

EVOLUÇÃO DAS PRESSÕES E VOLUMES PULMONARES NA CIRURGIA CARDÍACA

Juliana Bassalobre Ribeiro de Carvalho¹
Daniele Leandra Mengue de Paula Ferreira¹
Letícia C. Oliveira Antunes²
Sebastião Marcos R. de Carvalho³
Marcos A. M. Silva⁴

1-Fisioterapeutas, pós-graduandas – FMB / UNESP

2- Fisioterapeuta, Ms, docente da USC – Bauru e da Seção Técnica de Reabilitação do HC FMB / UNESP

3- Prof. Dr. de Bioestatística – Universidade de Marília / UNIMAR

4- Prof. Dr. do Departamento de Cirurgia e Ortopedia – FMB / UNESP

CARVALHO, Juliana Bassalobre Ribeiro de et al. Evolução das pressões e volumes pulmonares na cirurgia cardíaca. *Salusvita*, Bauru, v. 22, n. 1, p. 85-98, 2003.

RESUMO

A cirurgia cardíaca provoca alterações fisiopatológicas que contribuem para o desenvolvimento de complicações pulmonares no pós-operatório. Geralmente ocorre disfunção muscular respiratória relacionada principalmente com a perda da capacidade de gerar força. Devido ao conhecimento dos efeitos deletérios da cirurgia sobre a musculatura respiratória e suas repercussões na função pulmonar, o objetivo do presente estudo foi analisar a evolução das pressões e volumes pulmonares desde o pré-operatório até a alta hospitalar. Foi realizado um estudo multi caso com 10 pacientes cardiopatas submetidos à cirurgia cardíaca eletiva, média de idade $55 \pm 12,2$ anos. Os pacientes foram avaliados segundo as mensurações das pressões respiratórias máximas, volumes pulmonares e FR, além de dados coletados nos prontuários. Na análise estatística foi observada diminuição significativa nas variáveis de pressões respiratórias, tanto entre o pré-operatório e a alta hospitalar como nas comparações dos pós-operatórios entre si. Os volumes pulmonares foram significativamente menores entre o pré e 2º dia de pós-operatório. Estes resultados sugerem que os pacientes apresentavam debilidade muscular respiratória desde o pré-

Recebido em: 02/09/2002

Aceito em: 20/01/2003

operatório, a qual acentuou-se após os procedimentos cirúrgicos proporcionando um padrão respiratório superficial, concluindo-se que a avaliação fisioterapêutica respiratória é fundamental desde o pré-operatório para prevenir as alterações relacionadas à função pulmonar.

UNITERMOS: volumes pulmonares; pressões respiratórias máximas; cirurgia cardíaca; avaliação fisioterapêutica respiratória.

INTRODUÇÃO

A cirurgia cardíaca aperfeiçoou-se nas últimas décadas, tornando-se uma intervenção de rotina em hospitais de grande e médio porte, onde os pacientes freqüentemente são encaminhados para cirurgia de revascularização de artéria coronária, disfunção congênita ou valvar (ELIAS et al., 2000).

Em análise geral, a cirurgia cardíaca apresenta estreita relação a fatores como: efeitos da anestesia, tipo de cirurgia, patologia cardíaca, incisão cirúrgica, uso de circulação extra corpórea (CEC) e ainda estado hemodinâmico em relação à função pulmonar do paciente (AZEREDO, 2000).

Em função de diferentes estudos sobre o trabalho dos músculos respiratórios, foi possível verificar que grande parte dos pacientes apresentam complicações respiratórias após procedimentos cirúrgicos, muitas vezes relacionadas à diminuição da força dos músculos respiratórios ou mesmo fadiga muscular (ELIAS et al., 2000).


O procedimento mais comum para a avaliação da força dos músculos respiratórios é a mensuração da pressão inspiratória máxima (P_{Imáx}) e da pressão expiratória máxima (P_{Emáx}), que são aferidas por meio de um manovacuômetro (RONCATI et al., 1998).

Os valores normais das pressões respiratórias máximas dependem da idade e do sexo, diminuindo com o passar das décadas de vida (LEHNKUHL; SMITH, 1989; MCELVANEY et al., 1989; ENRIGHT et al., 1994). Pessoas mais velhas e doentes podem apresentar redução de até 25% da P_{Imáx} e P_{Emáx} (ENRIGHT et al., 1994). Segundo Black e Hyatt (1969), ao especificar esta questão, afirmaram que não há regressão significativa nos valores de P_{Imáx} e P_{Emáx} em indivíduos com idade inferior a 55 anos. Somente nos indivíduos acima de 55 anos, os valores de P_{Emáx} em homens e mulheres e da P_{Imáx} em mulheres, decrescem com a idade.

Em pacientes cardiopatas, o comprometimento cardio-respiratório restringe a atividade física, principalmente em estágios com



CARVALHO, Juliana Bassalobre Ribeiro de et al. Evolução das pressões e volumes pulmonares na cirurgia cardíaca. *Salusvita*, Bauru, v. 22, n. 1, p. 85-98, 2003.


CARVALHO, Juliana
Bassalobre Ribeiro
de et al. Evolução das
pressões e volumes
pulmonares na cirur-
gia cardíaca.
Salusvita, Bauru,
v. 22, n. 1, p. 85-98,
2003.

quadro de intensa dispnéia, levando a uma diminuição dos volumes e capacidades pulmonares e quando submetidos a cirurgias cardíacas, esses deficits se exacerbam (ELIAS et al., 2000). Segundo Weiner et al. (1998), a fraqueza dos músculos respiratórios está associada, direta ou indiretamente, ao prejuízo desta musculatura durante o ato cirúrgico, e pode acarretar desde disfunção até falência dos músculos respiratórios (GASS; OLSEN, 1986; BERRIZBEITIA et al., 1989; LOCKE et al., 1999).

No pós-operatório, há uma redução de todos os volumes pulmonares, decorrentes de fatores como: disfunção diafragmática, dor, ausência de respirações profundas, alterações pulmonares e da caixa torácica. A capacidade residual funcional (CRF) diminui às custas da redução do volume residual (VR) e do volume de reserva expiratório. A ventilação fica afetada também pela redução do volume corrente (VC), e pelo aumento da frequência respiratória (FR) (SHELDON et al., 1978; HEDERSTIERNA et al., 1985; OLSEN, 1992; LINDBERG et al., 1994; CAVALCANTI; RODRIGUES, 1995; BARISIONE et al., 1997; OLSEN et al., 1997; SIAFAKAS et al., 1999). A soma desses fatores causa alterações na mecânica da respiração, levando a um padrão respiratório superficial às custas de reduzidos volumes pulmonares (FARGA, 1985; FORD et al., 1993).

Há também diminuição das pressões respiratórias máximas, pressão transdiafragmática e pressão diafragmática, no pós-operatório, o que indica uma redução da força muscular respiratória (LOCKE et al., 1990; FORD et al., 1993). A função da musculatura respiratória no pós-cirúrgico pode ser afetada por lesão do próprio músculo ou de seus nervos, conseqüente da incisão cirúrgica ou como resultado de mudanças na mecânica do sistema respiratório. A distorção da configuração da parede torácica pode reduzir a complacência torácica, aumentando o trabalho da respiração (SIAFAKAS et al., 1999).

Segundo Hsia et al. (1993), pacientes que possuem músculos fracos no pré-operatório apresentam maior risco para desenvolver complicações pulmonares no pós-operatório. O reconhecimento dos efeitos deletérios dos procedimentos cirúrgicos sobre a musculatura respiratória, e de suas repercussões na função pulmonar e incidência de complicações respiratórias no pós-operatório, estimula estudos voltados à avaliação e prevenção de prejuízos da função dos músculos respiratórios no pré e pós-operatório (MAEDA et al., 1988; CELLI, 1993; FORD et al., 1993; HSIA et al., 1993; NOMORI et al., 1996; SIAFAKAS et al., 1999)

Considerando estes pressupostos, a análise de intervenções de cirurgia cardíaca pode apontar e direcionar estudos pertinentes à avaliação da força muscular respiratória e volumes pulmonares em pacientes submetidos a essa cirurgia. Assim, o objetivo deste estudo foi investigar a evolução das pressões respiratórias máximas, volumes pulmonares e FR do pré-operatório até a alta hospitalar, de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca.

PACIENTES E MÉTODOS

PACIENTES

Inicialmente, foram avaliados 13 pacientes, três foram excluídos: um por impossibilidade de realização do teste e dois foram por óbito. Na amostra final, encontraram-se 10 pacientes (6 mulheres/4 homens), com média de idade $55,0 \pm 11,2$ anos. Realizado estudo multi caso, no período de novembro/2000 a janeiro/2001.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e obtido o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido de cada paciente.

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Inclusão: valvulopatas e coronariopatas, faixa etária entre 30 e 70 anos, cirurgia cardíaca eletiva.

Exclusão: uso de balão intra-aórtico, gestantes, patologias musculoesqueléticas graves associadas, comprometimento neurológico, reoperações, instabilidade hemodinâmica, impossibilidade para realização das aferições e evolução para óbito.

DELINEAMENTO


Os pacientes foram submetidos à avaliação fisioterapêutica no pré-operatório (PRÉ), segundo pós-operatório (2.0 PO), terceiro pós-operatório (3.0 PO), quarto pós-operatório (4.0 PO), quinto pós-operatório (5.0 PO) e alta hospitalar (ALTA). Para a coleta dos dados, foi utilizado um protocolo padronizado previamente elaborado.

As medidas avaliadas foram: pressões respiratórias máximas (PI_{máx} CRF, PI_{máx} VR e PE_{máx}), FR, VC e volume minuto (VM).

As pressões respiratórias máximas foram aferidas de acordo com o método proposto por Black e Hyatt (1969), por meio do manovacuômetro da marca RECORD – GER-AR, previamente calibrado, aparelho que tem por objetivo medir pressões positivas PE_{máx} e negativas PI_{máx} com intervalo operacional de – 150 a



CARVALHO, Juliana Bassalobre Ribeiro de et al. Evolução das pressões e volumes pulmonares na cirurgia cardíaca. *Salusvita*, Bauru, v. 22, n. 1, p. 85-98, 2003.

 CARVALHO, Juliana
Bassalobre Ribeiro
de et al. Evolução das
pressões e volumes
pulmonares na cirur-
gia cardíaca.
Salusvita, Bauru,
v. 22, n. 1, p. 85-98,
2003.

+ 150 cm H₂O. As pressões foram verificadas utilizando um adaptador bucal conectado ao intermediário do manovacuômetro, para aferição da P_{Imáx} encontrava-se no bucal um orifício de 1 a 2 mm, evitando interferência dos músculos da cavidade bucal. Realizou-se oclusão da abertura do intermediário, no momento da verificação, enquanto o paciente pressionava os lábios contra o bucal.

Estes procedimentos foram repetidos por três vezes, sendo registrado o maior valor, desde que esse valor não fosse o último mensurado e as pressões sustentadas por pelo menos um segundo, permitindo um minuto de repouso entre os esforços. Caso o último valor fosse superior a 20%, era realizada uma quarta medida.

A FR foi mensurada em ciclos por minuto (cpm), observando a movimentação da caixa torácica durante a avaliação do VM. O VM foi aferido pela ventilometria utilizando um ventilômetro mecânico (OHMEDA). O VC foi obtido pela proporção VM/FR. Durante os procedimentos, os pacientes permaneceram sentados, em repouso, com as narinas ocluídas por uma pinça nasal.

Na avaliação fisioterapêutica, foram ainda coletados dados do prontuário: diagnóstico, dados pessoais, peso, altura, antecedentes pessoais, tipo de cirurgia, incisão cirúrgica, tempo de CEC, tempo de intubação oro-traqueal (IOT), e acompanhamento fisioterapêutico.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

O teste de Friedman foi utilizado para a comparação da evolução pulmonar entre os momentos PRÉ, PO e ALTA. Relacionando somente PRÉ e ALTA utilizou-se o teste de Wilcoxon. Quando o resultado foi significativo utilizou-se o método de comparações múltiplas de Dunn. Para todos, testes estatísticos foi estabelecido nível de significância em 5% (ARMITAGE; BERRY, 1997).

RESULTADOS

Na tabela 1 estão resumidas as características dos pacientes em estudo.

TABELA 1 – Características dos indivíduos em estudo.

Paciente	Diagnóstico*	Sexo	Idade	Tipo ** cirurgia	Incisão *** cirúrgica	CEC
1	V	fem.	51	IV	TAL	sim
2	V	masc.	35	IV	TME	sim
3	C	masc.	64	RM	TME	sim
4	C	fem.	67	RM	TME	sim
5	C	masc.	35	RM	TME	sim
6	C	fem.	55	RM	TME	não
7	C	masc.	68	RM	TME	sim
8	V	fem.	63	IV	TME	sim
9	V	fem.	56	IV	TAL	sim
10	V	fem.	39	IV	TME	sim

* Diagnóstico: C = coronariopatia, V = valvulopatia

** Tipo de cirurgia: IV = implante de válvula, RM = revascularização do miocárdio

*** Incisão cirúrgica: TAL = toracotomia ântero-lateral, TME = toracotomia médio esternal

Na tabela 2 estão apresentados os valores segundo os tempos de: CEC, cirurgia, anestesia e IOT.

TABELA 2 - Distribuição dos tempos de: CEC, Cirurgia, Anestesia e IOT dos indivíduos em estudo.

Tempo	Média	DP	Mediana	Mínimo	Máximo
CEC (min)	94,9	55,4	105	84	159
IOT (h,min)	14h48min	4h6min	13h48min	11h	14h48min
Cirurgia (h,min)	5h	0,6h	5h8min	3h35min	5h40min
Anestesia (h,min)	5h57min	0,4h	6h	5h	6h35min

A evolução da função pulmonar entre os momentos PRÉ e ALTA está representada na tabela 3. Houve diferença significativa para as pressões respiratórias máximas e FR.

Na tabela 4 e figuras 1 a 5 estão os valores médios e a significância de cada variável estudada, quando comparado os momentos PRÉ, PO e ALTA.



CARVALHO, Juliana Bassalobre Ribeiro de et al. Evolução das pressões e volumes pulmonares na cirurgia cardíaca. *Salusvita*, Bauru, v. 22, n. 1, p. 85-98, 2003.

TABELA 3 - Resultado do teste de Wilcoxon para dados pareados, comparando a evolução da função pulmonar nos momentos Pré-operatório e Alta hospitalar.

Medida avaliada	Wilcox(Z)	P	Resultado	Comentários
Pimáx CRF	2,8	0,005	Signif.	PIMáxPRÉ>PIMáx ALTA(CRF)
Pimáx VR	2,5	0,012	Signif.	PIMáxPré>PIMáxALTA(VR)
PEMáx	2,7	0,008	Signif.	PEMáxPRÉ>PEMáx ALTA
FR	-2,4	0,017	Signif.	FR PRÉ<FR ALTA
VC		(0,432)	Não Signif.	VC PRÉ=VC ALTA
VM		(0,322)	Não Signif.	VM PRÉ=VM ALTA

TABELA 4 - Análise de variância de Friedman e comparações múltiplas pelo teste de Dunn entre os momentos PRÉ, 2.0 PO, 3.0 PO, 4° PO, 5.0 PO e ALTA, em cirurgias cardíacas eletivas para as medidas avaliadas : PImáx CRF, PImáx VR, PEMáx, FR, VC e VM.

Med. avali.	Friedman (T)	P	Result.	Comentários
PImáx CRF	24,4	<0,0001	Signif.	2PO=3PO<4PO=5PO=ALTA<PRÉ4PO<ALTA
PImáx VR	24,2	<0,0001	Signif.	2PO=3PO<4PO=5PO=ALTA<PRÉ
Pemáx	16,8	<0,0001	Signif.	2PO=3PO=5PO=4PO<ALTA<PRÉ2PO<4PO
FR	8,6	<0,0001	Signif.	2PO=3PO=4PO=5PO=ALTA2PO=3PO=5PO<PRÉ4PO=ALTA=PRÉ
VC	3,4	0,0115	Signif.	2PO=3PO=4PO=5PO=ALTA=PRÉ2PO<PRÉ
VM	3,2	0,0144	Signif.	2PO=3PO=4PO=5PO=ALTA=PRÉ2PO<PRÉ

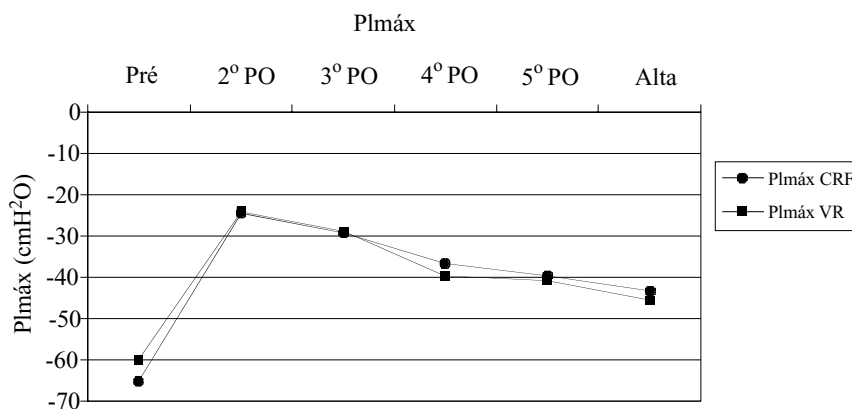


FIGURA 1 - Médias das PImáx CRF e VR entre os momentos: pré-operatório, pós-operatório e alta hospitalar.



CARVALHO, Juliana Bassalobre Ribeiro de et al. Evolução das pressões e volumes pulmonares na cirurgia cardíaca. *Salusvita*, Bauru, v. 22, n. 1, p. 85-98, 2003.

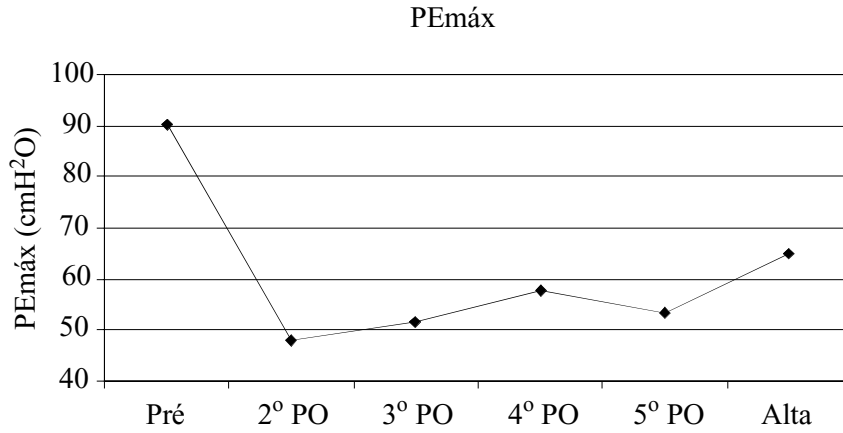


FIGURA 2 - Médias da PE_{máx} entre os momentos: pré-operatório, pós-operatório e alta hospitalar.

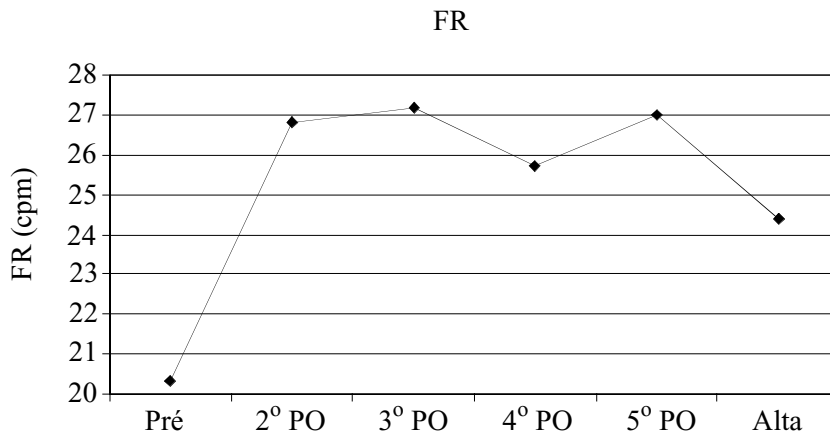


FIGURA 3 - Médias da FR entre os momentos: pré-operatório, pós-operatório e alta hospitalar.

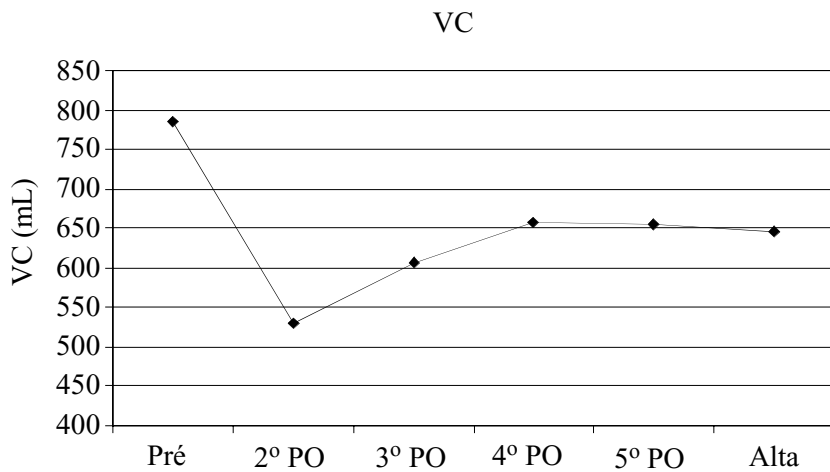


FIGURA 4 - Médias do VC entre os momentos: pré-operatório, pós-operatório e alta hospitalar.

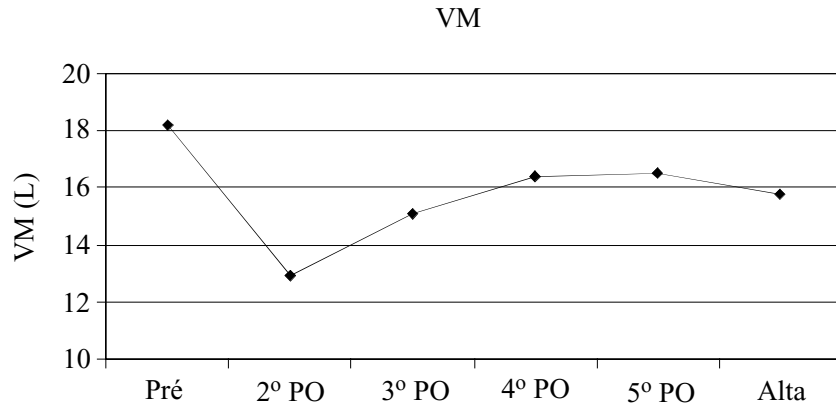


FIGURA 5 - Médias do VM entre os momentos: pré-operatório, pós-operatório e alta hospitalar.

DISCUSSÃO

Em pacientes cardiopatas o comprometimento respiratório é secundário, em consequência do baixo débito cardíaco. A diminuição da função ventricular esquerda leva a uma diminuição do fluxo sanguíneo para os músculos respiratórios o que pode causar dispnéia, comprometendo as atividades do paciente. Devido a isso, observa-se uma diminuição dos volumes e capacidades pulmonares e quando estes pacientes são submetidos à cirurgia cardíaca, estes deficits se exacerbam (PONTE, 1991; KISNER, 1998; WEINER et al., 1998; AZEREDO, 2000; ELIAS et al., 2000), fato observado neste estudo, cujos pacientes, após terem sido submetidos ao procedimento cirúrgico apresentaram um padrão pulmonar sugestivo de restrição. Observou-se alterações tanto no VC como no VM, estas foram significativas no 2º PO e voltaram à normalidade gradativamente até o 5º PO, como visto também por Cavalcanti e Rodrigues (1995).

Inúmeros estudos relataram que as alterações nos volumes pulmonares no PO ocorrem devido a fatores como disfunção diafragmática, dor, ausência de respirações profundas, alterações pulmonares e da caixa torácica e só retornam à normalidade no mínimo após 3 meses de cirurgia (GASS; OLSEN, 1986; BERRIZBEITIA et al., 1989; LOCKE et al., 1990; WEINER et al., 1998). Locke et al. (1990) sugeriram que a redução e descoordenação da expansibilidade torácica também contribuem para o padrão da ventilação restritiva que segue a esternotomia mediana; acredita-se que isto possa ter ocorrido também com os pacientes deste estudo pois em 80% deles foi realizada toracotomia médio-esternal. Todos esses fatores em conjunto causam disfunção na mecânica respiratória o que

leva a volumes pulmonares diminuídos tendo como consequência um padrão respiratório superficial e aumento da FR, concordando com estudos de Farga (1985) e Ford et al. (1993).

Em relação à FR, os resultados após a cirurgia, sugerem um acréscimo significativo em todos os momentos sem retorno à normalidade na alta hospitalar, fato também relatado por Locke et al (1990).

Acredita-se que este aumento da FR pode estar relacionado com o aumento do VC e VM do 2º PO até a ALTA, pois baixos volumes pulmonares geram padrão respiratório superficial o que contribui para o aumento da FR, na tentativa de assegurar os volumes pulmonares, dados semelhantes foram descritos por Locke et al. (1990).


Sabe-se que as pressões respiratórias, P_{Imáx} e P_{Emáx}, dependem do volume pulmonar; Azeredo (2000) demonstrou que a P_{Emáx} pode ser medida a partir da Capacidade Pulmonar Total (CPT) e a P_{Imáx}, a partir do VR e da CRF. Camelo et al. (1985) analisaram as curvas que relacionam volume pulmonar e pressão alveolar durante esforços máximos em condições estáticas e observaram que as P_{Imáx} são maiores em volumes próximos do VR e as P_{Emáx} maiores em volumes próximos da CPT. Porém Bruschi et al. (1992) não encontraram relação significativa entre pressões inspiratórias na CRF e VR em pessoas saudáveis, o que condiz com os resultados deste estudo, mesmo levando em consideração o procedimento cirúrgico a que estes pacientes foram submetidos.

Ao analisar os resultados obtidos em relação às pressões respiratórias máximas, observa-se que a P_{Imáx} CRF, P_{Imáx} VR e P_{Emáx} foram estatisticamente significantes tanto entre o PRÉ e a ALTA como nas comparações dos PO entre si. Os valores encontrados no PRÉ foram relativamente baixos quando comparados com os valores considerados normais, descritos na literatura internacional (BLACK; HYATT, 1969; WILSON et al., 1984; LOCKE et al., 1990; WEINER et al., 1998). Entretanto, levando em consideração estudos de Oliveira et al. (1996) e Elias et al. (2000), realizados na mesma instituição com população semelhante à estudada nesta pesquisa, observou-se valores igualmente baixos.

Acredita-se que os baixos valores encontrados sejam devido aos indivíduos estudados, nos quais 80% das mulheres e 50% dos homens tinham idade superior a 55 anos e do total, 60% eram do sexo feminino; o que concorda com Black e Hyatt (1969), Mcelvaney et al. (1988); Lehnkhl e Smith (1989) e Bruschi et al. (1992), os quais preconizam influência da idade nas pressões respiratórias máximas em



CARVALHO, Juliana Bassalobre Ribeiro de et al. Evolução das pressões e volumes pulmonares na cirurgia cardíaca. *Salusvita*, Bauru, v. 22, n. 1, p. 85-98, 2003.

 CARVALHO, Juliana Bassalobre Ribeiro de et al. Evolução das pressões e volumes pulmonares na cirurgia cardíaca. *Salusvita*, Bauru, v. 22, n. 1, p. 85-98, 2003.

indivíduos acima de 55 anos e principalmente em mulheres. Porém Wilson et al. (1984) obtiveram como resultado que as pressões respiratórias estão relacionadas com idade somente para os homens. Além disso, constatou-se que a capacidade e o grau de coordenação para realizarem as manobras são também importantes causas de variabilidade interindividual, também observado por Bruschi et al. (1992).

Levando em consideração que os indivíduos estudados eram cardiopatas e apresentavam diminuição do fluxo sanguíneo, destaca-se a importância na diminuição da oferta de oxigênio para os tecidos, pois esta acarreta grande prejuízo na função pulmonar. Estas condições de prejuízo muscular respiratório são encontradas desde o PRÉ e se intensificam após a cirurgia cardíaca.

Segundo Barbas et al. (2000), os músculos respiratórios em condições normais e em repouso requerem aproximadamente 5% do consumo total de oxigênio do organismo. Os pacientes deste estudo, durante e após a cirurgia cardíaca, foram submetidos à ventilação mecânica em média quatorze horas; esta condição adversa à musculatura respiratória consome 50% do oxigênio total do organismo no ato do desmame, exigindo maior trabalho respiratório. Este fato somado a CEC, IOT, tipo de cirurgia, tempo de anestesia, incisões musculares, dor e alterações metabólicas podem causar uma sobrecarga adicional a uma musculatura anteriormente debilitada. Em relação ao tempo de CEC, IOT, cirurgia e anestesia os resultados obtidos neste estudo estão dentro da normalidade e foram semelhantes aos encontrados por Cavalcanti e Rodrigues (1995).

Autores como Maeda et al. (1988), Celli (1993), Ford et al. (1993), Hsia et al. (1993), Nomori et al. (1996) e Siafakas et al. (1999) concluem a importância dos estudos voltados à avaliação e tratamento da função muscular respiratória desde o pré-operatório, pois minimizam os efeitos deletérios encontrados após os procedimentos cirúrgicos, fato também observado no presente trabalho.

CONCLUSÕES

A realização deste estudo permitiu as seguintes conclusões:

I – Após a cirurgia cardíaca, os pacientes apresentaram um padrão respiratório sugestivo de restrição.

II - Os pacientes apresentavam uma debilidade muscular respiratória no PRÉ, que se acentuou após os procedimentos cirúrgicos, observada pelos baixos valores de PImáx e PEmáx. Isto pode

ter sido causado pelo comprometimento cardíaco, exigindo estudos específicos sobre este assunto.

III - A avaliação fisioterapêutica respiratória é de fundamental importância desde o pré-operatório, detectando possíveis alterações e intervindo quando necessário.


IV - Em instituições onde não se dispõem recursos específicos para avaliar detalhadamente a função pulmonar, a realização isolada de mensurações das pressões respiratórias máximas com o uso do manovacuômetro mostra-se bastante eficaz e resulta em benefícios significativos na avaliação e delineamento do tratamento em pacientes que serão submetidos à cirurgia cardíaca.



CARVALHO, Juliana Bassalobre Ribeiro de et al. Evolução das pressões e volumes pulmonares na cirurgia cardíaca. *Salusvita*, Bauru, v. 22, n. 1, p. 85-98, 2003.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARMITAGE, P.; BERRY, G. *Estatística para la investigación biomédica*. 3. ed. Madrid, 2000. 348p.
2. AZEREDO, C. A. C. *Fisioterapia Respiratória no Hospital Geral*. São Paulo: Manole, 2000.
3. BARBAS, C. S. et al. *Interação cardiopulmonar durante a ventilação mecânica*, 2000. Disponível em: <http://www.socesp.org.br/publish-revista/pag/1.10.3.1.html>.
4. BARISIONE, G. et al. Upper abdominal surgery: does a lung function test exist to predict early severe postoperative complications? *Eur. Respir. J.*, v. 10, p. 1301-1308, 1997.
5. BERRIZBEITIA, L. D. et al. Effect of sternotomy and coronary bypass surgery on postoperative pulmonary mechanics. *Chest.*, v. 96, p. 873-876, 1989.
6. BLACK, L. F.; HYATT, R. E. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. *Am. Rev. Resp. Dis.*, v. 99, p. 697-771, 1969.
7. BRUSCHI, C. et al. Reference values of maximal respiratory mouth pressures: a population-based study. *Am. Rev. Resp. Dis.*, v. 146, p. 790-793, 1992.
8. CAMELO, J. S. et al. Pressões respiratórias máximas em adultos normais. *J. Pneumo.*, v. 11, p. 181-184, 1985.
9. CAVALCANTI, F. M. A., RODRIGUES, M. V. H. *Estudo da evolução pulmonar nos pacientes submetidos à revascularização do miocárdio e à re-revascularização do miocárdio*. Monografia (Especialização) – INCOR - São Paulo, 1995.
10. CELLI, B. R. et al. Respiratory muscle strength after upper abdominal surgery. *Clin. Chest. Med.*, v. 48, p. 683-684, 1993.
11. ELIAS, D. A. et al. Efeitos do treinamento muscular respiratório no pré e pós-operatório de cirurgia cardíaca. *Rev. Bras. Terap. Intens.*, v. 12, p. 9-18, 2000.
12. ENRIGHT, P. L. et al. Target-flow inspiratory muscle training (IMT) and pulmonary rehabilitation (PR) in COPD Long-term effects. *Am. J. Res. Crit. Care. Med.*, v. 149, p. 430-438, 1994.

 CARVALHO, Juliana Bassalobre Ribeiro de et al. Evolução das pressões e volumes pulmonares na cirurgia cardíaca. *Salusvita*, Bauru, v. 22, n. 1, p. 85-98, 2003.

- 13.FARGA, V. Evaluacion pre-operatória de la funcion pulmonar. *Rev. Med. Chile*, v. 113, p. 1147, 1985.
- 14.FORD, G. T. et al. Respiratory physiology in upper abdominal surgery. *Clin. Chest. Med.*, v. 14, p. 145, 1993.
- 15.GLASS, G. D.; OLSEN, G. N. Preoperative pulmonary function testing to predict postoperative morbidity and mortality. *Chest.*, v. 89, p. 127-135, 1986.
- 16.HEDERSTIERNA, G. et al. Functional residual capacity, thoracoabdominal dimensions, and central blood volume during general anesthesia with muscle paralysis and mechanical ventilation. *Anesthesiology*, v. 62, p. 247-254, 1985.
- 17.HSIA, C. C. W. et al. Respiratory muscle limitation in patients after pneumonectomy. *Am. Rev. Respir. Dis.*, v. 147, p. 744-752, 1993.
- 18.KISNER, C.; COEBY, L. A. *Exercícios Terapêuticos*. 3. ed. São Paulo: Manole, 1998.
- 19.LEHMKUHL, L.D.; SMITH, L. K. *Cinesiologia clínica de Brunnstrom*. 4. ed, São Paulo: Manole, 1989. 466p.
- 20.LINDBERG, P. et al. Atelectasis and lung function in the postoperative period. *Acta Anaesth. Scand.*, v. 36, p. 546-553, 1992.
- 22.LOCKE, T. J. et al. Rib cage mechanics after median sternotomy. *Thorax*, v. 45, p. 465-468, 1990.
- 23.MAEDA, H. et al. Diaphragm function after pulmonary resection: relationship to postoperative respiratory failure. *Am. Rev. Respir. Dis.*, v. 137, p. 678, 1988.
- 24.MCELVANEY, G. et al. Maximal Static Respiratory Pressures en the Normal Elderly. *Am. Rev. Respir. Dis.*, v. 139, p. 277-281, 1988.
- 25.NOMORI, H. et al. Preoperative respiratory muscle training. Assessment in thoracic surgery patients whit special reference to postoperative pulmonary complication. *Chest.*, v. 105, p. 1782-1788, 1994.
- 26.OLIVEIRA, L. C.; RUIZ JR., R. L.; FONSECA, V. S. Avaliação das Pressões Respiratórias Máximas em Pacientes Submetidos à Esternotomia Mediana e Incisão Pósterio-Lateral. *Rev. Fisio. Mov.*, v. 9, p. 66-77,1996.
- 27.OLSEN, G. N. Avaliação e tratamento pré e pós-operatório do paciente de cirurgia cardíaca. In: FISHMAN, A. P. *Diagnóstico das doenças pulmonares*. 2. ed. São Paulo: Manole, 1992. v. 2, p. 2491-2510.
- 28.OLSEN, M. F. et al. Respiratory function after laparoscopic and open fundoplication. *Eur. J. Surg.*, v. 163, p. 667-672, 1997.
- 29.PONTE, J. Indications for mechanical ventilation, In: MOXHAN, J. Assisted ventilation. *British Med. J. 1 Publ.*, p. 14-28, 1991.
- 30.RONCATI, V. L. C.; PORTIOLLI, C. V. Rotinas e recursos de fisioterapia respiratória em UTI. In: KNOBEL, E. *Condutas no paciente grave*. São Paulo: Ateneu, 1998. p. 446-454.
- 31.SIAFAKAS, N. M. et al. Surgery and the respiratory muscles. *Thorax*, v. 54, p. 458-465, 1999.

32. SHELDON, R. B. et al. Pre and postoperative pulmonary function abnormalities in coronary artery revascularization surgery. *Chest.*, v. 73, p. 316-320, 1978.
33. WILSON, S. H. et al. Predicted normal values for maximal respiratory pressures in caucasian adults and children. *Thorax*, v. 39, p. 535-538, 1984.
34. WEINER, P. et al. Prophylactic inspiratory Muscle training in patients undergoing coronary artery bypass graft. *World J. Surg.*, v. 22, p. 427-431, 1998.



CARVALHO, Juliana Bassalobre Ribeiro de et al. Evolução das pressões e volumes pulmonares na cirurgia cardíaca. *Salusvita*, Bauru, v. 22, n. 1, p. 85-98, 2003.