cirurgia torácica do hospital, sendo as outras duas dos Drs. Ruy Margutti e Euryclides de Jesus Zerbini. A experiência conjunta deles, com 208 casos de comissurotomia mitral fechada, foi relatada em 1957, na Revista da Associação Médica Brasileira [3].

Esteve na Universidade de Minnesota em 1953, com Charles W. Lillehei, então o grande centro desenvolvendo técnicas arrojadas para o tratamento das doenças cardíacas, como a circulação cruzada e o uso de circulação extracorpórea com oxigenador de bolhas. Esteve também na Mayo Clinic, Baylor University e outros centros.

O trabalho no desenvolvimento da circulação extracorpórea

De volta ao Brasil, iniciou os estudos para a construção do equipamento de coração-pulmão artificial, visto que o custo da aquisição de uma máquina importada estava muito além da realidade nacional. Trouxe vários desenhos e fotos do aparelho coração-pulmão artificial, assim como muitos materiais e equipamentos quase impossíveis de serem obtidos aqui naquela época, como tubos plásticos, silicones, resinas, etc.



Esquema da primeira cirurgia realizada com desvio direito do coração. O sangue venoso era aspirado pelas cânulas colocadas nas veias cavas, com uso de bomba Sigmamotor. Essa mesma bomba impelia o sangue, que era retornado por cânula colocada na artéria lobar superior esquerda. A artéria pulmonar foi pinçada distalmente, aberta e exposta a valva pulmonar, sendo realizada a comissurotomia

Porém, foi somente com a criação do Instituto de Cardiologia "Sabbado D' Angelo" em São Paulo, graças a seu entusiasta provedor Dr. Agostinho Janequine, e à Fundação Anita Pastore D' Angelo, que a infraestrutura e recursos necessários para o desenvolvimento da CEC foram conseguidos.

Isso permitiu que os trabalhos de pesquisa fossem iniciados com a colaboração de valorosa equipe,

contratada em regime de tempo integral e dedicação exclusiva. Podem ser citados os cardiologistas Prof. Adauto Barbosa Lima e Prof^a Maria Vitória Martin, ambos com especialização no serviço da Dra. Helen Taussig, no John Hopkins Hospital e André H. J. Nicolai, do serviço do Professor Silvio Borges, da Escola Paulista de Medicina. No laboratório clínico, o Professor Sergio Paladino, da disciplina de Bioquímica da Escola Paulista de Medicina, acompanhando as fases experimentais e clínicas da CEC oferecia o suporte necessário para os controles dos distúrbios metabólico e ácido-básico, sangüíneo e dos fármacos. Os estudos hemodinâmicos foram realizados pelo Dr. Adauto Barbosa Lima e a angiografia-radiologia pelo Dr. Hortêncio Medeiros Sobrinho.

Os assistentes na cirurgia eram os Drs. Rubens de Guimarães Santos (hoje Livre-docente de cirurgia cardiovascular da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo) e Laio Gomes D'Oliveira. O Dr. José dos Santos Perfeito era o perfusionista. A anestesia, tanto clínica como experimental, estava a cargo do Dr. Pedro Geretto, que viria mais tarde ser o Professor Titular de Anestesia da Escola Paulista de Medicina.

Vários médicos estagiários, em regime de tempo integral com bolsa de estudo fornecida pela Fundação Anita Pastore D'Angelo, procedentes de diversos serviços do Brasil e de países sul-americanos, tiveram formação clínica e cirúrgica na instituição.

Os estudos iniciais com a circulação extracorpórea

Inicialmente foram realizadas, em cães, séries experimentais de desvio direito da circulação com a bomba Sigmamotor e fluxo diminuído segundo o princípio do "Azigos-Factor", estabelecido por Andreasen e Watson [4], usando o pulmão autólogo para oxigenação, baseado no trabalho do Dodrill et al. Com este método, Felipozzi e colaboradores verificaram a possibilidade de intervir sob visão direta em estenose da valva pulmonar e infundibular na ausência de defeitos septais. O primeiro paciente deste grupo, um menino de 3 anos de idade e com diagnóstico de estenose valvar pulmonar, foi operado em 15 de outubro de 1955, com a realização de comissurotomia da valva pulmonar. Este procedimento foi utilizado em seis pacientes com êxito [5].

Em novembro de 1955, operaram uma criança de um ano e 3 meses com tetralogia de Fallot, em crises de anóxia repetitivas. A técnica utilizada foi a perfusão contínua com sangue arterializado homólogo [6]. O volume de sangue arterializado foi calculado para permitir perfusão com bomba Sigmamotor calibrada para o fluxo de três vezes ao de azigos durante uma hora de cirurgia. O tempo total intracardíaco para correção da

comunicação interventricular e estenose infundibular foi de 40 minutos. A cirurgia transcorreu sem complicações, mas no 39º dia de pós-operatório o paciente apresentou atelectasia pulmonar, falecendo em insuficiência respiratória.

A seguir, foi projetado um modelo de oxigenador de discos semelhante ao de Craaford-Senning, que foi construído nas oficinas da Fundação Anita Pastore D'Angelo. O oxigenador tipo Craaford-Senning, ao ser testado na cirurgia experimental, demonstrava capacidade de manter adequadas perfusões tissulares, valores normais do equilíbrio ácido-base, entretanto, ainda havia níveis de hemólise elevados em CEC acima de 30 minutos. Este fator, além do grande volume de sangue necessário para o perfusato, conduziu às pesquisas de outros modelos.

Nova série experimental foi realizada com o oxigenador de bolhas tipo DeWall e bomba Sigmamotor [7]. Foram operados 50 cães com este conjunto, sendo observados acidentes embólicos em 18 animais, provavelmente devido ao silicone antiespuma (antifoam A) da câmara desborbulhadora. Assim, foi decidido partir para novo projeto, construindo o oxigenador com discos rotatórios, igual ao modelo de Kay-Cross, montado num conjunto com bombas tipo roletes [8]. Neste modelo, o volume do perfusato ficou reduzido para 500 ml de sangue heparinizado, que permitia adequada transferência de oxigênio por minuto numa rotação dos discos em torno de 90 rpm sem ocasionar turbilhonamento sangüíneo. Mantinha adequado equilíbrio ácido-base e as taxas de hemólises ficavam em níveis subclínicos, em perfusões de até 2 horas de duração. Este modelo, testado durante quatro meses em 80 cães e acompanhado com rigoroso controle laboratorial, ofereceu segurança para o seu emprego em clínica.



Fotografia histórica, feita em 1962, mostrando o Professor Felipozzi (sentado à esquerda) e o Dr. Charles Hufnagel (sentado à direita). No fundo, em pé, os membros da equipe pioneira

Em 12 de novembro de 1956, foi realizada a primeira CEC, utilizando este equipamento, para a correção de comunicação interatrial (CIA) em uma criança de 8 anos de idade, com sucesso. Até o Natal daquele ano, oito pacientes já haviam sido operados sem complicações, sendo quatro portadores de CIA tipo *ostium secundum*, dois com drenagem anômala parcial de veias pulmonares associada à CIA e dois com CIA tipo *ostium primum* [9].

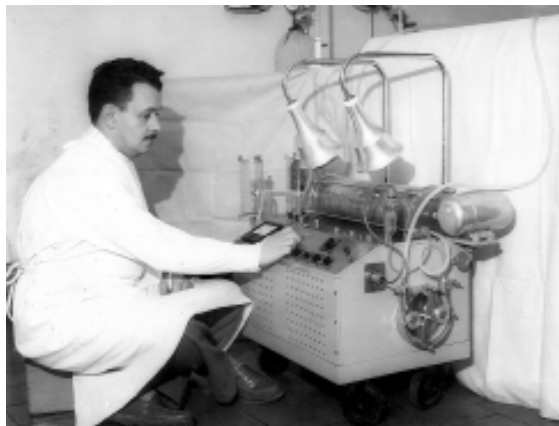
Em 1957, já com o pleno desenvolvimento dos equipamentos de CEC, iniciaram-se as cirurgias cardíacas de forma rotineira, com correções de tetralogia de Fallot, com utilização do acesso intracardíaco através do átrio direito; correções de formas parciais de canal atrioventricular; estenoses aórticas congênicas e outras [10,11].

Entretanto, vários fatores nesta época limitavam a programação cirúrgica com uso de CEC a dois ou no máximo três pacientes semanais.

Era utilizado sangue colhido em heparina no dia da cirurgia ou no máximo de véspera, exigindo assim uma organização de grande número de doadores. As dosagens de gases sanguíneos e eletrólitos, tanto na cirurgia, como no pós-operatório, eram ainda realizadas por métodos laboratoriais trabalhosos e morosos. Os hospitais não dispunham de UTI, alguns quartos eram transformados em sala de recuperação de cirurgia cardíaca com equipamento limitado e os elementos da equipe cirúrgica se desdobravam na cobertura dos plantões pós-operatórios.

Limitações na obtenção de materiais para a construção das máquinas de CEC ainda eram grandes, os plásticos de polivinil (Tygon), usados na fabricação dos tubos para o circuito extracorpóreo, tinham que ser importados, pois os nacionais continham contaminantes, como o chumbo. Estes e outros problemas precisaram ser solucionados para a expansão da programação cirúrgica. Assim, com a experiência clínica dos dois primeiros anos de CEC e melhores controles dos desvios bioquímicos, passou a ser usado sangue colhido em solução ACDPe parcialmente diluído com plasma e soro [12]. Com a habitual determinação, Felipozzi conseguiu motivar uma indústria nacional de tubos plásticos, a Romil, em Campinas, São Paulo, para fabricá-los com idêntica especificação dos tubos de Tygon. Os testes laboratoriais feitos no próprio instituto comprovaram a qualidade similar ao produto importado [13].

Nessa fase, o conjunto coração-pulmão artificial foi substituído por novo modelo evolutivo, com importante colaboração do Dr. José dos Santos Perfeito e do engenheiro eletrônico Carlos Manoel Bandeira de Melo.



O Dr. José dos Santos Perfeito, o primeiro perfusionista do Brasil, e um dos modelos de máquina de CEC construída nas oficinas do Instituto de Cardiologia “Sabbado D’Angelo”

A equipe do Professor Felipozzi ainda foi precursora na introdução do método de drenagem venosa da CEC por gravidade (sifonagem). O grupo de Lillehei e outros, na época trabalhando com CEC, usava a drenagem venosa ativa, por meio de bombas [13].

No início de 1959, a programação cirúrgica semanal foi ampliada e também foi iniciado o emprego da CEC na correção de cardiopatias adquiridas. Começaram a ser rotineiramente realizadas reoperações de estenoses mitrais, correção de estenoses aórticas adquiridas, aneurismas da aorta torácica, correção de insuficiência aórtica usando a técnica de bicuspidização da valva aórtica, entre outras.

Até o final de 1959, haviam sido estudados, no Instituto Sabbado D’Angelo, 1000 casos de cardiopatias congênicas. Destes, 345 foram operados com uso da CEC, ocorrendo 11 (3,2%) óbitos hospitalares. No grupo de cardiopatias adquiridas, foram operados 96 casos, com cinco (5,2%) óbitos hospitalares.

Esta foi a experiência inicial do Professor Hugo Felipozzi, quando ainda o desenvolvimento de um conjunto bomba-oxigenador era empreendimento do cirurgião, ao qual cabia a responsabilidade pelo desenho, construção e operação.

O desenvolvimento de novos equipamentos e técnicas

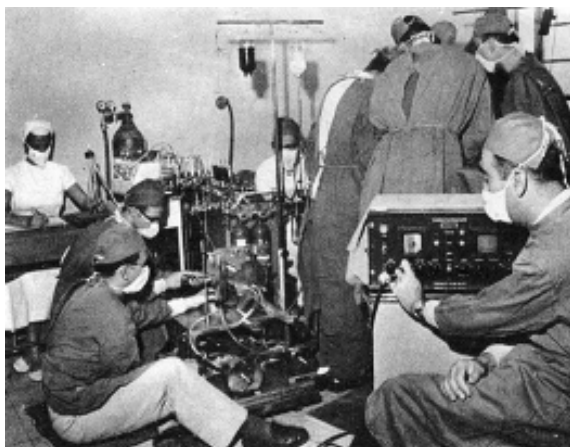
A contribuição do Professor Felipozzi não se restringiu ao desenvolvimento da circulação extracorpórea e às primeiras cirurgias cardíacas abertas no Brasil. Aliando seu espírito empreendedor e tenaz à

grande necessidade dos primeiros anos do surgimento da cirurgia cardíaca, teve a oportunidade de construir as primeiras próteses valvares mecânicas e biológicas, tubos de materiais plásticos (nylon) para substituição da artéria aorta, realizou o primeiro implante de marcapasso cardíaco no Brasil, o transplante de válvula aórtica humana, a autotransfusão intra-operatória em cirurgia cardíaca, e a criação da Unidade de Terapia Intensiva.

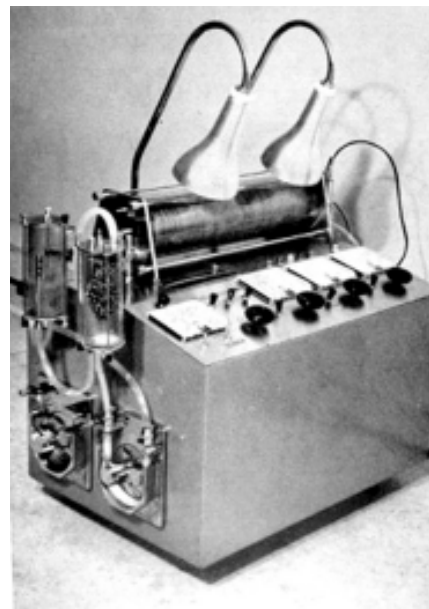
Foi, também, o pioneiro no país na construção de oxigenadores descartáveis de plástico, produzidos pela empresa Lifemed.



Primeira cirurgia cardíaca com uso de circulação extracorpórea total, em 12 de novembro de 1956. No campo operatório, os Drs. Hugo J Felipozzi (direita), Rubens G. Santos (1º assistente) e Laio G. D'Oliveira (2º assistente)



Primeira cirurgia cardíaca com uso de circulação extracorpórea total, em 12 de novembro de 1956. No controle do traçado contínuo do eletrocardiograma, o Dr. Adauto Barbosa Lima (direita). Na condução e controle da CEC, os Drs. José dos Santos Perfeito e Sérgio Paladino. Na anestesia, o Dr. Pedro Geretto (ao fundo)



Máquina de CEC utilizada a partir de 1959, com bombas de rolete e oxigenador de discos tipo Kay-Cross

O professor

Além da Chefia do Serviço de Cirurgia Cardiovascular do Instituto de Cardiologia Sabbado D'Angelo, da Fundação Anita Pastore D'Angelo, foi professor da Disciplina de Cirurgia do Tórax da Escola Paulista de Medicina e da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo.

Na Escola Paulista de Medicina, trabalhou ao lado do Professor Costábile Gallucci, construindo e fortalecendo a disciplina de Cirurgia de Tórax.

Foi também, em diferentes épocas, chefe dos serviços de cirurgia cardiovascular e pulmonar do Hospital Matarazzo, do Hospital Heliópolis e do Hospital Samaritano.

Formou inúmeros discípulos, espalhados pelo país e continente. Foi substituído na Disciplina de Cirurgia Torácica da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, quando da aposentadoria, pelo seu aluno Prof. Dr. Luis Antonio Rivetti. Na Escola Paulista de Medicina, orientou vários alunos, entre eles os Professores Enio Buffolo, Vicente Forte, José Carlos Andrade e Roberto Catani, entre outros.

O Prof. Hugo João Felipozzi faleceu em São Paulo, em 5 de novembro de 2004, aos 81 anos de idade.

Registrada fica a incomensurável contribuição feita à cirurgia cardíaca brasileira pelo Professor Hugo João Felipozzi, que com sua visão empreendedora e liderança

suave, ética profissional, capacidade de trabalho e aglutinação de pessoas, reunindo uma equipe de pesquisadores da elite científica nacional, alicerçou e construiu as bases que abriram caminho para o trabalho dos gigantes que edificaram a cirurgia cardíaca brasileira. Seguramente a trajetória da cirurgia cardíaca brasileira teria sido diferente sem a sua contribuição. Além de nossa homenagem, ficará gravado o eterno reconhecimento de seus discípulos, amigos e colegas de profissão.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Prof. Dr. Rubens de Guimarães Santos, parceiro e amigo leal de toda a vida do Prof Hugo J. Felipozzi, pela revisão e correção do texto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Costa IA. História da cirurgia cardíaca brasileira. Rev Bras Cir Cardiovasc. 1998;13(1):1-7.
2. Felipozzi HJ, Santos RG, D'Oliveira LG, Perfeito JS. Cirurgia cardíaca a céu aberto com desvio extracorpóreo da circulação do coração direito. Resultados experimentais e primeiros casos clínicos. Nota prévia apresentada ao Departamento de Cirurgia da Associação Paulista de Medicina, em 16 de Novembro de 1955.
3. Zerbini EJ, Curti P, Prata L, Felipozzi H, Margutti R, Galucci C. Tratamento cirúrgico das lesões da válvula mitral em 208 casos. Rev Assoc Med Bras. 1957;3(1):25-32.
4. Andreasen AT, Watson F. Experimental cardiovascular surgery: further experiments on the azygos factor. Br J Surg. 1953;40(164):616-21.
5. D'Oliveira LG, Felipozzi HJ, Santos RG. Surgery under direct vision for the correction of pulmonary stenosis with intact ventricular septum. Surgery. 1957;41(2):227-35.
6. Warden HE, Read RC, DeWall RA, Aust JB, Cohen M, Ziegler NR et al. Direct vision intracardiac surgery by means of a reservoir of "arterialized venous" blood: description of a simple method and report of the first clinical case. J Thorac Surg. 1955;30(6):649-57.
7. DeWall RA, Gott VL, Lillehei CW, Read RC, Varco RL, Warden HE et al. A simple, expandable, artificial oxygenator for open heart surgery. Surg Clin North Am. 1956;103:1025-34.
8. Berne RM, Cross FS, Hirose Y, Jones RD, Kay EB. Evaluation of a rotating disc type reservoir-oxygenator. Proc Soc Exp Biol Med. 1956;93(2):210-4.
9. Felipozzi HJ, Santos RG, D'Oliveira LG, Perfeito JS. Coração-pulmão artificial na cirurgia dos de-feitos do septo auricular, sob controle direto da visão. Arq Bras Cardiol. 1956;9:214.
10. Felipozzi HJ, Santos RG, D'Oliveira LG, Perfeito JS. Cirurgia dos defeitos do septo ventricular com visão direta pelo emprego do coração-pulmão artificial. Arq Bras Cardiol. 1958;11:195.
11. Felipozzi HJ, Santos RG, D'Oliveira LG, Perfeito JS, Gereto P, Paladino S. Experiência atual da correção radical dos defeitos intra-cardíacos sob visão direta com emprego do coração pulmão artificial. Arq Bras Cardiol. 1958;11:249.
12. Paladino S, Perfeito JS, Santos RG, D'Oliveira LG, Felipozzi HJ. Aspectos fisiológicos das intervenções cardíacas com o emprego do conjunto coração-pulmão artificiais. Rev Paulista Med. 1958;53:224.
13. Felipozzi HJ, Santos RG, D'Oliveira LG, Perfeito JS. Coração e pulmão artificiais para a cirurgia intracardíaca. Separata da revista "Hospital de Hoje". Volume 6, primeiro trimestre de 1957.