

AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR, CAPACIDADES PULMONARES E FUNÇÃO PULMONAR RESPIRATÓRIA DE PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA CARDÍACA COM CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA (CEC).

Autores

Cristiane Nardi
Carla p Monte Otranto
Ieda Maria Piaia
Eli Maria Pazzianotto Forti
Bruna Fantini

Orientador

Eli Maria Pazzianotto Forti

1. Introdução

A evolução da cirurgia cardíaca nas últimas décadas possibilitou que uma grande variedade de doenças pudesse ser abordada cirurgicamente e permitiu, além disso, grande redução na sua morbidade e mortalidade. Contribuíram sobremaneira para isto o desenvolvimento de novas técnicas cirúrgicas e anestésicas, o aperfeiçoamento de equipamentos utilizados na cirurgia e no pós-operatório, aliados ao melhor entendimento das alterações produzidas pela circulação extracorpórea (RASSLAN, 2001).

A cirurgia cardíaca, como toda cirurgia de grande porte, determina alterações metabólicas e hormonais (NICOLAU & STEFANINI, 2002). Quase todos os pacientes sofrem disfunção alveolar após cirurgia cardíaca e a estimulação respiratória central e a função muscular respiratória estão deprimidas no pós-operatório por uma combinação de efeitos farmacológicos e desarranjos mecânicos da função torácica (BRAUNWALD et al, 2003).

O uso de circulação extracorpórea (CEC) constitui um recurso muitas vezes indispensável para a grande maioria das cirurgias, mas que gera inúmeras complicações ao organismo. A circulação extracorpórea é um processo no qual a função do coração e pulmão ou, mais raramente, do coração isoladamente é temporariamente substituída por um aparelho coração- pulmão artificial. Compreende um conjunto de máquinas, aparelhos, circuitos e técnicas que permitem a oxigenação e o bombeamento do sangue externamente ao organismo do paciente.

A cirurgia cardíaca com circulação extracorpórea (CEC) determina alterações sistêmicas que demandam cuidados específicos no pós- operatório. Dentre essas alterações sistêmicas destacam-se as de origem pulmonar e as que são devidas a diversos fatores, como tempo de CEC, uso de anestésicos, dor pós-operatória, medo, presença de fatores de risco, entre outros (GARCIA & COSTA, 2002) .

Segundo (IRWIN & TECKLIN, 2003), as complicações pulmonares ocorrem em até 60% dos pacientes que

se submetem à cirurgia cardíaca, torácica ou do abdome superior. Defende-se hoje que a fisioterapia respiratória previne e trata das complicações pulmonares advindas no pós-operatório de cirurgia cardíaca. Entretanto, embora ela esteja sendo aplicada para a melhora da função pulmonar há mais de um século, seu papel ainda é bastante controverso.

Além do tempo de CEC, o tipo de cirurgia (revascularização do miocárdio, troca valvar, coarctação de aorta) pode também influenciar na dinâmica respiratória e na evolução pós-operatória. A toracotomia por si só reduz a capacidade vital em 10%, que serão recuperados em um período de 3 meses e em relação à recuperação da função pulmonar a longo prazo, não há evidências dos benefícios da esternotomia mediana sobre a toracotomia. (PRYOR & WEBBER, 2002).

Segundo (BORGHI & SILVA, et al, 2004), a cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM) com circulação extracorpórea (CEC) está associada a uma prevalência significativa de complicações neurológicas, renais e pulmonares, levando a prejuízos da função respiratória. As complicações respiratórias têm sido associadas a reduções dos volumes e capacidades pulmonares, modificação do padrão ventilatório e alteração da relação ventilação/ perfusão (V/Q).

Nos últimos anos, com o advento e contínuo progresso da cardiologia intervencionista, a fisioterapia é um dos aspectos mais importantes e decisivos no período pós-operatório (NICOLAU & STEFANINI, 2002). Assim, a realização deste estudo colabora para que a fisioterapia, através de métodos de avaliação eficazes, seja inserida neste contexto e amplie o seu campo de atuação e confirme a sua importância enquanto tratamento e prevenção.

O projeto em questão é um estudo sem custos, tem a necessidade de poucos equipamentos, a coleta das medidas requer pouco tempo para a sua realização além de já ser procedimento de rotina do serviço de Fisioterapia do Hospital Evangélico Samaritano de Campinas.

2. Objetivos

Avaliar os valores de Força Muscular Respiratória, Mecânica Muscular, Capacidades e Volumes Pulmonares em pacientes submetidos à Cirurgia Cardíaca relacionando-os ao tempo de CEC.

3. Desenvolvimento

Sujeitos

Este estudo foi realizado no Hospital Evangélico Samaritano de Campinas, o qual foi previamente aceito pelo Comitê de Ética da Instituição em questão, no período de Outubro a Dezembro de 2005. Participaram deste estudo pacientes com indicação de cirurgia cardíaca, os quais passaram por uma avaliação fisioterapêutica pré-operatória, a qual constou da coleta dos dados pessoais, História da Moléstia Atual

(HMA) e da Hipótese Diagnóstica (HD) e estes foram devidamente informados da pesquisa, devendo para tanto assinar um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, de acordo com a Lei 196/ 96.

Dos 34 pacientes inicialmente avaliados, 27 foram incluídos, sendo que todos realizaram cirurgia de revascularização do miocárdio. Dos pacientes excluídos, oito (29,6%) receberam alta hospitalar anterior ao 4º pós- operatório, cinco (18,5%) apresentavam-se confuso e de difícil compreensão, um (3,7%) foi à óbito e um (3,7%) foi excluído por permanecer intubado no 1º pós- operatório.

Procedimentos:

No pós-operatório, os pacientes realizaram fisioterapia respiratória duas vezes ao dia, sendo esta de acordo com o protocolo fisioterapêutico seguido neste Hospital, e as medidas ventilométricas e de força muscular respiratória foram realizadas no pré-operatório (um dia antes da cirurgia), e no pós- operatório (nos 1º e 4º dias).

A avaliação da força muscular respiratória foi obtida pelas medidas de $Pl_{\text{máx}}$ e $PE_{\text{máx}}$, utilizando um manovacuômetro da marca GER-AR, com escala operacional em cmH_2O , equipado com um clip nasal, um adaptador de bocais e dois orifícios, um de maior diâmetro (o qual ficará ocluído durante a realização das medidas) e um outro de aproximadamente 2 mm de diâmetro, que serve de válvula de alívio para prevenir a pressão realizada pelos músculos da parede bucal e que permanece aberto durante as medidas (BORGHI & SILVA, A. et al, 2004).

Para a medida da $Pl_{\text{máx}}$ o paciente foi devidamente posicionado a 45º de inclinação no leito, teve sua via aérea ocluída pelo clip nasal e ao paciente foi solicitado realizar um esforço inspiratório máximo sustentado por no mínimo um segundo, a partir da capacidade residual funcional (CRF). A medida da $PE_{\text{máx}}$ foi obtida por meio de uma expiração máxima e sustentada por no mínimo um segundo, a partir da capacidade pulmonar total (CPT). A cada sessão de coleta o paciente realizou três manobras para cada uma das pressões (inspiratória e expiratória), com um intervalo de 30 segundos entre cada medida, sendo considerado o resultado de maior valor.

A medida dos volume- minuto e volume corrente e da Capacidade Vital foi realizada com um Ventilômetro, da marca FERRARIS MARK 8 , um clip nasal e um relógio de pulso, mantendo-se o mesmo posicionamento adotado nas medidas de Pl_{max} e PE_{max} . Para a medida da Capacidade Vital o paciente foi instruído a realizar uma inspiração máxima, teve suas narinas ocluídas por um clip nasal e então com a boca acoplada ao instrumento, este foi solicitado a realizar uma expiração máxima lenta e não forçada, próxima do volume residual. Foi realizada uma única repetição e o valor então foi registrado no ventilômetro.

Para a coleta do Volume- minuto (VM) o paciente, com as vias aéreas devidamente ocluída com um clip nasal foi instruído a respirar normalmente, com incursões inspiratórias e expiratórias sem esforços, por um tempo de um minuto marcado em cronômetro. Anotou-se o valor.

Já para a medida do Volume Corrente (VC) utilizou-se da seguinte equação: $VC = VM / FR$, onde a frequência respiratória foi registrada no ventilômetro durante a realização da coleta do volume- minuto.

A relação entre a frequência respiratória e o volume corrente é chamado de Índice de Tobin, que é um importante indicador da mecânica muscular. Assim, os valores de FR e VC coletados durante as medidas foram colocados na fórmula acima descrita, ou seja, $IT = FR / VC$, e os valores registrados em uma tabela.

Análise estatística

Para efeitos de cálculos estatísticos, foram considerados dois tempos de CEC, a saber: formaram-se dois grupos: um, com tempo de CEC até 1 hora (60 minutos), e um outro grupo com tempo de CEC até duas horas (60 a 120 minutos).

As variáveis contínuas foram descritas através de médias e desvios-padrão ou medianas. Os grupos divididos de acordo com o tempo de CEC foram comparados através do teste t de Student para variáveis contínuas de distribuição normal e teste t pareado (Profile Test) para distribuições assimétricas.

Também foi utilizada análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas com objetivo de comparar as alterações na função pulmonar e força muscular respiratória entre o pré, 1º e 4º dia pós-operatório, e utilizado o Teste de Turkey para comparar os valores entre os grupos.

Em todas as comparações foi considerado um alfa crítico de 0,05 ($p < 0,05$).

4. Resultados

Com relação às variáveis em questão (P_Imax, P_Emax, VC, VE, Capacidade Vital e Índice de Tobin) a análise descritiva mostrou que os grupos são homogêneos e há diferenças entre os grupos com tempo de CEC até 60 minutos do grupo com tempo de CEC até 120 minutos, mostrando ainda uma maior influência destes tempos nos valores de P_Imax, P_Emax e Volume-minuto (VE).

Pode-se observar que os valores de P_Imax e P_Emax para ambos os grupos, quando comparados o pré-operatório do 1º dia pós-operatório decrescem aproximadamente 50% no 1º dia pós-operatório, retornando no 4º dia de pós-operatório com valores mais aproximados dos valores pré-operatório no grupo com tempo de CEC < 60 minutos. Quando analisada a variável P_Imax, houve diferença significativa entre os grupos com tempo de CEC até 120 minutos do grupo com tempo de CEC < 60 minutos no 4º dia de pós-operatório, onde os valores de P_Imax encontraram-se piores no tempo de CEC até 120 minutos, ou melhor, há um retorno pouco significativo no 4º dia de pós-operatório quando comparado ao pré-operatório, indicando assim uma influência mais negativa do tempo de CEC na resposta muscular. O mesmo acontece com a P_Emax, a qual evidenciou influência negativa do tempo de CEC para o grupo com tempo de CEC até 120 minutos, visto nos valores de P_Emax no 4º dia de pós-operatório quando comparado ao pré-operatório. Com relação à função pulmonar respiratória, não houve diferenças estatisticamente entre os grupos quando avaliado VC, Índice de Tobin e Capacidade Vital. O tempo de CEC mostrou não influenciar estatisticamente os valores de VC, apenas observa-se uma diminuição do valor no 1º dia de pós-operatório para ambos os grupos. Assim, os valores de VC, Índice de Tobin e Capacidade Vital parecem sofrer maiores interferências devido ao processo cirúrgico e não pelo tempo de circulação extracorpórea (CEC).

O tempo de circulação extracorpórea (CEC) têm mostrado alterar a função pulmonar. Apesar de muitos

pacientes tolerar bem a CEC, um inúmeros estudos têm comprovado que a CEC pode resultar em ambas síndromes de ordem sistêmica e pulmonar associadas com febre, leucocitose, disfunção renal e neurológica (MATTHAY, 1989).

Ainda, têm sido mencionado que a duração da circulação extracorpórea têm alguma relação com os problemas respiratórios no pós-operatório. Por exemplo, a severidade do edema intersticial depois da CEC é proporcional a duração da CEC. Segundo FRANK (1984), a lesão aguda pulmonar com o aumento da permeabilidade e edema pulmonar ocorre mais frequentemente quando o tempo de CEC excede 150 minutos (MATTHAY, 1989).

O nosso estudo revelou que a força muscular respiratória foi influenciada devido ao tempo de circulação extracorpórea, tendo piores resultados quando o tempo de CEC excede 60 minutos. Ainda, há uma redução importante (aproximadamente 50%) em quase todos os valores estudados (P_Imax, P_Emax, VC, CV, VE) quando comparado o pré-operatório do 1º dia de pós-operatório, com um retorno pouco significativo dos valores de P_Imax e P_Emax do 4º dia de pós-operatório quando comparado ao pré-operatório para o grupo com tempo de CEC até 120 minutos.

Segundo KIRKLIN (1983), a disfunção pulmonar estava presente nas primeiras 48 horas do pós-operatório em 35% dos pacientes, e quando o tempo de CEC é aumentado de 60 para 120 minutos há uma evidente diferença na morbidade em todas as idades e nos níveis de C3a.

No estudo de RAGNARSDOTTIR (2006), os volumes pulmonares diminuíram por volta de 60% dos valores pré-operatórios e correlações significativas foram encontradas entre a diminuição da função pulmonar e os movimentos respiratórios. Ainda neste mesmo trabalho, no 7º dia de pós-operatório, os valores da capacidade vital, VC e FEV1, exceto para os movimentos do tórax superior direito, estavam significativamente diminuído quando comparados aos valores do pré-operatório.

Era esperado encontrar no tempo de CEC até 120 minutos reduções mais significativas nas variáveis quando comparado o pré-operatório do 1º dia de pós-operatório, mas em nosso estudo somente houve diferença entre os grupos quando comparado valores do 4º dia de pós-operatório. No 1º dia de pós-operatório ambos os grupos apresentaram reduções estatisticamente iguais; a diferença no 4º dia de pós-operatório pode ser explicada pelo tempo de CEC, e o fato de não haver diferença no 1º dia de pós-operatório entre os grupos pode ser devido a dor pós-operatória, presença de drenos torácicos, incisão cirúrgica, entre outros.

Assim como no nosso trabalho, o estudo de BERRIZBEITIA (1989) mostra que fatores tais como dor, alteração da mecânica ventilatória decorrente da esternotomia e os efeitos deletérios da anestesia geral sobre a função pulmonar tenham contribuído para estes achados.

Para explicar os resultados quando analisado a força muscular respiratória podemos explorar as seguintes explicações. Segundo BERRIZBEITIA (1989), a esternotomia causa dano na estabilidade da parede torácica e diminuição do suporte sangüíneo na musculatura intercostal, devido à remoção da artéria mamária interna, o que pode diminuir a força da musculatura ventilatória.

Também, fatores como a irritação local, dor, inflamação ou trauma são capazes de induzir a disfunção

diafragmática. Sabe-se hoje que a paresia diafragmática é o principal determinante da alteração dos volumes e capacidades pulmonares. A redução dos volumes e capacidades pulmonares é verificada nas primeiras 24 a 48 horas do ato operatório, quando então se inicia aumento gradativo destes valores, e ao redor da segunda semana a maioria deles encontra-se normal (normalmente o padrão ventilatório volta a ser como no pré-operatório depois de sete a dez dias do pós-operatório (GIOVANETTI et al, 2004).

Com relação a mecânica pulmonar, esta não mostrou ser influenciada pelo tempo de CEC, uma vez que os valores de Volume-minuto, Capacidade Vital e Índice de Tobin não mostraram diferenças estatísticas significativas. No trabalho de SHENKMAN (1997), nenhuma correlação foi encontrada entre a duração da cirurgia ou o tempo de CEC e os valores de função pulmonar pós-operatória, ou a sua deterioração também não encontraram diferenças estatísticas neste estudo.

Segundo ainda SHENKMAN (1997), a dor pós-operatória devido ao procedimento cirúrgico não é conhecida ser um mecanismo que prejudique a função pulmonar, uma vez que nenhuma correlação foi encontrada entre os níveis de dor e a deterioração das medidas de função pulmonar, mas nosso estudo revelou que as alterações nas Capacidades e volumes pulmonares podem estar relacionados com o procedimento cirúrgico em si do que com o tempo de circulação extracorpórea (CEC) .

Deve-se considerar para efeito de estudo que as medidas realizadas neste trabalho são testes volitivos, ou seja, que dependem da vontade e compreensão do paciente. No trabalho de SYABBALO (1998), ele expõe também que deve ser levado em consideração o fato de que tais testes dependem da compreensão das manobras a serem executadas e da vontade do indivíduo em colaborar, realizando os movimentos e esforços realmente máximos.

5. Considerações Finais

O trabalho mostrou que a força muscular respiratória pode ser influenciada devido ao tempo de circulação extracorpórea, tendo piores resultados quando o tempo de CEC excede 60 minutos. Ainda, há uma redução importante (aproximadamente 50%) em quase todos os valores estudados (P_Imax, P_Emax, VC, CV, VE) quando comparado o pré-operatório do 1º dia de pós-operatório, com um retorno pouco significativo dos valores de P_Imax e P_Emax do 4º dia de pós-operatório quando comparado ao pré-operatório para o grupo com tempo de CEC até 120 minutos.

No entanto, a metodologia do trabalho pode ter influenciado alguns resultados. A literatura mostra que o fator aprendido conta bastante para tornar a técnica fidedigna e por ser um teste volitivo, as nossas medidas podem ter sido influenciadas pelo comando verbal, pois percebeu-se que no decorrer do estudo a técnica foi melhorada, obtendo melhores dados depois disso.

Há alguns pontos que com o nosso trabalho puderam ser melhor respondidos: ficou claro que o Índice de Tobin realmente é um índice preditivo para o desmame em pacientes em assistência ventilatória, sem fornecer um dado significativo quanto à função pulmonar quando avaliado pacientes já extubados, em ventilação espontânea.

Assim, este trabalho mostrou a sua importância em mostrar dados comprovados pela literatura, e também foi importante por abrir a necessidade de maiores estudos quanto a metodologia adotada neste trabalho para estudos posteriores.

Referências Bibliográficas

BERRIZBEITIA, LUIS D., TESSLER, SIDNEY; KAPLAN, PAUL et al. Effect of Sternotomy and Coronary Bypass Surgery on Postoperative Pulmonary Mechanics. Comparison of Internal Mammary and Saphenous Vein Bypass Grafts. **Chest**, 4 (96), pág. 873-875. Out 1989.

BORGHI E SILVA, A., PIRES DI LORENZO, V.A., OLIVEIRA, C.R., LUZZI, S. Comportamento da Função Pulmonar e da Força Muscular Respiratória em Pacientes Submetidos à Revascularização do Miocárdio e a Intervenção Fisioterapêutica. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, vol. 16, n 3, jul- set 2004.

BRAUNWALD, E., ZIPES, D.P., LIBBY, P. Tratado de Medicina Cardiovascular, 6 ed., vol.1. **Ed. Roca**, 2003. Págs 2134- 2158.

BRAUNWALD, E., ZIPES, D.P., LIBBY, P. Tratado de Medicina Cardiovascular, 6 ed., vol.2. **Ed. Roca**, 2003. Págs 2134- 2158.

COSTA, D. Fisioterapia Respiratória Básica. Atheneu, São Paulo. Págs 11-44, 1999.

GARCIA, R.C.P., COSTA,D. Treinamento muscular respiratório em pós- operatório de cirurgia cardíaca eletiva. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, vol.6, n 3. Págs 139-146, 2002.

GIOVANETTI, ERICA ALBANEZ, BOUERI, CONCEIÇÃO ALICE & BRAGA, KATIA FONZAR. Estudo comparativo dos volumes pulmonares e oxigenação após o uso do Respirom e Voldyne no pós-operatório de cirurgia abdominal alta. **Reabilitar**, 25 (6), pág. 20-23, 2004.

IRWIN, Scot; TECKLIN, Ian Stephen. Fisioterapia Cardiopulmonar. 3 ed. **Ed. Manole**. S.P. 2003.

MATTHAY, MICHAEL; KRONISH, JEANINE P.W. Respiratory Management after Cardiac Surgery. **Chest**, n 95, (2),: 424-433, febr. 1989 Critical Care

NICOLAU, J.C., NETO, J.A.M. Síndromes Isquêmicas Miocárdicas Instáveis. **Atheneu**. Págs 391- 397. São Paulo, 2001

NICOLAU, J.C., STEFANINI, E. Cardiologia Intensiva. Série Clínicas Brasileiras de Medicina Intensiva, **ed. Atheneu**, vol. 13, ano 7, 2002. Págs. 361- 373.

PRYOR, JENNIFER A. & WEBBER, BARBARA, A.. Fisioterapia para problemas Respiratórios e Cardíacos. **Guanabara Koogan**, 2 ed. Rio de Janeiro, 2002. Págs 211- 233.

RAGNARSDOTTIR, MARIA, et al. Short-term changes in pulmonary function and respiratory movements after cardiac surgery via median sternotomy. **Scand Cardiovasc J.**, 38, pág. 46-52. Março 2006.

RASSLAN, SAMIR. O doente cirúrgico na UTI. CBMI- Série Clínicas Brasileiras de Medicina Intensiva. **Ed. Atheneu**. Ano 6, vol.10, 2001. Pág. 259-278.

SHENKMAN, Z., SHIR, Y., WEISS, G., BLEIBERG, B. GROSS, D. The effects of cardiac surgery on early and late pulmonary functions. **Acta Anaesthesiol Scand**, 41: pág. 1193-1199, 1997.

SYABBALO N. Assessment of respiratory muscle function and strength. **Postgrad Med J**. 1998;74(870):208-15.