

HISTÓRICO DA VENTILAÇÃO PULMONAR

Considerações pessoais

DR. J. J. CABRAL DE ALMEIDA, E.A. (*)

O autor que criou, em 1951, o método da respiração controlada com baro-inversão, na ventilação pulmonar, pelo pulmão-ventilador, descreve os melhoramentos técnicos, nele, introduzidos, em virtude da experiência clínica e a evolução da Anestesiologia.

Refere-se à necessidade da existência no Hospital, onde o método é usado, da instalação duma central de ar comprimido, para movimentar os pulmão-ventiladores, nas salas de operações e no centro de recuperação pós-cirúrgica.

Convém salientar que o ar comprimido, somente, serve para movimentar o pulmão-ventilador. O ar que o doente respira é o ar atmosférico da sala onde se encontra o respirador.

Em 1950, Olle Friberg, anestesista sueco do Prof. Craaford, fez, no Hospital dos Servidores do Estado, no Rio de Janeiro, duas palestras memoráveis, para mim. Foi ele que nessa ocasião, introduziu, no Brasil, a Respiração Controlada Mecânica, utilizando o Spiropulsator de Craaford-Anderson, construído pela A.G.A.

Desde a primeira conferência, tornei-me adepto da Respiração Controlada Manual, que pratiquei, com muita frequência, em 1950 e em 1951, até ao mês de agosto, obtendo resultados surpreendentes, para a época iguais aos melhores, que vi consignados na literatura mundial.

A prática diária da respiração controlada manual, desde as 9 horas, às 18 horas, exercida diariamente, na primeira metade de 1951, exceto aos domingos, era tarefa árdua, que me

(*) Conferência pronunciada perante o Congresso.

(**) Chefe do Serviço de Anestesiologia do Hospital do Carmo e Anestesiologista dos Hospitais da Beneficência Portuguesa do Rio de Janeiro (Serviços de: Cirurgia do Tórax, Urologia, Cirurgia Vasculuar Periférica e Cirurgia Plástica).

esgotava, fisicamente apesar do bom preparo atlético dos meus tempos de estudante.

Notando o Dr. Jesse Teixeira, cirurgião do tórax com quem trabalhava, em mim, com freqüência, estados de esgotamento físico, insistiu, para que substituísse a respiração controlada manual, pela respiração controlada mecânica, com o Spiropulsator da A.G.A.

Tendo sido adquirido um desses respiradores para o Hospital Estadual Santa Maria, em Jacarepaguá, realizamos, com êle, experiências físicas, ventilando um balão, com a capacidade de 1 litro, entrepondo, entre este balão e o Spiropulsator, um canistrel com 500 gramas de cal sodada. Essas experiências mostrexperiências mostraram que o balão se ex-experiências mostraram que o balão se expandia lentamente, durante a fase de inflação, e não se esvaziava, de maneira conveniente, durante a fase de deflação, permanecendo quase cheio, durante esta última fase.

Estas experiências foram filmadas e mostradas, no II Congresso Latino-Americano e I Congresso Brasileiro de Anestesiologia, realizados em S. Paulo em 1954.

Isso indicou-me que o ar residual, no balão, ultrapassava metade da sua capacidade.

Feitas manobras semelhantes, com a mão, verificamos que a distensão do balão era muito mais ampla, e que o esvaziamento do balão se processava, também, parcialmente, com maior velocidade e amplitude em virtude da sua maior distensão. Assim, observei, in vitro, aquilo que pude verificar, in loco, durante as toracotomias, ao examinar os movimentos dos pulmões, durante a prática da respiração controlada mecânica, pelo Spiropulsator.

Preferi continuar a usar a respiração controlada manual; e abandonei, definitivamente a respiração controlada pelo Spiropulsator.

O cansaço e a insistência de Jesse Teixeira, foram argumentos poderosos, que me obrigaram a agir, e me fizeram lembrar um verso de Fernando Pessoa, que diz: "Deus quer, o homem sonha, a obra nasce".

Em junho de 1951, desenhei o esquema do Pulmo-Ventilador, provido dum sistema com injetor de ar comprimido baseado no princípio aplicado na confecção do Bico de Bunsen, cu seja o Princípio de Venturi, que me permitiu agir, no interior duma câmara compressora rígida, onde foi colocado um balão, em comunicação, por longo tubo corrugado, com um filtro de cal sodada de tipo pendular (vai-vem).

A movimentação dos gases que se processava, na traquéia e no balão entrava por uma conexão de Foregger, adaptada

na outra extremidade do filtro, que por sua vez, era ligada a outro balão de 1 litro, por intermédio de um ângulo de Rovenstine, em cuja tomada para a aspiração, se adaptava um tubo de borracha, provido duma pinça de Hartman, e se mergulhava na água duma proveta larga, com 40 cm de altura.

A movimentação do balão era obtida, com o ar comprimido dum compressor que fabricava 200 litros por minuto, o qual era enviado, para a câmara compressora, pelo fechamento duma válvula (a válvula do ritmo); e pela abertura da mesma válvula, para a atmosfera, acontecendo que, durante a abertura da válvula do ritmo, o sistema injetor, rapidamente, aspirava o ar da câmara rígida de compressão, criando nela, pressões negativas, que faziam passar os gases do balão de litro, em relação com a conexão de Foregger, para o balão da câmara compressora, com a capacidade de 5 litros.

A válvula do ritmo, obedeceu, no comêço, ao contrôle manual.

As pressões, no sistema injetor, eram controladas por uma válvula de escape, com fôrma de martelo em cujo braço se deslocava um pêso.

As pressões, dentro do balão de litro, eram controladas pela pinça de Hartman, que estreitava ou alargava o tubo de borracha imerso na água. Com todo êste sistema, em movimento, podia-se encher o balão de 1 litro e esvaziá-lo, totalmente, sob o ritmo definido que se quisesse, e obter dentro dêle, as pressões positivas que desejassemos, na fase de inflação.

Na fase de deflação, a pressão negativa, denunciada, pela subida da água no tubo imerso nela, era apenas de 2 cm de água, pressão mais que suficiente para vencer tôda a resistência do circuito através da cal sodada, como o provava o esvaziamento total do balão.

Mais tarde, a pressão negativa do sistema foi levada a -6 mmHg, pelo estrangulamento do orifício mais alto do tubo injetor.

O primeiro Pulmo-Ventilador foi construído, em julho de 1951, por Carlos Cerqueira, no Rio de Janeiro.

Os detalhes da construção do Pulmo-Ventilador são conhecidos de todos e podem ser vistos, em trabalhos publicados por mim: "Nôvo método de respiração controlada mecânicamente; Narcose com baro-inversão na ventilação pulmonar", aparecido na Revista Brasileira de Anestesiologia, N.º 1, de dezembro de 1951; "Fisiopatologia da Respiração Controlada".

publicada em 1964; "Manual de Instruções para o Pulmo-Ventilador", publicado em 1968.

Foram construídos vários Pulmo-Ventiladores: uns, por Carlos Cerqueira, até 1959; e os outros pela Narcosul, de Pôrto Alegre, a partir de 1961. À medida que a experiência aumentava, e a Anestesiologia se desenvolvia, foram construídos novos modelos para que êste Respirador, ano após ano, satisfizesse, às exigências técnicas atualizadas e à aparência estética. Foi, tal a concepção do seu funcionamento, que, até hoje, ela se conserva, embora com aspectos diferentes.

No entanto, os pulmo-ventiladores que funcionaram, pela primeira vez: um, em 1 de agosto de 1951 (para que o Dr. Jesse Teixeira realizasse uma toracoplastia), e outro, em 6 de setembro de 1951 (para que o Dr. Artur Breves realizasse uma prostatectomia), ainda funcionam, hoje, com a mesma eficiência, que os modelos construídos em 1971, embora tenham aspectos totalmente diferentes dos atuais, que oferecem manuseio muito mais simples, e possuem mecanismos funcionais, mais perfeitos e resistentes, bem como instrumentos de controle aperfeiçoados.

Em 1952, com a colaboração de Adílio Carlos, adaptou-se ao pulmo-ventilar, um automático, movido com o ar comprimido, que aciona o sistema injetor; isso permitiu fazer a respiração artificial automática com regimes ventilatórios variadíssimos; e, assim, sempre adaptáveis às condições exigidas pela patologia do doente.

Com a criação do pulmo-ventilador, em 1951, foi criado um novo método de respiração controlada mecânica, a respiração controlada com *baro-inversão na ventilação pulmonar*, um dos eventos mais notáveis, ocorridos na História da Anestesiologia.

Tanto assim, é que, a mortalidade da cirurgia das ressecções em abril do mesmo ano. Basta, só, êste acontecimento notável, para imortalizar o Serviço da Cirurgia do Tórax da Beneficência Portuguesa do Rio de Janeiro, chefiado pelo Prof. Jesse Teixeira.

Basta só, êste acontecimento notável, para imortalizar o Serviço da Cirurgia do Tórax da Beneficência Portuguesa do Rio de Janeiro, chefiado pelo Prof. Jesse Teixeira.

Em 1952, usando os métodos de anestesia, em sistemas semi-fechados, sempre procuramos eliminar no fim da anestesia, os anestésicos gasosos, e repôr, sob respiração controlada, durante 8 a 10 minutos, ar atmosférico, nos alvéolos.

Apesar disso, as atelectasias, nas ressecções pulmonares, apareciam em alguns doentes; e alguns doentes houve, embora raramente que entraram em insuficiência respiratória

aguda, o que levou Jesse Teixeira a criar a Universidade Móvel de Tratamento Intensivo, com a minha colaboração e a colaboração do Dr. Alípio Vaz, notabilíssimo anestesista, pelas suas qualidades técnicas, altamente desenvolvidas, cuja desaparecimento precoce foi uma grande perda, para a nossa anestesiologia. Com esta unidade, transfere-se, para o quarto do doente, a assistência permanente, durante as 24 horas do dia usando todos os métodos utilizáveis, incluindo-se a prótese ventilatória. Atualmente, com a criação dos Centros de Recuperação Pós-Cirúrgica, tal unidade perdeu o seu valor, e tornou-se anacrônica. Isso não exclui a relevância dos serviços que nos prestou.

Em 1954, a pedido do Dr. Oscar Ribeiro, então redator da Revista Brasileira de Anestesiologia, publiquei, nela, a nossa experiência com a respiração controlada mecânica com baroinversão pelo pulmo-ventilador. Nesse trabalho, pode verificar-se o sentido eminentemente clínico da nossa documentação. Nesse mesmo ano, pude participar dum Simpósio Respiração em Circuito Fechado), realizado em S. Paulo, durante o II Congresso Latino Americano e I Congresso Brasileiro de Anestesiologia, quando indiquei, fielmente, as razões dos bons resultados clínicos, os quais aconselhavam a divulgação do método mais eficiente da respiração controlada, então existente.

Os debates foram acalorados, porque, sozinho, pude contrariar, com a benevolência e a simpatia do moderador da Mesa, Dr. Renato Ribeiro, que acreditava em mim, a opinião da grande maioria da Assembléia, que conhecia os meus argumentos, de rigorosa observação clínica, a qual maioria se apoiava principalmente, nos trabalhos de Beecher, o *Papa* da Anestesiologia, naquela ocasião.

A verdade, é que as minhas idéias, ainda perduram; enquanto as de Beecher já passaram.

No entanto, devo confessar, com a sinceridade que reconheço eu possuir, (durante uma longa convivência), que as críticas que me foram dirigidas, pelo, então jovem, Bento Gonçalves, que muito admirava, já naqueles idos tempos, fixaram-se, no meu espírito, e exigiram que, nesse mesmo ano, comprasse a melhor aparelhagem, então existente, para que, com dados mais objetivos, bem registrados pudesse comprovar aquilo que, então e hoje, continuo a afirmar, com ênfase e segurança: na Anestesiologia, como em todos os ramos da Medicina, a observação clínica, rigorosa, é soberana e absoluta, exigindo no entanto, obediência correta, às normas do bom entendimento.

Para investigar a veracidade do meu raciocínio e das minhas observações, comprei um ventilômetro, um oxímetro

(o Ciclops) e um medidor eletrônico das concentrações do CO₂, nas misturas gasosas respiradas pelo doente (o Carbovisor).

Esta aparelhagem cara, para mim, pode certificar-me que as minhas declarações eram corretas.

Pude, então, adicionar ao pulmo-ventilador, um outro sistema de controle: o Detetor do CO₂, utilizando soluções de Bromotimol mais diluída que aquelas que usava no Carbovisor.

Agora, o pulmo-ventilador já possuía boa aparelhagem de controle, facilmente visível: o Manômetro, para medir as pressões endotraqueais (positivas e negativas), o Ventilômetro, para medir o volume corrente; o Detetor do CO₂, e o Carbovisor, para denunciarem o acúmulo do CO₂, e medir a concentração; e o Oxímetro, para dar informações sobre a oxigenação.

As observações feitas, em 1955 e em 1956 permitiram-me elaborar as tabelas que indicam o volume corrente, necessário, para obter boa ventilação alveolar-minuto, para adultos e para crianças, em relação com o seu peso, tido como fisiológico, publicadas em 1957.

Já, em 1966, adaptei ao pulmo-ventilador, uma válvula de admissão do ar atmosférico num sistema crucial de torneiras, por cima do qual, pude colocar o ventilômetro, a qual válvula, com amplitude grande, podia abrir-se ou fechar-se à vontade, permitindo a admissão do ar atmosférico, nas quantidades que se desejassem, no sistema respiratório do pulmo-ventilador.

Isso tinha a vantagem de poder admitir o ar, na mistura gasosa que o doente respirava, quando usava o éter e permitia reposição fácil do nitrogênio do ar atmosférico, nos alvéolos pulmonares; bem como permitia incluir altas concentrações de ar atmosférico para doentes, em prótese respiratória.

Em 1957, coloquei uma torneira, facilmente regulável, no sistema injetor do pulmo-ventilador, para que o ar expirado pelo doente, passasse, pelo sistema injetor, para ser eliminado para a atmosfera, juntamente com o ar comprimido que movimentava o pulmo-ventilador.

Como o oxímetro usado (o Ciplops) tivesse manuseio complexo, que requeria muita atenção, resolvi abandoná-lo. Se o sistema respiratório do pulmo-ventilador se tornasse totalmente aberto, com a colocação dum sistema de válvulas unidirecionais, na conexão em Y, que o ligava, pela conexão de Foregger e o ângulo de Rovenstine ao intermediário do tubo traqueal, as tensões do O₂ alveolar podiam ser reconhecidas, de maneira aproximada, em tabelas, matematicamente

confeccionadas pelo conhecimento do fluxo do O₂, que se admitia no sistema respiratório do pulmo-ventilador (na via inspiratória, antes da válvula inspiratória, a contar do ventilômetro), pelo volume corrente e pela frequência instituída, em ritmo adequado. As tabelas foram confeccionadas, em 1957, e passadas para quadros, para serem colocados, nas salas de operações, em 1958.

Em 1962, Jesse Teixeira pediu à Beneficência Portuguesa, a construção do Laboratório Experimental: pedido que foi atendido.

Ao mesmo tempo, por conselho e orientação do Dr. Sérgio Franco foi adquirida e posta em função, tôda a aparelhagem, necessária à dosagem dos gases e dos eletrólitos do sangue.

Pudemos, então, realizar estudos experimentais, em cães, relacionados com a ventilação pulmonar, os quais vieram confirmar o acêrto e a exatidão de tudo quanto tínhamos escrito, nos trabalhos por nós publicados. Pudemos, também, estabelecer o confronto da ventilação pulmonar, com o pulmo-ventilador e a ventilação obtida com outros respiradores, muito mais freqüentemente usados pelos anestesistas brasileiros.

Os resultados desses confrontos foram por nós expostos, em palestras e em filmes, com lealdade e desassombro, inspiradas na verdade, em numerosas reuniões científicas, coisa que nunca mais farei, por ser assunto suficientemente debatido, e que a experiência de muitos se vai encarregando de mostrar de que lado está a razão.

Os estudos do estado ácido-básico, durante a realização da cirurgia cardíaca, levaram-nos em 1963 a introduzir, no sistema respiratório do pulmo-ventilador, dispositivos de reinalação da cirurgia cardíaca, levaram-nos em 1963, a introduzir, no sistema respiratório do pulmo-ventilador, dispositivos de reinalação, que permitissem corrigir os graus elevados de alcalose respiratória, sob o contrôle dos gases e dos eletrólitos do sangue arterial e venoso.

A aquisição de maiores conhecimentos clínico-laboratoriais, bem como o uso de novas drogas e novas técnicas levaram-nos a insistir, junto da Comissão de Obras e de Planejamento da Construção do Hospital de Santa Maria da Beneficência Portuguesa do Rio de Janeiro, da qual tomamos parte, desde março de 1970, para que êste moderno hospital fôsse dotado das instalações necessárias, à aplicação prática dos métodos de Respiração Controlada Mecânica com Baro-Inversão na Ventilação Pulmonar, e da Respiração Artificial com ar atmosférico, enriquecido de O₂, em concentrações em

que o Azóto deve estar, em concentrações, variáveis entre 50 e 70%.

Após 20 anos de experiências e de lutas incessantes, muitas delas provenientes do acaso imponderável, vejo coroa-da de êxito, uma vida de renúncias e sacrifícios, que tem a recompensá-la, rêgiamente a segurança da anestesia geral, para doentes graves, e a segurança do tratamento da Insuficiência Respiratória Aguda, de natureza ventilatória.

Realmente, a Respiração Artificial, por um respirador que possa criar pressões endotraqueais (positivas e negativas, ou positivas altas e positivas pequenas), sob os ritmos definidos, mais apropriados para o estado pulmonar e circulatório do doente, tal como acontece com o pulmo-ventilador, é o melhor método para corrigir o deficit ventilatório-alveolar, provocado por drogas anestésicas e curarizantes, pela posição forçada dos doentes na mesa operatória, pelo manuseio per-operatório das vísceras contidas na caixa torácica, ou no abdome, pelo stress do pós-operatório imediato e por graves traumatismos torácicos.

Sinto-me muito feliz, por ter vivido, nestes 20 anos, e ter participado ativamente, na vida científica da nossa Sociedade Brasileira de Anestesiologia, que se tornou uma das forças máximas, no desenvolvimento da Anestesiologia Mundial.

Outra grande felicidade, também, me foi concedida, no dia 9 de setembro de 1971, pela concretização política dum sonho, que teve início, em 1963, com a participação dos Drs. Bento Gonçalves e José Luís Guimarães Santos no Brasil, e de Lopes Soares, Avelino Espinheira e Hugo Gomes, em Portugal. Ele consistiu na criação da Associação das Sociedades de Anestesiologia dos Povos da Língua Portuguêsa. A nossa ação precedeu, de muitos anos, a ação dos Governos do Brasil e de Portugal, que, agora, estreitaram, de maneira firme e definitiva: os laços da União, entre Brasil e Portugal, com a criação da lei, que tornou realidade a comunidade luso-brasileira.

Por fim, o destino concedeu-me a sorte de me tornar assessor, na construção do Hospital de Santa Maria da Beneficência Portuguêsa do Rio de Janeiro, uma das obras mais grandiosas dos portugueses residentes no Brasil. Nela, tenho trabalhado, nestes últimos tempos, com fé, entusiasmo e constância, e a ela dei o melhor da minha dedicação e do meu saber em organização hospitalar.

Procurei concretizar, neste Hospital, tôda a minha experiência de anestesista, dotando o Centro Cirúrgico das instalações que sempre julguei, desde há 20 anos, serem as mais

próprias, à prática da anestesia e à assistência aos doentes, nos períodos per-operatório e pós-operatório imediato.

Creio bem, que, neste momento, no fim da minha carreira de anestesista, posso afirmar ter cumprido com o meu dever, dando à Anestesiologia Brasileira, o melhor da minha vida.

Se não consegui o êxito que de mim esperáveis, peço-vos desculpas. Duma coisa estou certo: é que, tudo o que fiz, dentro das minhas possibilidades, o fiz por amor à ciência, ao Brasil, a Portugal e à vossa grande amizade, que me tornou amigo sincero de todos vós.

SUMMARY

A PERSONAL HISTORY OF PULMONARY VENTILATION IN ANESTHESIOLOGY

The pulmoventilator created by the author in 1951 has been studied and ameliorated over the twenty years of its inception, due not only to clinical observation but also the evolution of anesthesiology.

To use the Pulmoventilator the Hospital must have compressed air installed in all operating and recovery rooms. This air is used only to move the ventilator. If air dilution is desired the anesthetic gases may be mixed with air from the room, where the patient is being ventilated.