



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

CAPACIDADE FUNCIONAL SUBMÁXIMA, FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E EXPANSIBILIDADE TORÁCICA NO PRÉ E PÓS OPERATÓRIO DE CIRURGIA CARDÍACA¹

Fernanda Dallazen², Eliane Roseli Winkelmann³, Dante Thomé da Cruz⁴, Juliara Cristina Werner Lorenzoni⁵, Pollyana Windmöller⁶.

¹ Projeto de Pesquisa Institucional: “Estudo comparativo entre o uso do incentivador respiratório (Respiron®) associado a fisioterapia convencional e o uso do incentivador respiratório (Respiron®) isolado na reabilitação de pacientes submetidos a reabilitação cardíaca” do Departamento de Ciências da

² Acadêmica do curso de Fisioterapia do Departamento de Ciências da Vida da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul-UNIJUI e Bolsista de Iniciação Científica PROBIC/FAPERGS.

³ Fisioterapeuta, Docente do Departamento de Ciências da Vida da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUI. Coordenadora do Grupo de Pesquisa: Educação e atenção em saúde.

⁴ Médico, cirurgião cardiovascular responsável técnico pela Unidade de Cirurgia Cardiovascular do Instituto do Coração INCOR-HCI.

⁵ Fisioterapeuta, membro da equipe de fisioterapia do Instituto do Coração-INCOR do Hospital Caridade de Ijuí.

⁶ Fisioterapeuta, membro da equipe de fisioterapia do Instituto do Coração-INCOR do Hospital Caridade de Ijuí.

Resumo

Este estudo objetiva evidenciar as alterações da capacidade funcional submáxima, da força muscular respiratória e da expansibilidade pulmonar no pré e pós-operatório em 10 e 60 dias de cirurgia cardíaca de pacientes que realizaram treinamento com incentivador respiratório a fluxo. Este estudo é do tipo clínico de intervenção, analítico descritivo, aprovado pelo CEP da UNIJUI nº 02/2011. A amostra foi de 15 pacientes com idade média de $56,33 \pm 12,32$ anos, sendo que 60% eram do sexo feminino. No pré e pós operatório no 10° e 60° dias foram aplicados os seguintes testes: teste de caminhada em seis minutos (TC6min), força muscular respiratória e expansibilidade pulmonar. O treino com o incentivador respiratório ocorreu a domicílio e diariamente. Em relação a avaliação pré operatória e pós 10 dias, ocorreu uma redução de todas as variáveis analisadas, sendo significativo a distância percorrida ($p=0,009$) e a porcentagem do previsto ($p=0,007$) do TC6min. Porém, ao comparar a avaliação pós operatório de 10 dias com 60 dias, todos os resultados foram positivamente significativos, menos a cirtometria mamilar. Na avaliação pré operatória e pós 60 dias foi observado melhora significativa da PI_{max} , cmH_2O ($p=0,029$), PI_{max} , % do previsto ($p=0,021$), PE_{max} , cmH_2O ($p=0,011$) e PE_{max} , % do previsto ($p=0,012$). Concluindo que o treino com incentivador respiratório a fluxo foi efetivo na recuperação pós operatória.

Palavras-chave: Avaliação em Saúde; Procedimento Cirúrgico; Fisioterapia.



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico
Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

Introdução

A cirurgia cardíaca pode ser definida como processo de restauração e restituição das capacidades vitais, pelo qual o paciente busca retorno ao bem-estar do ponto de vista físico, mental e social. Nos últimos anos, observou-se aumento significativo do número de pacientes com doenças cardíacas que necessitam de cuidados intensivos, clínicos ou cirúrgicos. Grande parte dos pacientes com doença cardiovascular estabelecida refere diminuição da capacidade funcional. Nesses pacientes, a capacidade de exercício é determinada pela complexa interação entre os sistemas cardiovascular, respiratório, metabólico e muscular, somada à modulação pelo sistema nervoso autônomo. Dessa forma, qualquer desequilíbrio nessa interação pode diminuir a capacidade funcional do indivíduo. Outro fator de limitação durante o exercício é a presença de sintomas, pois as cardiopatias referem mais sensação subjetiva de cansaço e de dispnéia quando comparados a indivíduos saudáveis de mesma idade e peso (MORAES; NÓBREGA e CASTRO, 2005).

São diversos os fatores que podem comprometer a capacidade ventilatória nessa população, pois se tornam propensos a desenvolver complicações pulmonares, decorrentes de intervenções intraoperatórias, como a anestesia, circulação extracorpórea (CEC), tipo e duração da cirurgia e dor, resultando em redução de volumes e capacidades pulmonares, e principalmente, na redução da expansibilidade pulmonar. Estudos afirmam que ocorre disfunção muscular respiratória, relacionada com a perda da capacidade de gerar força, constatando valores significativamente menores da pressão inspiratória máxima (PI_{máx}) e pressão expiratória máxima (PE_{máx}) em relação aos valores pré-operatórios nos pacientes em pós-operatório de cirurgia cardíaca (BARROS; et al., 2010).

A fisioterapia respiratória tem sido amplamente requisitada após cirurgia cardíaca, pois, dentre os diversos procedimentos empregados pela fisioterapia respiratória, encontra-se o treinamento da força muscular respiratória que, nesse tipo de paciente, pode ser útil no restabelecimento da função pulmonar. Vários estudos já foram realizados na área de cirurgia cardíaca e os resultados vem mostrando efeitos benéficos da intervenção fisioterapêutica (BORGES *et al.*, 2006). Há poucos estudos com incentivador respiratório em pacientes submetidos a cirurgia cardíaca comparando com outras técnicas ou equipamentos. A eficácia da profilaxia de exercícios respiratórios ainda tem sido questionada embora os resultados de alguns estudos sejam bem conhecidos, eles não parecem ter influenciado significância clínica.

O presente estudo objetiva evidenciar as alterações da capacidade funcional submáxima, da força muscular respiratória e da expansibilidade torácica no pré e pós-operatório de 10 e 60 dias de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca e que realizaram treinamento com incentivador respiratório a fluxo.

Metodologia

Estudo do tipo clínico de intervenção, de acordo com as Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas Envolvendo Seres Humanos segundo a Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) nº. 196/96 e foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UNIJUI através do parecer consubstanciado nº s 02/2011. Foram incluídos todos os indivíduos encaminhados para a cirurgia cardíaca que aceitaram participar do estudo e excluídos da amostra os indivíduos que possuíam alterações cognitivas para entender o protocolo de pesquisa; não foram capazes de realizar os testes do protocolo; não



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

tenham assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, menores de 18 anos e indivíduos que não seguiram o protocolo proposto. Assim, a população inicial em estudo constituiu-se de 25 pacientes, de ambos os sexos submetidos à cirurgia cardíaca em um hospital do interior do estado do Rio Grande do Sul e ao treinamento com o incentivador respiratório a fluxo (Respiron®) durante 60 dias após cirurgia. Destes, 10 pacientes foram excluídos (9 devido não retornarem a avaliação pós 60 dias de procedimento cirúrgico e não realizarem corretamente o protocolo proposto e 1 devido a óbito), totalizando 15 pacientes.

Os pacientes foram avaliadas em três momentos, no pré operatório, em torno de dez dias pós operatório, e novamente após 60 dias do procedimento e do uso do incentivador respiratório a fluxo (Respiron®) a fim de verificar os efeitos da intervenção. As avaliações constaram da avaliação da capacidade funcional submáxima, força muscular respiratória e da expansibilidade pulmonar.

A capacidade funcional submáxima foi avaliada por meio do teste de caminhada de seis minutos (TC6min), no qual foi mensurada a maior distância que o indivíduo foi capaz de percorrer num intervalo de tempo fixo em seis minutos (AMERICAN THORACIC SOCIETY, 2002). A pressão arterial e a frequência respiratória foram mensuradas no início e final do teste, já a frequência cardíaca, saturação periférica de oxigênio (medida por meio de oxímetro digital) e a escala de BORG para dispnéia foram medidas no início, a cada minuto e no final do teste. O cálculo da distância prevista para o indivíduo foi feito por meio das fórmulas de Enright e Sherril (1998).

A força muscular respiratória foi determinada através da aferição da PI_{max} e PE_{max} , onde utilizou-se o manovacuômetro (MVD-300, Microhard System, Globalmed, Porto Alegre, Brasil). Para a mensuração da PE_{max} foi solicitado para o indivíduo inspirar a nível de capacidade pulmonar total (CPT), seguido de um esforço expiratório máximo. Enquanto que a PI_{max} foi obtida após o paciente realizar uma inspiração, fazendo uso da CPT, gerando um esforço inspiratório máximo. O indivíduo poderia realizar de três a seis tentativas no teste, o avaliador registrava todos os valores obtidos de PI_{max} e de PE_{max} (cmH₂O) e após escolhia o valor mais alto obtido pelo indivíduo, desde que não seja este maior que 10% do segundo maior valor. Foi considerado como diminuição de força muscular inspiratória os indivíduos que apresentaram na manovacuômetria a $PI_{max} < 70\%$ do seu previsto, de acordo com o sexo, idade e peso (NEDER *et al.*, 1999).

Para avaliar a expansibilidade torácica realizou-se a cirtometria torácica, mensurando as medidas inspiratórias e expiratórias a nível axilar, mamilar e xifoideana. Com a menor quantidade de roupa possível, foram verificadas as medidas com uma fita métrica de 150 cm ao redor do tórax do paciente, solicitando que o indivíduo realize uma inspiração e posteriormente uma expiração até o volume residual. A medida na expiração é subtraída da medida na inspiração para dar a quantidade de expansão, obtendo-se a diferença axilar, mamilar e xifoideana (COSTA, 2004).

O uso do incentivador respiratório a fluxo (Respiron®) consistiu de oito a dez respirações por minuto, totalizando trinta minutos diariamente, sendo este tempo dividido em três turnos, ou seja, dez minutos pela manhã, pela tarde e à noite, durante 60 dias, onde os indivíduos receberam uma ficha de controle na primeira avaliação pós operatório e foram orientados ao treino a domicílio



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

Para análise dos dados, utilizou-se o programa Statistical Package for Social Sciences (versão 18.0, SPSS, Chicago, Illinois). Para verificar a normalidade das variáveis aplicou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov. Os dados foram apresentados em média \pm desvio padrão. As variáveis paramétricas foram comparadas através do teste *t* de Student e as variáveis não-paramétricas através do teste de Wilcoxon. Em todas as análises, um valor $P < 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo.

Resultados e Discussão

A amostra apresentou idade média de $56,33 \pm 12,32$ anos, com idade mínima de 30 anos e máxima de 78 anos, com predominância do sexo feminino (60%). Em relação a idade dos pacientes, dados semelhantes foram encontrados no estudo de Guizilini *et al.* (2005).

Na avaliação pré operatória e pós 10 dias, ocorreu uma redução de todas as variáveis analisadas, ou seja, da expansibilidade pulmonar no nível axilar, mamilar e xifoideano, capacidade funcional submáxima e da força muscular inspiratória e expiratória. Ocorrendo significância apenas nos valores da distância percorrida ($p=0,009$) e na porcentagem do previsto ($p=0,007$) do TC6min

Porém, ao comparar os dados da avaliação pós operatório de 10 dias com o pós operatório de 60 dias observamos uma melhora de todas as variáveis, não sendo significativo apenas a cirtometria mamilar, as demais variáveis obtiveram resultados significativos, na expansibilidade pulmonar no nível axilar ($p=0,025$) e xifoideano ($p=0,048$), a PI_{max} , cmH₂O ($p=0,001$) e PI_{max} , % do previsto ($p=0,001$), PE_{max} , cmH₂O ($p=0,001$) e PE_{max} , % do previsto ($p=0,001$), a distância percorrida ($p=0,001$) e porcentagem do previsto ($p=0,001$) do TC6min. Realizando a comparação entre a avaliação pré operatória e pós 60 dias do procedimento cirúrgico foi observado uma melhora significativa das variáveis a PI_{max} , cmH₂O ($p=0,029$) e PI_{max} , % do previsto ($p=0,021$) e PE_{max} , cmH₂O ($p=0,011$) e PE_{max} , % do previsto ($p=0,012$), as demais variáveis obtiveram resultados satisfatórios, mas não foram significativos. (Tabela 1)

Tabela 1

Características físico-funcionais dos indivíduos submetidos a cirurgia cardíaca e ao uso do incentivador respiratório a fluxo (Respiron®) na avaliação pré operatório e pós 10 e 60 dias.

	Pré operatório média \pm DP	Pós operatório (10 dias) média \pm DP	Pós operatório (60 dias) média \pm DP
Cirt. axilar (cm)	3,45 \pm 1,8†	2,40 \pm 1,4**	3,18 \pm 1,6†
Cirt. mamilar (cm)	2,73 \pm 1,5†	2,40 \pm 1,4†	2,64 \pm 1,0†
Cirt. xifoideana (cm)	2,32 \pm 1,2†	2,20 \pm 1,3†**	2,82 \pm 1,5†
PI_{max} , cmH ₂ O	63,10 \pm 24,1	42,40 \pm 13,83**	93,30 \pm 29,82***
PI_{max} , % do previsto	65,26 \pm 24,1	45,20 \pm 12,9**	95,92 \pm 24,97***
PE_{max} , cmH ₂ O	77,77 \pm 23,7	54,73 \pm 20,58**	99,10 \pm 24,55***
PE_{max} , % do previsto	78,17 \pm 20,31	57,15 \pm 19,79**	99,50 \pm 19,74***
TC6min, distancia (m)	422,50 \pm 111,2*	272,13 \pm 115,9**	463,60 \pm 145,2***
TC6min,% do previsto(m)	80,87 \pm 18,97*	50,81 \pm 18,76**	90,10 \pm 15,93

Valores são expressos como média \pm desvio padrão. *significativo estatisticamente $p \leq 0,05$ entre pré e pós 10 dias; ** significativo estatisticamente $p \leq 0,05$ entre pós 10 dias e pós 60 dias ; *** significativo estatisticamente $p \leq 0,05$ entre pré e pós 60 dias ; TC6min = teste de caminhada em seis minutos; PI_{max} = pressão inspiratória máxima; PE_{max} = pressão expiratória máxima; †Teste de Wilcoxon = Cirt = cirtometria pulmonar.



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

Em concordância com a literatura, nosso estudo evidenciou diminuição da força muscular respiratória nos pacientes pós operatório de 10 dias. As variáveis $PI_{máx}$ e $PE_{máx}$ apresentaram o mesmo comportamento, o que também foi verificado no estudo de Nardi et al. (2004), onde houve redução importante (aproximadamente 50%) em quase todos os valores estudados quando comparado o pré operatório ao primeiro dia de pós operatório em pacientes submetidos a cirurgia cardíaca sendo que estes desenvolvem, em sua maioria, disfunção pulmonar, com redução importante dos volumes pulmonares, prejuízos na mecânica respiratória, diminuição na complacência pulmonar e aumento do trabalho respiratório. As alterações na avaliação pós 10 dias ocorrem em resposta ao ato cirúrgico e podem evoluir para complicações respiratórias quando modificam o curso inicialmente previsto para a recuperação pós-operatória, assim como no estudo de Barros, et al. (2010), podemos observar que tanto a $PI_{máx}$ como a $PE_{máx}$ a cirurgia cardíaca acarreta uma redução de força muscular respiratória, principalmente a capacidade inspiratória dos pacientes. Isso ocorre, devido a alteração na mecânica respiratória, principalmente pela anestesia e pelo trauma cirúrgico.

Quando analisada a força muscular respiratória de pacientes cirúrgicos alguns estudos mostram que a $PI_{máx}$ e $PE_{máx}$ não se alteram mesmo com treinamento muscular respiratório no pré-operatório (FERREIRA, RODRIGUES e ÉVORA; 2009). Neste estudo, foi verificada que a força muscular respiratória está diminuída logo após a cirurgia cardíaca. No entanto, o incentivador respiratório a fluxo (Respiron®) mostrou ser eficiente para reabilitação dos indivíduos, mostrou ser importante para a recuperação da $PI_{máx}$, como $PE_{máx}$, podendo ser uma alternativa para indivíduos que não possuem condições de ir até uma clínica realizar a fisioterapia ambulatorial, realizando o treinamento no domicílio.

Em relação a expansibilidade torácica, resultados semelhantes aos nossos foram encontrados no estudo de Pimenta et al. (2001) mostrou que alterações na complacência pulmonar com a diminuição dos perímetros da região axilar e umbilical, que pode ocorrer devido a dor pós operatória limitando a mobilidade da caixa torácica e abdômen. A dor e o receio pós operatório associados as alterações na mecânica pulmonar advindas do procedimento cirúrgico prejudicam a realização de inspirações profundas periódicas e de tosse efetiva, propiciando o acúmulo de secreção, o colapso alveolar e as alterações nas trocas gasosas.

Na presente pesquisa, a capacidade funcional submáxima, de pacientes após 60 dias da cirurgia cardíaca, melhorou comparando se os valores após a cirurgia. Logo após o procedimento cirúrgico (em torno de 10 dias), período em foi realizada a avaliação da distância percorrida pelo TC6min, o indivíduo possui grande limitação física, pois é um procedimento cirúrgico de grande porte e espera-se que o mesmo melhore esta atividade de vida diária com o passar dos dias até o completo restabelecimento de sua condição física, psicológica e social. Este estudo mostrou um efeito benéfico desta terapia na melhora da distância percorrida, o que repercute favoravelmente no seu dia a dia.

Existem poucos estudos com incentivador respiratório (IR) em pacientes submetidos a cirurgia cardíaca comparando com outras técnicas ou equipamentos. Alguns estudos mostram que o uso isolado deste equipamento é menos eficiente ao uso de pressão positiva intermitente (RPPI) como o demonstrado por Romanini *et al.* (2007). No estudo de Westerdahl *et al.* (2003) ressaltam que apesar dos exercícios respiratórios serem de fácil execução, estes sofrem



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica
interferência de vários fatores, tais como dor, personalidade ou motivação. Os pacientes mais jovens tiveram maior facilidade para realizar os exercícios com o Respirom®. No entanto, a utilização de recursos mecânicos ajuda aos pacientes mais idosos a se lembrarem dos exercícios respiratórios.

Conclusões

O estudo mostrou que o treino com incentivador respiratório a fluxo (Respirom®) foi efetivo na recuperação pós-operatório de cirurgia cardíaca avaliada aos 60 dias, observado pela melhora da força muscular respiratória ($PI_{máx}$ e $PE_{máx}$) e da cirtometria torácica, assim como da melhora da distância percorrida no TC6min.

Agradecimentos

Agradecemos a Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul –

UNIJUI, FAPERGS e PIBICUNIJUI pela oportunidade e fomento para participar de projetos

de pesquisa proporcionando um grande enriquecimento em nossa jornada acadêmica. Agradecemos também a todos os participantes do projeto que auxiliam na busca do conhecimento e de novos resultados, fazendo deste um grande trabalho.

Referências

- ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement guidelines for the six-minute walk test. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, v. 166, n. 1, p. 111-117, 2002.
- BARROS, G. F. Treinamento muscular respiratório na revascularização do miocárdio. Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular. v.25, n.4, p.483-490, 2010.
- BORGES, J. et al. Avaliação da intensidade de dor e da funcionalidade no pós-operatório recente de cirurgia cardíaca. Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular, Botucatu, v. 21, n. 4, p. 393-402, 2006.
- COSTA, D. Fisioterapia respiratória básica. São Paulo: Atheneu, 2004
- FERREIRA, P.E.G.; RODRIGUES, A.J.; ÉVORA, P.R.B. Efeitos de um programa de reabilitação da musculatura inspiratória no pós-operatório de cirurgia cardíaca. Arquivo Brasileiro de Cardiologia, Ribeirão Preto, v. 92, n. 4, p. 275-282, 2009.
- ENRIGHT, P.I.; SHERRIL, D.I. Reference equations for the six minute walk in healthy adults. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, São Paulo, v.27, p.1384-1387, 1998.
- GUIZILINI, S; et al. Avaliação da função pulmonar em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio com e sem circulação extracorpórea. Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery. v.20, n.3, p. 310-316, 2005.



Modalidade do trabalho: Relatório técnico-científico

Evento: 2011 SIC - XIX Seminário de Iniciação Científica

HIRSCHHORN, A. D; *et al.* Supervised moderate intensity exercise improves distance walked at hospital discharge following coronary artery bypass graft surgery. *Heart, Lung and Circulation*. v.17, n.2, p.129-38, 2008.

MORAES, R.S; NÓBREGA, A.C.L; CASTRO, R.R.T; *et al.* DIRETRIZ DE REABILITAÇÃO CARDÍACA. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 84, n.5, Maio 2005.

NARDI C; *et al.* Avaliação da força muscular respiratória e função pulmonar em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca com circulação extracorpórea. In: 4ª Mostra Acadêmica e Congresso de Pesquisa da UNIMEP [online].; 2006 Out, 24-26; Piracicaba. *Anais eletrônicos*. Disponível em: URL: <http://www.unimep.br/phpg/mostraacademica/anais/4mostra/pdfs/171.pdf>

NEDER, J. A. *et al.* Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, Ribeirão Preto, v. 32, n. 6, p. 719-727, 1999.

PIMENTA, C. A. M.; *et al.* Controle da dor no pós-operatório. *Revista da Escola de Enfermagem- USP*, v.35, n.2, p. 180- 183, 2001.

ROMANINI, W; MULLER, A. P. Os Efeitos da Pressão Positiva Intermitente e do Incentivador Respiratório no Pós-Operatório de Revascularização Miocárdica. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. v.89, n.2, p.105-110, 2007.

WESTERDAHL, E; *et al.* The immediate effects of deep breathing exercises on atelectasis and oxygenation after cardiac surgery. *Scandinavian Cardiovascular Journal*, v.37, n.6, p.363-7, 2003.