

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA- UEPG
PROGRAMA DE PÓS- GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOMÉDICAS- PPGCB

CLAUDIANE AYRES PROCHNO

**MONITORAÇÃO NÃO INVASIVA DA PRESSÃO
INTRACRANIANA E EFEITOS DE DOIS PROTOCOLOS DE
FISIOTERAPIA NA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA EM
PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA CARDÍACA**

PONTA GROSSA

2018

CLAUDIANE AYRES PROCHNO

**MONITORAÇÃO NÃO INVASIVA DA PRESSÃO
INTRACRANIANA E EFEITOS DE DOIS PROTOCOLOS DE
FISIOTERAPIA NA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA EM
PACIENTES SUBMETIDOS À CIRURGIA CARDÍACA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Biomédicas, área de concentração em Fisiologia e Fisiopatologia da Universidade Estadual de Ponta Grossa-UEPG, para obtenção do título de mestre.

Orientador: Prof. Dr. José Carlos Rebuglio Velloso

PONTA GROSSA

2018

Ficha Catalográfica
Elaborada pelo Setor de Tratamento da Informação BICEN/UEPG

Ayres, Claudiane
A985 Monitoração não invasiva da pressão intracraniana e efeitos de dois protocolos de fisioterapia na força muscular respiratória em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca/ Claudiane Ayres. Ponta Grossa, 2018.
85f.

Dissertação (Mestrado em Ciências Biomédicas - Área de Concentração: Fisiologia e Fisiopatologia), Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Orientador: Prof. Dr. José Carlos Rebuglio Velloso.

1.Cardiopatias. 2.Cirurgia cardíaca. 3.Fisioterapia. 4.Reabilitação. 5.Pressão intracraniana. I.Velloso, José Carlos Rebuglio. II. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Mestrado em Ciências Biomédicas. III. T.

CDD: 616.1



ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NÍVEL DE MESTRADO EM CIÊNCIAS BIOMÉDICAS – ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: FISIOLÓGIA E FISIOPATOLOGIA, NÚMERO DA ATA 05/2018, DA MESTRANDA CLAUDIANE AYRES REALIZADO NO DIA 27 DE FEVEREIRO DE 2018, NA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA.

Aos vinte e sete dias de fevereiro de dois mil e dezoito, às 14hs00min, na sala 115, bloco M, da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) em sessão pública sob a presidência do **Professor Dr. José Carlos Rebuglio Velloso** reuniu-se a Banca Examinadora de defesa da Dissertação de Mestrado em Ciências Biomédicas da mestranda **Claudiane Ayres** na linha de pesquisa: Fisiopatologia do Metabolismo e do Sistema Imune, constituída pelos demais Doutores (membros titulares): **Professor Dr. Ailton Vicente Pereira (UEPG/Pr)** e **Professor Dr. Omar Arafat Khdusi Khalil (IFPR/Pr)**. Iniciados os trabalhos, a presidência deu conhecimento aos membros da banca e a candidata das normas que regem a defesa da dissertação de Mestrado e definiu - se a ordem a ser seguida pelos examinadores para arguição. O título da dissertação avaliada foi: **"MONITORAÇÃO NÃO INVASIVA DA PRESSÃO INTRACRANIANA E EFEITOS DE 2 PROTOCOLOS DE FISIOTERAPIA NA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA EM PACIENTES SUBMETIDOS A CIRURGIA CARDÍACA."** Encerrado a defesa, e após reunião, a comunicou o resultado final da avaliação da dissertação como APROVADA considerado requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências Biomédicas. A aluna deverá entregar, no prazo estipulado no item 8 da IN 01/2015, referente a defesa de dissertação do programa com as modificações sugeridas pelos membros da banca examinadora. Para a obtenção do título de mestre, o aluno terá até 6 meses, após a data da defesa da sua dissertação, para apresentar ao colegiado a carta de submissão do seu artigo em revista indexada no estrato mínimo B3 dentre os periódicos indicados pela área de Ciências Biológicas II vigente. Nada mais havendo a ser tratado, lavrou-se a presente ata que vai assinada pelos membros da Banca Examinadora.

Observações (se necessário): Cumprir indicação de banca para apenhorar o trabalho.

Alteração de título: sim ☒ Não ☐

Novo título: Monitoração não invasiva da pressão intracraniana e efeitos de dois protocolos de fisioterapia na força muscular respiratória em pacientes submetidos a cirurgia cardíaca.

José Carlos Rebuglio Velloso
José Carlos Rebuglio Velloso 1 - (DECLIN - UEPG) - Presidente

Ailton Vicente Pereira
Ailton Vicente Pereira 2 - (DEFAR - UEPG) - Titular

Omar Arafat Khdusi Khalil
Omar Arafat Khdusi Khalil 3- (IFPR/Pr) - Titular

Ponta Grossa, 27 de fevereiro de 2018.

Dedico esta dissertação a toda minha família,
que me apoiou e sempre permaneceu ao meu lado
em todos os momentos.

Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que colocou este sonho em meu coração e tem me permitido conquistá-lo; Mais que isso, tem iluminado meus caminhos e me concedido ânimo e coragem para lutar e alcançar meus ideais.

Ao meu esposo, Teodoro Prochno Neto, que pacientemente compreendeu todos os períodos de ausência e me incentivou a não desistir. Te amo! Essa conquista também é sua!

A toda minha família que sempre me apoiou e torceram por esta conquista! Em especial a minha mãe, Pércida C. B. Ayres, que sempre foi uma inspiração de mulher guerreira! Um exemplo a quem quero seguir e honrar. Me vejo em você mãe!

A minha vó Iza (*in memorian*) que muitas vezes me alertou sobre meu potencial...Chegarei lá vó!

Ao meu orientador, Prof. Dr. José Carlos Rebuglio Velloso, que aceitou o desafio de me orientar, mesmo sem total conhecimento de minha área de atuação (fisioterapia), e principalmente pela paciência e disposição em ajudar-me. Obrigada!

Ao Prof. Dr. Gustavo Henrique Frigieri Vilela pela paciência e por todo conhecimento e esclarecimentos transmitidos.

A toda equipe da Brain Care que estiveram sempre presentes durante a pesquisa, seja para sanar dúvidas, para analisar resultados, concedendo programas que permitiram as análises de dados, e principalmente por disponibilizarem o aparelho de aferição não invasiva de PIC, acreditando que este trabalho seria importante para demonstrar a importância da utilização deste método tão inovador. Sou muito grata a todos!

A toda equipe de orientandos do Prof. Dr. José Velloso, que direta ou indiretamente estiveram envolvidos nesta pesquisa, pois certamente, aprendemos muito juntos.

A Cristiane Rickli Barbosa pelas dúvidas sanadas e por me ensinar a utilizar o aparelho de aferição da PIC.

A Danielle Crystiane Kalva Borato pela disposição dedicada a este trabalho, pela ajuda e pela atenção dada mesmo em momentos (talvez) não muito apropriados (domingos, feriados, tarde da noite...). Obrigada Dani!!!

A toda direção e colaboradores do Hospital Bom Jesus, que me acolheram e permitiram que este trabalho fosse realizado com seus pacientes. Obrigada aos diretores, médicos, enfermeiros, técnicos de enfermagem, auxiliares de enfermagem, secretários, etc. Agradeço muito a todos os colaboradores que de alguma forma contribuíram para a realização da coleta de dados.

Ao pessoal da UTI coronariana que sempre se dispôs a me ajudar e demonstraram interesse por esta pesquisa.

Meu agradecimento especial a toda equipe de fisioterapia do Hospital Bom Jesus (Irmã Antônia, Emília, Silmara, Rosaly, Amanda, Paloma, Geisa, Mayara, Jéssica, Orlando, Willian, Rafael e Jeferson), que me ajudaram na abordagem dos pacientes, na aplicação dos protocolos, no cuidado com os pacientes e até mesmo guardando os pertences que compunham partes da avaliação, ou a chave do meu armário (Vocês vão entender o que quero dizer...) Obrigada! Sinto-me honrada em fazer parte desta equipe!

Não poderia deixar de agradecer aos residentes do Hospital Universitário Regional dos Campos Gerais, Axell e Thaine, que apesar de passarem tão pouco tempo em nossa UTI (apenas um mês), me deram as mãos nessa empreitada, ajudando-me e fazendo da melhor forma possível, como se o trabalho fosse de vocês.

A todos os pacientes que aceitaram fazer parte deste estudo, colaborando com a ciência e com o avanço das tecnologias e tratamentos da área de saúde.

A banca examinadora da qualificação e defesa que se dispôs a avaliar e colaborar para melhoria deste trabalho. Tenho certeza que todas as considerações contribuirão para enriquecer esta pesquisa.

Enfim, a todos que de alguma forma contribuíram para esta conquista, muito obrigada!

RESUMO

A pressão intracraniana (PIC) tem variações determinadas pelos ciclos respiratórios e cardíacos, portanto, acredita-se que lesões cardiovasculares podem ocasionar modificações na PIC. As doenças cardiovasculares (DCVs) estão dentre as principais causas de morte nos países desenvolvidos e em desenvolvimento e frequentemente, para o seu tratamento, torna-se necessário a realização de cirurgia cardíaca. Porém, pacientes submetidos a tais procedimentos desenvolvem complicações relacionadas a disfunções cardiopulmonares. A fim de minimizar as complicações decorrentes da cirurgia, a fisioterapia, como parte da reabilitação cardiopulmonar é capaz de controlar os sintomas respiratórios e melhorar a função cardiovascular, atuando através de exercícios aeróbicos e respiratórios. Este trabalho teve como objetivo monitorar a PIC, a força muscular respiratória e os sinais vitais de pacientes pré- e pós- cirurgia cardíaca e comparar os efeitos de dois protocolos de fisioterapia na recuperação da força muscular respiratória. Participaram do estudo 48 pacientes. Observou-se que as DCVs podem alterar a PIC de pacientes acometidos por tais patologias. Independente do protocolo utilizado, a realização da fisioterapia como parte da reabilitação cardiorrespiratória é benéfica para a recuperação cardiopulmonar dos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca.

Palavras-chave: cardiopatias, cirurgia cardíaca, fisioterapia, reabilitação, pressão intracraniana.

ABSTRACT

Intracranial pressure (ICP) has variations determined by respiratory and cardiac cycles, therefore, it is believed that cardiovascular lesions may cause changes in ICP. Cardiovascular diseases (CVDs) are among the leading causes of death in developed and developing countries, and it is often necessary to perform cardiac surgery for their treatment. However, patients submitted to such procedures develop complications related to cardiopulmonary dysfunctions. In order to minimize the complications resulting from surgery, physical therapy as part of cardiopulmonary rehabilitation is able to control respiratory symptoms and improve cardiovascular function by acting through aerobic and respiratory exercises. The objective of this study was to monitor ICP, respiratory muscle strength and vital signs of pre- and post-cardiac surgery patients, and to compare the effects of two physiotherapy protocols on respiratory muscle strength recovery. 48 patients participated in the study. It has been observed that CVDs can alter ICP in patients affected by such pathologies. Regardless of the protocol used, the performance of physiotherapy as part of cardiorespiratory rehabilitation is beneficial for the cardiopulmonary recovery of patients undergoing cardiac surgery.

Key words: cardiopathies, cardiac surgery, physiotherapy, rehabilitation, intracranial pressure.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Doença arterial coronariana: infarto agudo do miocárdio.....	18
Figura 2. Local da inserção de drenos torácicos.....	21
Figura 3. Ilustração da Circulação normal.....	22
Figura 4. Ilustração da Circulação extracorpórea.....	23
Figura 5. Incentivador respiratório: Respiron®.....	27
Figura 6. Incentivador respiratório: Peep ou Epap em selo d'água.....	27
Figura 7. Cronologia da realização das avaliações.....	33
Figura 8. Morfologia da Onda de PIC em cérebro complacente (A) e cérebro não complacente (B).....	36
Figura 9. Avaliação da PIC no pré e pós-operatório de cirurgia cardíaca em pacientes submetidos ao protocolo 1 e 2.....	40
Figura 10. Avaliação da PIC pré e pós- operatória considerando a amostra total.....	41
Figura 11. Alterações de PIC nos pacientes submetidos aos protocolos 1 e 2 no pré e pós –operatório.....	41
Figura 12. Avaliação da PIC pré, POI e POT de uma paciente que apresentou complicações neurológicas após a realização da cirurgia cardíaca.....	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características dos grupos: Protocolo 1 e Protocolo 2.....	38
Tabela 2. Avaliação da PIC.....	40
Tabela 3. Sinais vitais (SSVV) de pacientes submetidos ao protocolo 1.....	46
Tabela 4. Sinais vitais dos pacientes submetidos ao protocolo 2.....	46
Tabela 5. Comparação dos sinais vitais e força (mmHg) muscular respiratória obtidas após aplicação do Protocolo 1 e 2.....	47
Tabela 6. P _{lmáx} pelo Teste de Friedmann – Protocolo 1.....	48
Tabela 7. P _{Emáx} pelo Teste de Friedmann – Protocolo	48
Tabela 8. P _{lmáx} pelo Teste de Friedmann – Protocolo 2.....	48
Tabela 9. P _{Emáx} pelo Teste de Friedmann – Protocolo 2.....	49
Tabela 10. Médias dos valores de P _{lmax} obtidos no pré, POI e POT com os protocolos 1 e 2.....	49
Tabela 11. Médias dos valores de P _{Emax} obtidos no pré, POI e POT com os protocolos 1 e 2.....	49

LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

>	Maior que
<	Menor que
AmpP1	Amplitude do pico 1
AmpP2	Amplitude do pico 2
CEC	Circulação extracorpórea
CIA	Comunicação interatrial
cmH₂O	Centímetros de água
CO₂	Gás carbônico
DCV/DCVs	Doença cardiovascular/ Doenças cardiovasculares
EPAP	Pressão positiva nas vias aéreas
FC	Frequência cardíaca
FM	Fisioterapia motora
FtR	Fisioterapia respiratória
FR	Frequência respiratória
IMC	Índice de massa corporal
MHB	Manobras de higiene brônquica
mmHg	Milímetros de mercúrio
MRP	Manobras de reexpansão pulmonar
O₂	Oxigênio
P1	Pico 1
P2	Pico 2
P3	Pico 3
P2/P1	Razão entre pico 2 e pico 1
PA	Pressão arterial
PaCO₂	Pressão arterial de gás carbônico
PaO₂	Pressão parcial de oxigênio
PE_{máx}	Pressão expiratória máxima
PEEP	Pressão positiva ao final da expiração
PIC	Pressão Intracraniana
PI_{máx}	Pressão inspiratória máxima
PO	Pós-operatório
POI	Pós-operatório imediato

POT	Pós-operatório tardio
PV/PV's	Padrão ventilatório/ Padrões ventilatórios
RPPI	Respiração com pressão positiva
RVM	Revascularização do miocárdio
SpO₂	Saturação parcial de oxigênio
SSVV	Sinais vitais
TPIC 1	Traçado de PIC 1
TPIC 2	Traçado de PIC 2
TPIC 3	Traçado de PIC 3
TPIC 4	Traçado de PIC 4
TPIC 5	Traçado de PIC 5
TPIC total	Total do somatório dos valores de traçados de PIC
TV	Troca de válvula

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	16
2.1 ANATOMOFISIOLOGIA CARDIOVASCULAR.....	16
2.2 DOENÇAS CARDÍACAS MAIS COMUNS.....	17
2.2.1 Doença arterial coronariana	17
2.2.2 Valvopatias.....	19
2.2.3 Comunicação interatrial (CIA).....	19
2.2.4 Aneurisma de aorta.....	20
2.3 CIRURGIAS CARDÍACAS.....	20
2.4 CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA (CEC).....	21
2.5 ANATOMOFISIOLOGIA E MECÂNICA RESPIRATÓRIA.....	23
2.6 FISIOTERAPIA NA REABILITAÇÃO CARDIOPULMONAR.....	24
2.7 PRESSÃO INTRACRANIANA (PIC).....	28
3 JUSTIFICATIVA.....	30
4 OBJETIVOS.....	31
4.2 GERAL.....	31
4.2 ESPECÍFICOS.....	31
5 MATERIAL E MÉTODOS	32
5.1 AVALIAÇÕES.....	34
5.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	37
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	38
7 CONCLUSÃO.....	53
8 REFERÊNCIAS.....	54
9 APÊNDICE I- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido –TCLE.....	66
10 APÊNDICE II- Protocolo de fisioterapia motora e respiratória.....	70
11 APÊNDICE III- Protocolo de fisioterapia motora associada a técnicas e uso de equipamentos que estimulam a musculatura respiratória.....	73
12 APÊNDICE IV- Ficha de avaliação cardiorrespiratória.....	76
13 APÊNDICE V- Valores da relação P2/P1 pré e pós- cirurgia cardíaca.....	80

14 APÊNDICE VI- Força muscular respiratória em pacientes submetidos ao protocolo 1.....	82
15 APÊNDICE VII- Força muscular respiratória em pacientes submetidos ao protocolo 2.....	84

1 INTRODUÇÃO

Doenças cardiovasculares (DCVs) estão entre as principais causas de morte nos países desenvolvidos e em desenvolvimento (REDDY, 2002). Cerca de 17,5 milhões de pessoas morrem anualmente vítimas de DCVs (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 2016) e a previsão é que este número aumente ainda mais. Segundo a Sociedade Brasileira de Cardiologia (2012), estima-se que até 2030, 23 milhões de pessoas morrerão anualmente em consequência de DCVs.

Vários fatores predispõem o indivíduo a desenvolver doenças cardíacas. Dentre eles estão obesidade e sobrepeso, tabagismo, hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus e sedentarismo (AUDI et al., 2016; ALVES JÚNIOR, et al., 2008; REDDY, 2002). As DCVs afetam de modo significativo a qualidade de vida dos indivíduos, podendo causar desde incapacitações até levar a morte (SILVA et al., 2015).

Depois da terapia medicamentosa, a cirurgia cardíaca é a intervenção mais frequentemente utilizada para tratar as DCVs, e pode ser realizada com ou sem a utilização de circulação extracorpórea (CEC), que tem como objetivo preservar a funcionalidade cardíaca durante a cirurgia (TORRATI et al., 2012).

Acredita-se que tanto as lesões cardiovasculares quanto as complicações oriundas da cirurgia cardíaca possam desencadear alterações metabólicas que levam ao aumento da volemia ou a edema cerebral, e isto, consequentemente, pode acarretar em modificações na pressão intracraniana (PIC) (SILVA, 2016).

De modo convencional, a monitoração da PIC se dá de forma invasiva, através de cateteres inseridos no crânio (SILVA, 2016). Porém, maneiras de monitorar a PIC de forma não invasiva vêm sendo estudadas (ZORZETTO, 2014). Pensando nisso pesquisadores desenvolveram um método não invasivo para monitoração da PIC (SILVA, 2016).

Neste trabalho, o método não invasivo de monitoração da PIC foi utilizado para avaliar a PIC de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, a fim de verificar se alterações no sistema cardiopulmonar oriundos de complicações cirúrgicas podem acarretar em alterações na PIC.

Apesar de se constituir como uma opção de tratamento eficaz, vários fatores envolvidos no processo cirúrgico, como a anestesia e a incisão cirúrgica, por exemplo, contribuem para o prejuízo da mecânica respiratória. Portanto, pacientes submetidos a esses procedimentos, frequentemente desenvolvem disfunções pulmonares, como atelectasias, distúrbios ventilatórios restritivos e hipoxemia (WESTERDAHL et al., 2005).

Para o tratamento e minimização das complicações decorrentes do processo cirúrgico, existem os programas de reabilitação cardíaca que oferecem treinamento físico de forma segura, associado a uma abordagem multidisciplinar com grande enfoque na educação do paciente, principalmente em relação à mudança do estilo de vida como prática para a vida inteira (Hospital Israelita Albert Einstein, 2010). Dentre as estratégias de reabilitação, a fisioterapia se destaca com a atuação em dois aspectos, a fisioterapia motora (FM) e a fisioterapia respiratória (FtR). A FtR visa controlar a sintomatologia das disfunções respiratórias e a FM, através de exercícios aeróbicos, visa melhorar a função cardiovascular (COUTINHO, 2005). Para atingir tais objetivos, vários protocolos de fisioterapia foram criados com intuito de otimizar a função cardiovascular e respiratória dos pacientes submetidos a cirurgia cardíaca. Neste trabalho foram avaliados os efeitos de dois protocolos de fisioterapia na reabilitação cardiopulmonar, um protocolo aplicando a FM e FtR convencional, e um protocolo de FM e FtR associados ao uso de incentivadores respiratórios.

Levando em consideração as disfunções pulmonares relacionadas à realização de cirurgias cardíacas, torna-se importante verificar os efeitos de protocolos de reabilitação cardiopulmonar, a fim de comparar seus efeitos permitindo a utilização de um modo de recuperação rápida e segura para tais pacientes.

Sabendo-se que, os métodos para monitoração da PIC atualmente em uso são altamente invasivos e conferem riscos aos pacientes, a utilização de um novo método não invasivo que possibilite a aferição da PIC de forma rápida e segura é fundamental e pode ser bem aplicado na prática clínica como uma ferramenta de apoio aos profissionais que atuam no diagnóstico, acompanhamento e reabilitação dos pacientes cardíacos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ANATOMOFISIOPATOLOGIA CARDIOVASCULAR

O coração é formado por compartimentos chamados de átrios e ventrículos, e funciona como duas bombas, uma bomba direita que conduz o sangue do coração para os pulmões para que seja realizado as trocas gasosas, e outra bomba esquerda que conduz o sangue oxigenado para todo o corpo (BERNE et. al, 2009).

As câmaras cardíacas são separadas por estruturas chamadas valvas ou válvulas, responsáveis por manter o fluxo sanguíneo unidirecional, sendo, portanto, responsáveis pelo funcionamento cardíaco adequado (AIRES, 2008).

O coração apresenta dois tipos de válvulas: as atrioventriculares e as semilunares. As atrioventriculares estão posicionadas entre os átrios e ventrículos e são chamadas válvula tricúspide (localizada entre o átrio e o ventrículo direito) e válvula bicúspide ou mitral (localizada entre o átrio e ventrículo esquerdo). Já as válvulas semilunares, também denominadas valvas pulmonar e aórtica, ficam localizadas entre o ventrículo direito e a artéria pulmonar e entre o ventrículo esquerdo e a aorta, respectivamente (BERNE et. al, 2009).

Durante a diástole (relaxamento ventricular) as valvas atrioventriculares se abrem permitindo o fluxo de sangue dos átrios para os ventrículos. Durante a sístole (contração ventricular), as valvas atrioventriculares se fecham impedindo o retorno de sangue dos ventrículos para os átrios (AIRES, 2008). As válvulas semilunares impedem o retorno do sangue das artérias aorta e pulmonar para os ventrículos, durante a diástole (GOMES, 2005).

O sistema cardiovascular é composto pelo coração e pelas circulações sistêmica e pulmonar, e é responsável pela circulação do sangue através de vasos sanguíneos denominados artérias, arteríolas, capilares e veias. O sangue oxigenado e os nutrientes chegam aos tecidos através das artérias e os capilares apresentam paredes finas que permitem trocas de nutrientes entre o sangue e os tecidos, enquanto as veias promovem o retorno do sangue até o coração (RÉA NETO et al., 2004).

2.2 DOENÇAS CARDÍACAS MAIS COMUNS

Ao longo do tempo, ocorreram várias mudanças em relação aos hábitos de vida da população como, aumento de consumo de alimentos calóricos e inatividade física ou sedentarismo, fazendo com que haja um aumento do peso corporal e, conseqüentemente, do índice de massa corpórea, favorecendo o sobrepeso e a obesidade (CARLUCCI et al., 2013).

A associação desses fatores predispõe o aparecimento de doenças cardiovasculares como: hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus, cardiopatias, entre outras, as quais são responsáveis por altas taxas de morbimortalidade mundial (CARLUCCI et. al, 2013).

Essas doenças contribuem para o prejuízo da qualidade de vida, causando danos que vão desde limitações e incapacidades até a morte (SILVA et al., 2015).

2.2.1 Doença arterial coronariana

A doença arterial coronariana resulta de um estreitamento ou oclusão das artérias coronarianas por aterosclerose, que é um processo crônico, progressivo e sistêmico, caracterizado por resposta inflamatória e fibroproliferativa da parede arterial, capaz de levar a isquemia (FERREIRA et al., 2013). A isquemia prejudica o suprimento sanguíneo adequado, que leva a um desequilíbrio entre a oferta e o consumo de oxigênio (O_2), resultando em insuficiência cardíaca (LUZ et al., 1999).

De acordo com as Diretrizes das Indicações da Ecocardiografia (2009), quando o miocárdio torna-se isquêmico, rapidamente ocorre alteração na função regional, caracterizada por mudanças no movimento e espessamento da parede ventricular.

A doença arterial coronariana representa cerca de 80% das patologias cardiovasculares em idosos (ALVES JÚNIOR, et al., 2008; REDDY, 2002). Nessa população, cerca de 40% dos óbitos tem como causa a cardiopatia isquêmica (DUTRA et al., 2016).

Um dos principais sintomas da doença arterial coronariana é a angina, que se caracteriza por dor ou desconforto nas regiões torácica, epigástrica, mandibular ou membros superiores, e é geralmente desencadeada ou

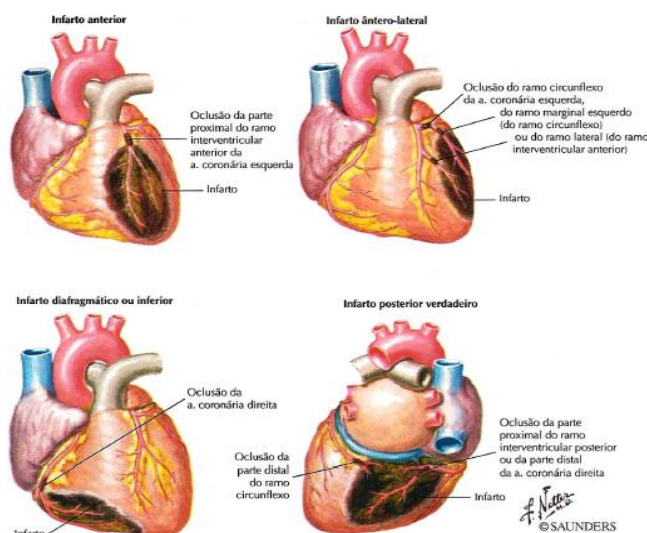
agravada durante esforço, atividade física ou estresse emocional (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2014).

Outro sintoma que pode se apresentar-se de forma mais comum que a angina, é a dispneia (dificuldade respiratória) aos esforços, ou mesmo ao repouso; porém pode ocorrer ainda, a isquemia miocárdica silenciosa ou assintomática (FERREIRA et al., 2013).

Geralmente pacientes com doença arterial coronariana tem déficit da função contrátil miocárdica, devido à necrose miocárdica ocorrida em consequência da isquemia (Figura 1) (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2004).

Para o tratamento da doença arterial coronariana podem-se utilizar diversas intervenções como agentes farmacológicos, prática de atividade física regular e mudanças de hábitos alimentares e hábitos de vida, entre outros (PINHO et al., 2010). Porém, dependendo da lesão, e/ou quando não há melhora com tais medidas, frequentemente, para o tratamento da doença arterial coronariana é necessária à realização de cirurgia cardíaca, sendo a mais indicada a cirurgia de revascularização do miocárdio (RVM) que tem como principal objetivo o restabelecimento do fornecimento sanguíneo adequado ao miocárdio, através da utilização de enxertos para as artérias coronárias (RIBEIRO et. al, 2003; SOCIEDADE BRASILEIRA DA CARDIOLOGIA, 2014).

Figura 1. Doença arterial coronariana: infarto agudo do miocárdio



Fonte: HANSEN, J. T.; LAMBERT, D. R. **Anatomia Clínica de Netter**, Editora: Artmed, p.

348, 2007

2.2.2 Valvopatias

No Brasil, a doença valvar é uma das principais causas de internações por doença cardiovascular (BUONO et al., 2015).

As valvopatias podem ser classificadas em insuficiência e estenose. Quando as valvas não se abrem corretamente, provocando uma redução do volume de sangue ejetado para o seguimento adjacente, é caracterizado como estenose valvar. Quando há refluxo de sangue, devido à perda da capacidade das valvas em ocluir a passagem entre câmaras ou entre artéria e câmara, caracteriza-se por insuficiência valvar (BUONO et al., 2015).

Um dos principais sintomas de valvopatia mitral são palpitações, já na valvopatia aórtica, frequentemente ocorre dor torácica anginosa e/ou síncope ao esforço. Porém todas as valvopatias podem evoluir com sintomas de insuficiência cardíaca como dispneia aos esforços, ortopneia, tosse, chiado, hemoptise, edema periférico e fadiga (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2011; ÁVILA 2009). O surgimento dos sintomas se associa a um aumento da mortalidade (ÁVILA, 2009).

Para o tratamento das doenças valvares frequentemente é realizada cirurgia denominada plastia valvar ou valvoplastia, ou ainda troca de válvulas (TV), na qual, busca-se reconstruir a função valvar, porém, quando essa reconstrução é inviável, realiza-se a substituição da valva lesada por próteses mecânicas ou biológicas ou ainda utilizando-se de enxertos, propiciando a recuperação da função valvar e a remissão dos sintomas (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2011).

2.2.3 Comunicação interatrial (CIA)

É uma anomalia cardíaca congênita caracterizada por qualquer abertura no septo que separa as cavidades atriais, e nela ocorre a presença de *shunt* esquerdo-direito (mistura de sangue arterial com sangue venoso), levando a um hiperfluxo sanguíneo pulmonar, causando sintomas como dispneia, palpitações, infecções respiratórias, insuficiência cardíaca, entre outros, porém pode também se apresentar de forma assintomática (SILVEIRA et al., 2008).

A apresentação tardia da CIA caracteriza-se pelo desenvolvimento do remodelamento ventricular direito, com aumento das câmaras cardíacas

direitas (LOPES et al., 2014). Sua maior prevalência se dá em pacientes do sexo feminino (FONTES et al., 2002).

O tratamento de tais distúrbios se dá através de cirurgia (atriosseptoplastia) para correção e fechamento do defeito septal atrial com utilização de um *patch* (remendo) de pericárdio bovino ou um oclisor para defeito de seio venoso e defeito do septo atrial (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014; RIVERA et al., 2008).

2.2.4 Aneurisma de aorta

As doenças da aorta representam importante causa de mortalidade e morbidade cardiovascular (GUIMARÃES, 2004). Em cerca de 80% dos pacientes, ocorre a presença de aneurismas de origem degenerativa, mas pode ocorrer também por dissecação da aorta. Nos casos de dissecações envolvendo a aorta ascendente, a intervenção cirúrgica (aneurismectomia) deve ser imediata e tem por objetivos evitar ruptura e morte por tamponamento cardíaco, corrigir a regurgitação aórtica, evitar a isquemia miocárdica e redirecionar o fluxo sanguíneo aos ramos supra-aórticos e à aorta descendente (ROJAS et al., 2005).

Alguns dos principais fatores de risco para ruptura de aneurismas são: dissecação de diâmetro maior que cinco centímetros, evolução no crescimento do aneurisma, tabagismo, doença pulmonar obstrutiva crônica, hipertensão arterial sistêmica e doenças degenerativas da aorta (ROJAS et al., 2005).

2.3 CIRURGIAS CARDÍACAS

A cirurgia cardíaca é uma das intervenções frequentemente utilizadas no tratamento de DCV's. Porém, a intervenção cirúrgica faz-se necessária somente quando o risco operatório for inferior ao risco do distúrbio (TORRATI et al., 2012; RIBEIRO et al., 2003).

Vários procedimentos que compõem as cirurgias cardíacas podem gerar alterações na função pulmonar e modificações na mecânica respiratória (BARBOSA et al., 2002).

O trauma cirúrgico por meio de esternotomia faz uma abertura no tórax, e essa abertura faz com que a pressão intratorácica deixe de negativar, dificultando a expansão pulmonar e favorecendo o colapso, o que prejudica

diretamente a troca gasosa e acarreta em prejuízo à mecânica pulmonar (RIBEIRO et. al, 2003).

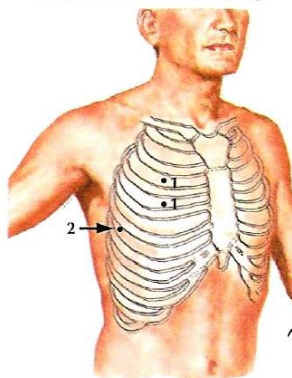
No pós-operatório, vários fatores como dor, edema da parede torácica, sangramentos, entre outros, levam a diminuição da capacidade pulmonar contribuindo para o prejuízo da mecânica respiratória (GUIZILINI et al., 2004).

Outro fator que limita a função pulmonar está associado ao uso de drenos, uma vez que, pacientes submetidos a cirurgias cardíacas com esternotomia, na maioria das vezes, necessitam de dreno mediastinal para drenagem sanguínea. Além disso, a cirurgia pode ocasionar alterações pós-operatórias, como derrame pleural e hemorragia, que necessitam de drenagem torácica através da implantação de drenos no tórax (Figura 2) (FANELLI et al., 2000).

Devido a diversos fatores, pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos cardíacos frequentemente desenvolvem disfunções pulmonares, como atelectasias, distúrbios ventilatórios restritivos e hipoxemia (WESTERDAHL et al., 2005).

Figura 2. Local da inserção de drenos torácicos

1. Para pneumotórax (2º ou 3º espaço intercostal na linha medioclavicular)
2. Para hemotórax (5º espaço intercostal na linha axilar média)



Fonte: HANSEN, J. T.; LAMBERT, D. R. **Anatomia Clínica de Netter**, Editora: Artmed, p. 329, 2007.

2.4 CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA (CEC)

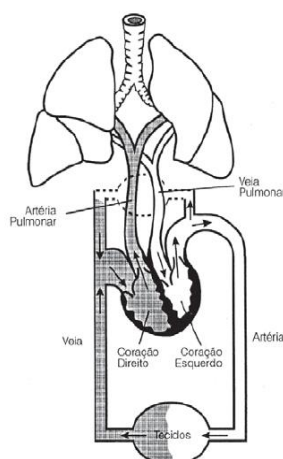
A CEC é um procedimento muito utilizado em diferentes tipos de cirurgia cardíaca e tem como objetivo preservar a funcionalidade cardíaca durante a cirurgia (TORRATI et al., 2012).

Também conhecida como “circuito coração-pulmão”, a CEC consiste em um sistema de circuitos ligados ao coração do paciente para substituir as

funções do coração e do pulmão, e é utilizada em cirurgias que visam correção de inúmeras lesões, como cirurgias para correção de CIA, TV, RVM e correção de aneurismas (SOUZA et al., 2006).

Na circulação normal, o sangue venoso vindo dos tecidos, retorna ao átrio direito através das veias cavas, e daí passa para o ventrículo direito e é encaminhado para os pulmões para realizar a hematose; após as trocas gasosas, o sangue agora oxigenado é dirigido ao átrio e ventrículo esquerdo, e então é bombeado pelas artérias percorrendo os tecidos (Figura 3) (SOUZA et al., 2006).

Figura 3. Ilustração da Circulação normal



Fonte: SOUZA, M. H. L.; ELIAS, D; O. **Fundamentos da circulação extracorpórea**. 2ª edição, p.34, 2006.

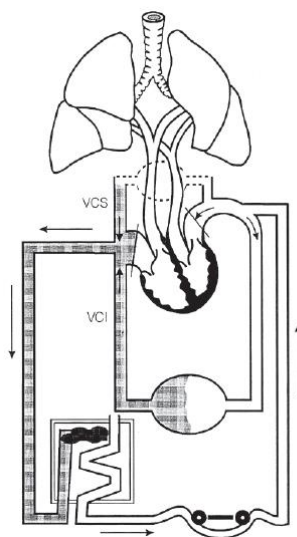
Durante a CEC são inseridas cânulas nas veias cavas superior e inferior do paciente, para que o sangue venoso seja desviado do átrio direito para um reservatório de cardiotoraxia, onde o sangue passa por circuitos para ser oxigenado e filtrado. A seguir, o sangue oxigenado é bombeado de volta ao paciente, através de um sistema arterial, geralmente na aorta ascendente (Figura 4) (MOTA et al., 2008; SOUZA et al., 2006).

Apesar de facilitar a abordagem cirúrgica, a CEC pode resultar em complicações como: edema, complicações respiratórias, aglutinação leucocitária com deposição na microcirculação, distúrbios neurológicos, lesão renal aguda, etc (TORRATI et al., 2012; BARBOSA et al., 2010).

Na microcirculação a CEC pode levar a formação de microbolhas ou micro êmbolos, que circulam na corrente sanguínea e alojam-se nos capilares, causando obstrução, promovendo isquemia, inflamação, agregação plaquetária e formação de coágulos (BARAK et al., 2005).

Apesar de tais evidências, vários autores enfatizam que não há diferença significativa em relação a complicações pós-cirúrgicas devido à utilização ou não da CEC e que, independentemente, da abordagem escolhida (com ou sem CEC), o risco de complicações é praticamente igual (SELNES et al., 2012; TORRATI et al., 2012).

Figura 4. Ilustração da Circulação extracorpórea



Fonte: SOUZA, M. H. L.; ELIAS, D; O. **Fundamentos da circulação extracorpórea**. 2ª edição, p.35, 2006.

2.5 ANATOMOFISIOLOGIA E MECÂNICA RESPIRATÓRIA

O sistema respiratório tem como principais funções o fornecimento de oxigênio (O_2) às células do organismo, uma vez que todos os tecidos necessitam de O_2 para produzir energia e manter suas funções normais. Porém a utilização do O_2 resulta em produção de gás carbônico (CO_2), que necessita ser retirado dos tecidos. Desta forma, pode-se afirmar que a principal função dos pulmões é realizar as trocas gasosas entre o ar inspirado e o sangue da

circulação pulmonar, para suprir a demanda de O_2 , além de remover o CO_2 que é eliminado dos pulmões através da expiração (RÉA NETO et al., 2004).

Na inspiração, os músculos inspiratórios se contraem levando a um rebaixamento do diafragma e produzindo uma expansão do tórax, o que gera uma redução na pressão pleural em relação à pressão atmosférica, e permite que o ar entre nos pulmões (IRWIN et al., 2003).

Na expiração, ocorre o contrário, ou seja, à medida que a expiração inicia, o tórax recua e a pressão pleural aumenta, levando à diminuição da pressão transpulmonar, que leva ao esvaziamento progressivo dos alvéolos, fazendo com que o ar saia dos alvéolos em direção à abertura das vias aéreas, ocorrendo a expiração, que é um processo passivo, uma vez que resulta da retração dos tecidos elásticos pulmonares (TALLO et al., 2012).

Procedimentos invasivos, como as cirurgias cardíacas geram alterações na função pulmonar e modificações na mecânica respiratória (BARBOSA et al., 2002).

Vários fatores envolvidos no processo cirúrgico, como a anestesia e o trauma cirúrgico, por exemplo, contribuem para o prejuízo da mecânica respiratória. Portanto, pacientes submetidos a tais procedimentos, frequentemente desenvolvem disfunções pulmonares, como atelectasias, distúrbios ventilatórios restritivos e hipoxemia (WESTERDAHL et al., 2005).

2.6 FISIOTERAPIA NA REABILITAÇÃO CARDIOPULMONAR

As cirurgias cardíacas constituem-se em procedimentos relacionados a várias complicações pós-operatórias, por isso, é de fundamental importância o envolvimento de uma equipe multidisciplinar, a fim de proporcionar uma recuperação global e melhorar a qualidade de vida de pacientes submetidos a tais procedimentos (SANTANA et al., 2013).

Fatores envolvidos no processo cirúrgico como a anestesia, a utilização da CEC, uso de drenos e a própria incisão cirúrgica prejudica a mecânica respiratória levando a redução da atividade ciliar e reflexo de tosse, paralisia do diafragma, entre outros. Além disso, como consequência da dor e fraqueza da musculatura respiratória, a inspiração torna-se ineficiente e têm-se a

diminuição dos volumes pulmonares, hipoventilação e surgimento de áreas de atelectasias (AMBROSIN et al., 2005).

Outro fator a ser considerado é a imobilidade no leito, que também resulta em prejuízo da capacidade residual funcional e complacência pulmonar, bem como, levam a descondicionamento cardiorrespiratório (NAVA et al., 2002).

De acordo com o protocolo de reabilitação cardiovascular descrito pela equipe multidisciplinar do Hospital Israelita Albert Einstein (2010), o programa de reabilitação tem como objetivo atuar como medida não farmacológica no tratamento do paciente com doença cardiovascular, oferecendo o treinamento físico de forma segura, associado a uma abordagem multidisciplinar com grande enfoque na educação do paciente, principalmente em relação à mudança do estilo de vida como prática para a vida inteira.

A multidisciplinaridade na reabilitação cardíaca é de fundamental importância para que o indivíduo retome suas atividades rotineiras o mais rápido possível e também para que se conscientize sobre mudanças nos hábitos de vida, tais como, alimentação saudável, a prática de exercícios físicos, além de evitar tabagismo, álcool e gorduras em excesso (PIMENTEL et al., 2013).

Programas de reabilitação cardiopulmonar demonstram que a prática de exercícios físicos em pacientes portadores de cardiopatias é essencial no controle e tratamento de diversas situações clínicas que podem comprometer a sobrevida dessa população (GARDENGHI, 2007).

Profissionais fisioterapeutas desempenham um papel fundamental no preparo e na reabilitação dos indivíduos que são submetidos a procedimentos cirúrgicos (GARBOSSA et al., 2009). Sendo a fisioterapia fundamental para o tratamento de complicações pós- cirúrgicas cardíacas, uma vez que, a FtR visa controlar a sintomatologia das disfunções respiratórias e a FM, através de exercícios aeróbicos, melhora o condicionamento físico e a função cardiovascular (COUTINHO, 2005).

A FtR utiliza técnicas capazes de melhorar a mecânica respiratória, melhorar a capacidade vital, complacência pulmonar, volume corrente, promover reexpansão pulmonar e a higiene brônquica (RENAULT et al., 2008; ROMANINI et al., 2007.).

Os métodos incluem exercícios de padrões ventilatórios (PV's) com incentivo à respiração profunda, uso de espirômetro de incentivo e manobras de higiene brônquica com estímulo a tosse (LOPES et al., 2008).

Manobras de higiene brônquica constituem técnicas que favorecem a retirada de secreções pulmonares, como percussões torácicas manuais, vibrações e/ou vibrocompressões, estímulo de tosse, drenagem postural, aspiração traqueal e de vias aéreas. PV's são exercícios que objetivam o aumento do volume corrente, a melhora da capacidade inspiratória e a efetividade da tosse, podendo ser realizados através de inspirações profundas sustentadas ou fracionadas seguidas de expirações, associados ou não a movimentos dos membros superiores (EBSERH, 2015; SARMENTO, 2015).

Manobras de reexpansão pulmonar incluem técnicas que visam expandir o volume pulmonar por meio do aumento do gradiente de pressão transpulmonar e redução da pressão pleural, tais como: compressão e descompressão torácica, ventilação seletiva e/ou fluxo dirigido, respiração com pressão positiva intermitente (RPPI), pressão positiva ao final de expiração (PEEP) ou pressão positiva expiratória nas vias aéreas (EPAP), exercícios diafragmáticos, inspirações profundas e PV's, entre outros (EBSERH, 2015).

Uma das formas de treinamento de força dos músculos respiratórios é por meio de incentivadores respiratórios, que atuam com o incremento do volume pulmonar, promovendo um *feedback* visual e, desta forma, estimulando o paciente a realizar o treino respiratório (OLIVEIRA et al., 2013).

O Respirom® (figura 5) é um dos tipos de incentivadores respiratórios mais conhecidos e utilizados em FtR, com o intuito de melhorar a distribuição do volume pulmonar, auxiliando na recuperação da função pulmonar no pós-operatório de diversos tipos de cirurgias (ROCHA et al., 2013).

Ao utilizar o Respirom®, o paciente deve realizar esforços inspiratórios que sejam capazes de gerar um fluxo de ar que faça com que as esferas no interior dos compartimentos do aparelho se elevem gradativamente, com variação progressiva do nível de dificuldade (SARMENTO, 2015).

Outra técnica bastante utilizada como incentivador respiratório é o EPAP ou PEEP em selo d'água (Figura 6), que consiste em um recurso terapêutico que compreende uma inspiração seguida de expiração contra resistência,

sendo que o mesmo pode ser empregado tanto na prevenção quanto no tratamento de disfunções respiratórias (PISSINATO et al., 2012).

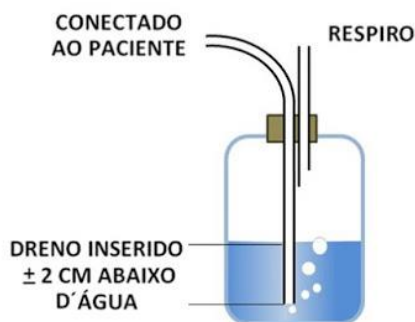
Figura 5. Incentivador respiratório: Respirom®



Fonte: <https://www.cpaps.com.br/incentivador-respiratorio-respirom-classic-ncs>

No sistema de EPAP ou PEEP em selo d'água, a resistência expiratória é representada por uma coluna de água, demarcada em centímetros, que precisa ser vencida através da realização de uma expiração até a capacidade residual funcional (CAVALLI et al., 2013). A terapia com a utilização de EPAP/ PEEP promove recrutamento de alvéolos colapsados, melhora das trocas gasosas, aumento da expansão pulmonar, etc. Uma vez que mantém a pressão positiva ao final da expiração, o paciente necessita realizar maior esforço para torná-la negativa, para possibilitar o início de uma nova inspiração (ROSSETI et al., 2006).

Figura 6. Incentivador respiratório: Peep ou Epap em selo d'água



Fonte: <http://fisioterapiahumberto.blogspot.com.br/2016/02/como-funciona-o-dreno-de-torax.html>

A FM visa melhorar a função cardiovascular e o condicionamento físico gradual do indivíduo através de mobilização precoce, exercícios aeróbicos, posicionamentos, deambulação (marcha), exercícios terapêuticos com treinamentos individualizados e adequados a cada paciente (COUTINHO, 2005).

A mobilização precoce é recomendada a fim de evitar complicações pulmonares, reduzir risco de desenvolvimento de úlceras por compressão, bem como evitar fraqueza muscular e contraturas, mantendo a amplitude de movimento articular adequada (PENHA et al., 2009).

2.7 PRESSÃO INTRACRANIANA (PIC)

A PIC resulta da somatória do volume sanguíneo cerebral, volume do líquido cefalorraquidiano e do parênquima cerebral. A manutenção da PIC em seus valores normais depende da preservação do volume intracraniano (ENRIONE, 2001).

O aumento de um ou mais componentes cranianos (sangue, líquido cefalorraquidiano ou parênquima cerebral) pode desencadear a elevação da PIC (MASCARENHAS et al., 2012). Porém, em situações que provocam o aumento do volume de algum dos componentes cranianos, o próprio organismo realiza uma compensação, que faz com que haja a diminuição dos outros componentes, para que não ocorra aumento da PIC. A essa capacidade dá-se o nome de complacência (ENRIONE, 2001).

A PIC tem flutuações determinadas pelos ciclos respiratório e cardíaco, e o valor normal em adultos varia de 5 a 15 mmHg (milímetros de mercúrio) (CARLOTTI JR et al., 1998).

A monitoração da PIC é importante, pois é uma ferramenta capaz de retratar o estado de complacência intracraniana. A complacência intracraniana é a capacidade do crânio de tolerar aumentos no volume dos conteúdos cranianos sem um aumento correspondente na PIC, ou seja, a complacência é responsável pela dinâmica intracraniana (DI LEVA et al., 2013).

Atualmente, para a monitoração da PIC é necessária a utilização de técnicas invasivas que requerem a instalação de um transdutor em regiões cerebrais. Porém, algumas tentativas de monitoração minimamente invasivas e

também de monitoração de formas não invasivas têm sido desenvolvidas e testadas (CZOSNYKA et al., 2004).

3 JUSTIFICATIVA

Doenças cardiovasculares têm grande incidência na população mundial, causando incapacidades e morte (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 2016). A condição cardiovascular pode interferir na PIC, uma vez que, segundo Carlotti Jr e colaboradores (1998) a PIC tem flutuações determinadas pelos ciclos respiratório e cardíaco. Portanto, as DCVs, uma vez que interferem na função cardiorrespiratória, podem também alterar a PIC.

Geralmente, para o tratamento de DCVs, faz-se necessário a realização de cirurgia cardíaca. Porém, tal procedimento deve ser considerado somente quando o risco operatório for inferior ao risco do distúrbio (RIBEIRO et. al, 2003). Considerando o grande número de indivíduos acometidos por tais doenças e, conseqüentemente, o grande número de indivíduos submetidos a cirurgias cardíacas, torna-se importante monitorar a PIC desses pacientes no pré e pós-operatório, a fim de verificar se tal procedimento pode influenciar e/ou alterar a PIC.

Sabendo-se que, os métodos para monitoração da PIC atualmente em uso são altamente invasivos e conferem riscos aos pacientes, a utilização de um novo método não invasivo que possibilite a aferição da PIC de forma rápida e segura é fundamental e pode ser bem aplicado na prática clínica como uma ferramenta de apoio aos profissionais que atuam no diagnóstico, acompanhamento e reabilitação dos pacientes cardíacos.

Vários fatores envolvidos no processo cirúrgico, como a anestesia, o trauma cirúrgico, entre outros, contribuem para o prejuízo da função cardiopulmonar. Desse modo, pacientes submetidos a tais procedimentos, frequentemente desenvolvem disfunções pulmonares (WESTERDAHL et al., 2005). Levando em consideração as disfunções pulmonares relacionadas à realização de cirurgias cardíacas, torna-se importante também verificar os efeitos de protocolos de reabilitação cardiopulmonar, a fim de comparar seus efeitos permitindo a utilização de um modo de recuperação rápida e segura para tais pacientes.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

Monitorar a PIC e os sinais vitais (SSVV) de pacientes no pré e pós-operatórios de cirurgias cardíacas e comparar os efeitos de dois protocolos de fisioterapia na recuperação da força muscular respiratória de pacientes pós-cirurgia cardíaca.

4.2 Objetivos Específicos:

4.2.1 Analisar a PIC, força muscular respiratória e SSVV antes e após a realização da cirurgia cardíaca;

4.2.2 Identificar possíveis relações da PIC com a função cardiopulmonar;

4.2.3 Comparar os efeitos de um protocolo de fisioterapia motora e respiratória convencional, e um protocolo de fisioterapia motora e respiratória associados ao uso de incentivadores respiratórios no reestabelecimento da força muscular respiratória de pacientes pós-cirurgia cardíaca.

5 MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo prospectivo, experimental e comparativo, realizado através de pesquisa aplicada. O estudo foi realizado no Hospital Bom Jesus, referência em cirurgia cardíaca na cidade de Ponta Grossa e região dos Campos Gerais (PR).

A amostra de conveniência constituiu-se de pacientes que foram submetidos à cirurgia cardíaca com esternotomia, na cidade de Ponta Grossa no ano de 2017. Para a convocação da amostra, foi realizada busca ativa juntamente aos pacientes internados no período pré-operatório.

Incluíram-se na pesquisa, pacientes pré- e pós- cirurgia cardíaca, de ambos os sexos, entre 40 e 80 anos, com indicação de cirurgia devido a doenças cardiovasculares prévias. A incisão cirúrgica de escolha deveria ser através de esternotomia.

Foram excluídos pacientes submetidos a cirurgias de emergência, não possibilitando a avaliação inicial; pacientes que apresentaram qualquer alteração motora que impossibilitasse a realização da avaliação e/ou dos protocolos; intercorrências durante o período de avaliação, e pacientes incapazes de compreender as intervenções realizadas.

Foram excluídos dois pacientes que evoluíram com óbito durante a cirurgia (1) e antes da extubação (1). Outras duas pacientes foram excluídas após evoluírem com complicações neurológicas que impossibilitaram a realização dos protocolos e avaliação final. Ainda, outros dois pacientes foram excluídos após receberem alta hospitalar precoce, impossibilitando a avaliação final. Totalizando 6 exclusões do total da amostra. Portanto, participaram do estudo 48 indivíduos.

Antes da realização do trabalho, todos os indivíduos receberam e assinaram o Termo de Consentimento Livre e esclarecido (TCLE) (Apêndice I), e seus familiares também foram informados sobre a pesquisa. Previamente ao início do projeto, todos os procedimentos utilizados nesse estudo foram aprovados pela Comissão de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), vinculada a Plataforma Brasil (Parecer N. 1.752.829).

No presente estudo, os pacientes participantes foram divididos em 2 grupos, para a realização dos protocolos de fisioterapia. Os primeiros 24

pacientes realizaram o protocolo 1, e os outros 24, realizaram o protocolo 2. A divisão dos grupos foi feita dessa forma para facilitar o entendimento da equipe de fisioterapeutas que realizaram os atendimentos dos pacientes (utilizando o protocolo, segundo orientação dos autores). A equipe de fisioterapeutas que aplicaram os protocolos foi composta por 6 fisioterapeutas que trabalhavam na UTI coronariana do Hospital Bom Jesus. Estes 6 profissionais acompanharam os atendimentos de todos os pacientes desde o período de pós-operatório imediato, até a alta hospitalar dos pacientes. Os protocolos foram padronizados e aplicados de forma semelhantes em todos os pacientes dos respectivos grupos.

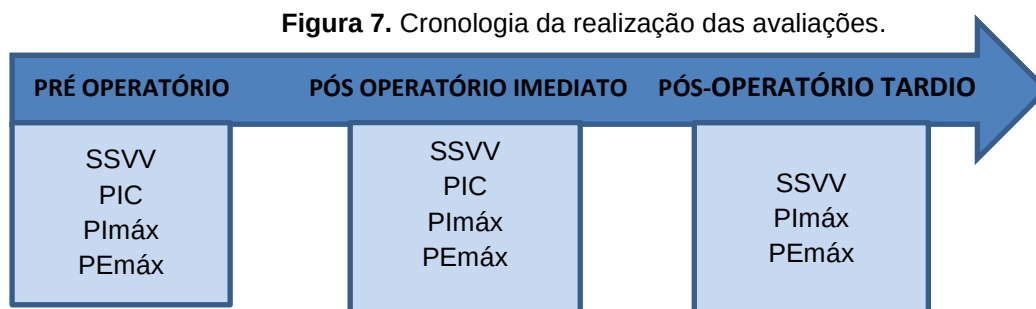
Um grupo (n=24), foi submetido ao protocolo 1(apêndice II), de FM associado a FtR, que continha exercícios miolinfocinéticos (exercícios de bomba venosa, que estimulam a circulação), alongamento e fortalecimento muscular, ortostatismo (posicionamento em pé), sedestação (posicionamento sentado) e deambulação (realização de caminhada); e técnicas de FtR como PV's, manobras de higiene brônquica, manobras de reexpansão pulmonar, respiração por pressão positiva intermitente (RPPI).

O outro grupo (n=24) foi submetido à aplicação do protocolo 2 (apêndice III), que era composto de exercícios de FM e FtR (semelhantes ao protocolo 1), associados a utilização de incentivadores respiratórios: Respirom® e PEEP ou EPAP em selo d'água.

Ao iniciar o estudo, os pacientes foram avaliados conforme a Ficha de avaliação Cardiorrespiratória (apêndice IV), onde constaram os dados pessoais, anamnese e exame físico. A anamnese foi composta por queixa principal, história da moléstia atual (HMA), história da moléstia pregressa (HMP), medicamentos e hábitos de vida.

Após, os participantes do estudo passaram pelas etapas representadas na figura 7.

Figura 7. Cronologia da realização das avaliações.



Fonte: A Autora

Foi realizada avaliação dos sinais vitais como: Pressão arterial (PA), frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), saturação parcial de oxigênio (SpO₂), pressão intracraniana (PIC), força muscular respiratória, através da mensuração da pressão inspiratória máxima (PI_{máx}) e da pressão expiratória máxima (PE_{máx}). Essa mensuração foi realizada em até no máximo 24 horas antes da realização da cirurgia (pré-cirurgia);

Em no máximo 24 horas após a cirurgia, após a extubação do paciente (pós-operatório imediato - POI), a PIC e os SSVV foram reavaliados.

A realização da medida da força da musculatura respiratória foi realizada após a retirada do dreno de mediastino (pois a utilização do mesmo pode interferir no resultado da força muscular), que se deu no 2º ou 3º dia após a cirurgia cardíaca.

A partir do 1º dia de pós-operatório, os pacientes iniciaram a realização dos protocolos de fisioterapia, de acordo com o protocolo determinado para cada um.

No 5º dia de pós-operatório (considerado na pesquisa como pós-operatório tardio -POT), foi realizada a reavaliação dos SSVV e da força muscular respiratória.

5.1 AVALIAÇÕES

Para a avaliação da PA, foi utilizado um monitor de PA digital, da marca Omron (modelo HEM-6122), seguindo os critérios de utilização de acordo com as instruções do fabricante.

A FR foi avaliada através de observação do paciente e foi considerada pelo número de incursões respiratórias realizadas durante um minuto.

Para avaliação da FC e da SpO₂, foi utilizado um oxímetro de pulso portátil, da marca Oxímeter. O equipamento é constituído de um monitor e um sensor com uma fonte emissora de luz que é absorvida pelos tecidos. Para realizar a aferição, o equipamento é colocado em um dos dedos da mão do indivíduo. Devem-se aguardar alguns segundos, até que haja detecção dos sinais, que são processados e mostrados no visor do oxímetro.

A avaliação da PIC se deu através de um instrumento não invasivo, constituído por um sensor que, colocado em uma das áreas parietais do crânio

(sobre o cabelo), detecta as mais leves deformações que eventualmente ocorram no perímetro craniano dos pacientes, sem necessidade de perfuração. Esse sensor estava conectado a um sistema de monitoramento que foi especialmente desenvolvido para esse efeito, gerando gráficos que mostram a PIC (MASCARENHAS et al., 2012).

O equipamento não invasivo utilizado para realização das aferições da PIC foi cedido pela equipe do Professor Dr. Sérgio Mascarenhas e Dr. Gustavo Henrique Frigieri Vilela do Instituto de Física de São Carlos da Universidade de São Paulo (IFSC/USP), bem como, foi realizado por eles e toda equipe da Brain Care, as orientações em relação a avaliações, utilização de programas de análise de morfologias dos traçados e resultados obtidos durante a pesquisa.

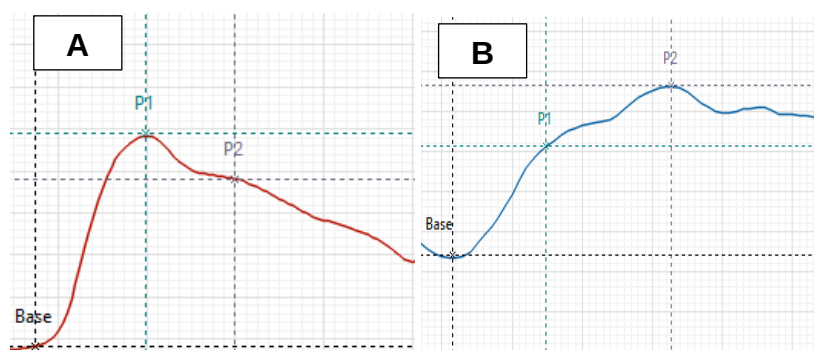
Um sensor é colocado em uma das áreas parietais do crânio (sobre o cabelo), detecta as mais leves deformações que eventualmente ocorram no perímetro craniano dos pacientes, sem necessidade de perfuração, nem de tricotomia (MASCARENHAS et al., 2012).

Esse sensor é conectado a um sistema de monitoramento que mede as oscilações, e os sinais, após serem amplificados e decodificados, geram gráficos que mostram a PIC (MASCARENHAS et al., 2012).

Através de um programa especialmente desenvolvido para a interpretação desses sinais, os gráficos podem ser convertidos em valores numéricos, nos dando o valor da relação entre os picos obtidos pelos traçados (BOLLELA et al., 2017).

O traçado da onda da PIC apresenta morfologia modificada da pulsação arterial e consiste em três picos. O primeiro pico (P1) resulta da transmissão do pulso de onda arterial para o plexo coroide. O segundo pico (P2) varia a partir da complacência cerebral. O terceiro pico (P3) está relacionado com o fechamento cardíaco da válvula aórtica. Cérebros complacentes possuem picos P1, P2 e P3 de forma decrescente, enquanto cérebros com complacência inadequada apresentam picos P2 aumentados em relação ao P1 e P3 (Figura 8) (ADAMS et al., 2010), ou seja, quando a PIC está normalizada, P1 é maior que P2 e P2 é maior que P3, mas, conforme ocorre o aumento da PIC, a relação de P2 sobre P1 apresenta-se aumentada e a amplitude de P2 tende a ultrapassar a de P1 (BALLESTERO, 2016).

Figura 8. Morfologia da Onda de PIC em cérebro complacente (A) e cérebro não complacente (B).



Fonte: A autora, 2017.

Desta forma, avaliou-se a relação $P2/P1$ que é definida pela razão entre a amplitude destes dois picos, ou seja: $R = \text{Amp}P2 / \text{Amp}P1$. Valores abaixo de 0,9 indicam normalidade, valores entre 0,9 e 1,0 indicam alterações leves e valores acima de 1,0 são considerados alterados (SILVA, 2016).

A avaliação da PIC durou cerca de 5 minutos, e para definir a média das relações $P2/P1$, foram analisados 5 traçados (TPIC) de cada aferição. Os valores obtidos foram somados e divididos pelo número de picos ($\text{TPIC } 1 + \text{TPIC } 2 + \text{TPIC } 3 + \text{TPIC } 4 + \text{TPIC } 5 = \text{TPIC total}$. Após: $\text{TPIC total} / 5$).

A avaliação da força muscular respiratória foi obtida pelas medidas de pressão inspiratória máxima ($PI_{\text{máx}}$) e pressão expiratória máxima ($PE_{\text{máx}}$), utilizando um manovacuômetro da marca Med Mart® (Comercial Médica), com escala operacional em cm H₂O, equipado com um clip nasal e um adaptador de bocais.

Para a medida da $PI_{\text{máx}}$ o paciente foi posicionado a 90° de inclinação, teve sua via aérea ocluída pelo clip nasal e lhe foi pedido que realizasse um esforço inspiratório máximo sustentado por no mínimo um segundo, a partir da capacidade residual funcional. Semelhantemente para a medida da $PE_{\text{máx}}$, o paciente deve adotar a mesma posição, porém deve realizar uma expiração máxima e sustentada por no mínimo um segundo, a partir da capacidade pulmonar total (OLIVEIRA, 2009). 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 (OLIVEIRA, 2009).

5. 2 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Após coleta e comparação dos dados a análise estatística foi realizada. Foi utilizado o teste de *Kolmogorov-Smirnov* para avaliar a normalidade dos dados. As características clínicas apresentaram distribuição normal e foram apresentadas como média e desvio padrão para as variáveis contínuas e para as variáveis categóricas como frequência absoluta (n) e relativa (%). As possíveis diferenças entre os grupos foram evidenciadas por meio do teste de Qui-Quadrado (χ^2) para as variáveis categóricas e pelo teste *t-student*, para as variáveis contínuas. Como a maioria das variáveis cirúrgicas não apresentaram normalidade, estas foram apresentadas como mediana e intervalo interquartil. As variáveis cirúrgicas foram avaliadas em três momentos: pré- operatório, POI e POT pelo teste não paramétrico de *Friedman* para cada protocolo aplicado. As possíveis diferenças entre os protocolos foram analisadas pelo teste *Mann-Whitney*.

Os parâmetros pareados PImáx 1, 2 e 3 e PEmáx 1, 2 e 3 para cada protocolo foram analisadas pelo teste de *Friedman* (três grupos amostras pareadas). Enquanto que, as possíveis diferenças entre os protocolos foram analisadas pelo teste de Mann-Whitney (dois grupos). As possíveis diferenças entre a P1/P2 pré e a P1/P2 pós foram analisadas pelo teste de Wilcoxon. Em todas as análises o nível de significância foi pré-fixado em de $p < 0,05$. Em todas as análises o nível de significância foi pré-fixado em de $p < 0.05$. Os dados foram tratados através do programa estatístico SPSS 20.0® (Chicago, EUA).

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 nos mostra as características clínicas dos pacientes participantes dos protocolos 1 e 2. Os valores de p apresentados demonstram a equivalência dos grupos, com exceção aos protocolos aplicados para cada um.

Tabela 1. Características dos grupos: Protocolo 1 e Protocolo 2

Parâmetros Clínicos	Protocolo 1 (n=24)	Protocolo 2 (n=24)	Valor <i>p</i>
Idade, (anos) ^a	61 ± 9,42	65 ± 7,64	0,113
Sexo, n (%) ^b			
<i>Masculino</i>	18 (75%)	13 (54%)	0,227
<i>Feminino</i>	6 (25%)	11 (46%)	
Peso (Kg) ^a	80,4 ± 16,94	74,82 ± 19,01	0,290
Altura (m ²) ^a	1,67 ± 0,70	1,64 ± 0,11	0,312
IMC (Kg/m ²) ^a	28,17 ± 5,27	26,92 ± 4,61	0,386
Sedentarismo ^b			
<i>Não</i>	6 (25%)	5 (21%)	0,731
<i>Sim</i>	18 (75%)	19 (79%)	
Valores de média ± desvio-padrão ou frequência absoluta (n) e relativa (%).			
^a teste de <i>t-student</i> .			
^b teste de qui-quadrado χ^2 .			
IMC: índice de massa corporal; PIC: pressão intracraniana; CEC: circulação extracorpórea.			

No presente estudo, dentre os participantes submetidos ao protocolo 1, 18 revelaram-se sedentários e 6 como não sedentários. Já o grupo submetido ao protocolo 2, era composto de 19 sedentários e 5 não sedentários. Portanto, a amostra total era composta de 37 sedentários e apenas 11 não sedentários.

O sedentarismo é definido como a falta ou a diminuição de atividade física e é considerado o principal fator de risco para a morte súbita, estando na maioria das vezes associado direta ou indiretamente, às causas ou ao agravamento das DCVs (OLBRICH et al., 2009).

Nas últimas décadas, o país têm enfrentado dificuldades com o aumento de peso na população e com o frequente crescimento do sedentarismo (CARLUCCI et al., 2013). Considerando não apenas o sedentarismo, mas também o aumento de peso como fator de risco importante, nosso estudo demonstrou que em relação ao índice de massa corpórea (IMC), os participantes do protocolo 1 apresentaram média de 28,17 (± 5,27) e do

protocolo 2, média de 26,92 ($\pm$ 4,61). Dos 48 participantes da pesquisa, 34 apresentaram IMC acima de 25, enquadrando-se em sobrepeso (25-30) ou obesidade (>30). Portanto, pode-se afirmar que a maioria dos pacientes (70%) apresentavam sobrepeso ou obesidade.

Segundo Carlucci e colaboradores (2013), a obesidade e sobrepeso são alguns dos fatores de maior risco para o desenvolvimento de cardiopatias.

O estudo de Olbrich e colaboradores (2009) indica uma prevalência elevada de obesidade e sobrepeso na população como um todo, e este aumento aparece associado ao sedentarismo (nesse estudo o sedentarismo foi bastante significativo no grupo que apresentava IMC acima de 30,0).

Além disso, a obesidade é acompanhada de maior morbidade e uma menor longevidade, e geralmente está associada a afecções, como hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus, problemas ortopédicos, disfunção psicossocial, entre outras (MENDES, 2006).

A PIC é influenciada pelos ciclos respiratório e cardíaco, portanto, alterações nesses sistemas, podem levar a alterações na PIC (CARLOTTI JR et al., 1998).

O estudo de Silva (2016) analisou de forma não invasiva a PIC de 10 pacientes com suspeita de síndrome coronariana aguda e/ou infarto agudo do miocárdio (IAM), com o objetivo de investigar quanto ao risco cardiovascular e possíveis alterações na PIC; porém não observou alteração significativa na PIC em nenhum dos pacientes submetidos à monitoração. Entretanto, o autor enfatiza a necessidade de mais estudos que investiguem a relação de doenças cardíacas e outras diversas situações clínicas com possíveis alterações na PIC.

Nesse estudo, diferentemente do estudo de Silva (2016), dos 48 participantes, 26 apresentaram na monitoração da PIC pré-operatória, morfologia alterada do traçado e valores de P2/P1 maiores que 1,0, indicando alteração da complacência cerebral, e consequentemente da PIC. Porém, na segunda monitoração, realizada no POI, foi verificado que em 17 pacientes que haviam apresentado alterações pré-operatórias, houve melhora em relação à morfologia de traçados de PIC e da P2/P1, que demonstraram valores abaixo de 1,0; indicando leve alteração ou normalidade. A tabela 2, nos mostra o número de pacientes participantes dos protocolos 1 e 2 que apresentaram a

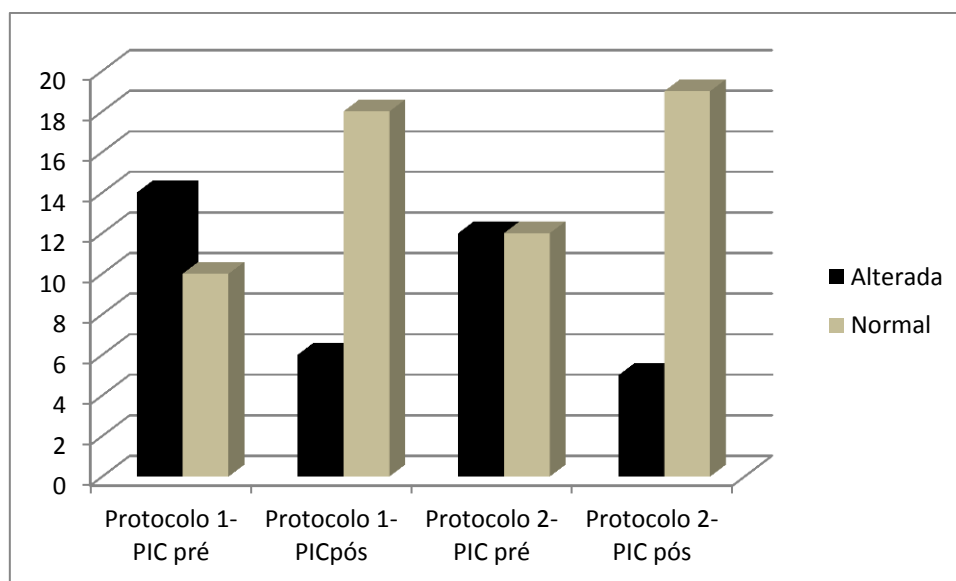
PIC normal ou alterada no pré e pós operatório de cirurgia cardíaca, bem como, também nos mostra o número de pacientes do total da amostra que apresentaram ou não alterações na PIC.

Tabela 2. Avaliação da PIC.

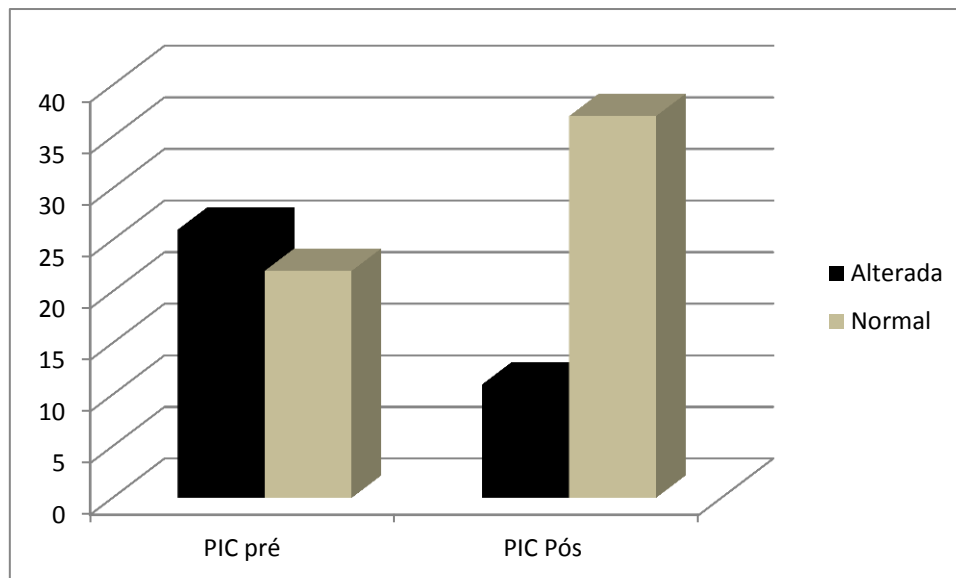
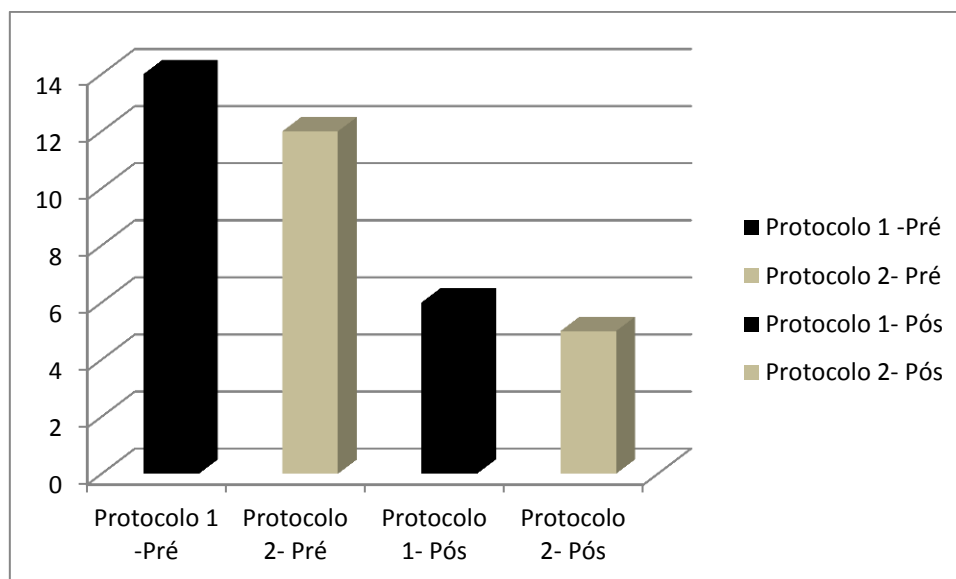
	Protocolo 1 Pré- operatória	Protocolo 1 Pós- operatória	Protocolo 2 Pré- operatória	Protocolo 2 Pós- operatória	PIC pré (total amostra)	PIC Pós (total amostra)
Alterada	14	6	12	5	26	11
Normal	10	18	12	19	22	37

Na figura 9, pode-se observar que tanto entre os pacientes participantes do protocolo 1, quanto do protocolo 2 obtiveram melhora em relação a PIC no pós-operatório quando comparados com o pré- operatório de cirurgia cardíaca.

Figura 9. Avaliação da PIC no pré e pós-operatório de cirurgia cardíaca em pacientes submetidos ao protocolo 1 e 2.



A figura 10 compara os resultados da PIC pré e pós-operatória considerando a amostra total estudada, indicando que, possivelmente, a cirurgia cardíaca melhora a saúde do paciente e é capaz de tratar possíveis alterações de PIC relacionadas à DCV de base.

Figura 10. Avaliação da PIC pré e pós- operatória considerando a amostra total**Figura 11.** Alterações de PIC nos pacientes submetidos aos protocolos 1 e 2 no pré e pós – operatório.

A figura 11 revela os pacientes participantes dos protocolos 1 e 2 que apresentaram alterações de PIC no pré- operatório e que mantiveram tal alterações no pós-operatório cardíaco.

A partir dos dados de PIC apresentados (figura 11 e apêndice V), pode-se afirmar que os grupos estudados são equivalentes na prevalência de alteração de PIC, seja no período pré ou pós-operatório e desta forma, este, provavelmente não é um fator de interferência para as comparações dos

protocolos empregados na recuperação cardiopulmonar, ou seja, tais dados mostram a equivalência dos grupos em relação a PIC antes e após a cirurgia, permitindo a comparação dos resultados obtidos com a aplicação dos protocolos 1 e 2.

Da amostra total, no pré-operatório, 26 pacientes apresentaram valor de P2/P1 alterados, 8 apresentaram levemente alterados e 14 apresentaram valores normais. Já no pós-operatório, 26 pacientes apresentaram valores normais de P2/P1; 12 apresentaram valores levemente alterados e 10 pacientes apresentaram valores alterados. Dos 26 pacientes que apresentaram P2/P1 alteradas no pré-operatório 17 apresentaram melhora nos valores obtidos, sendo que 6 foram de alterado para levemente alterado e 11 foram de alterado para normal. Apenas 9 pacientes mantiveram valores alterados na segunda avaliação (Apêndice V).

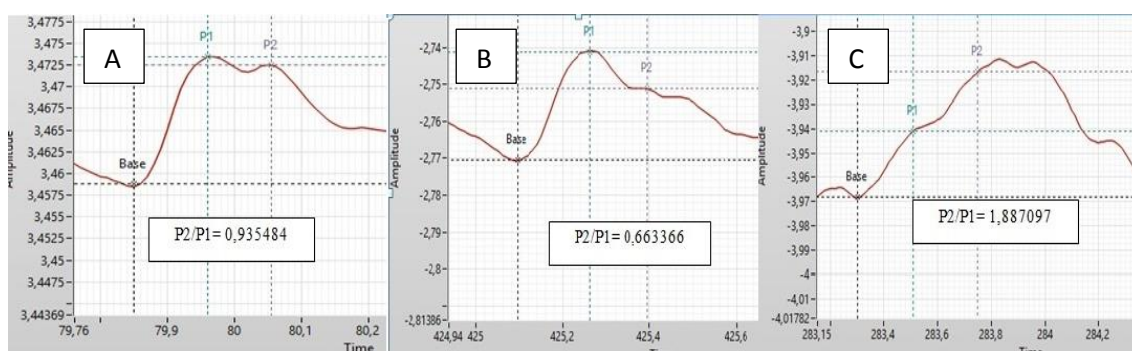
Apesar de 11 indivíduos ainda permanecerem com a PIC alterada na avaliação pós-operatória e de não haver sido realizada nova reavaliação com esses pacientes, acredita-se que, tais pacientes apresentaram melhora gradativa em relação a PIC, uma vez que, todos evoluíram clinicamente bem e estáveis e receberam alta hospitalar.

O aumento da PIC apresenta alta taxa de morbimortalidade, portanto, se a PIC não for rapidamente controlada a evolução para morte encefálica é inevitável (BALLESTERO, 2016). A hipertensão intracraniana pode causar cefaleias, alterações visuais, náuseas e vômitos, distúrbios psíquicos, além de prejuízos neurológicos (CARLOTTI JR et al., 1998). Cabe citar aqui o desfecho de uma das pacientes excluídas do estudo por apresentar complicação neurológica importante após a cirurgia cardíaca. Em tal paciente, a PIC pré-operatória mostrou morfologia do traçado de PIC levemente alterados onde $P1 > P2$ e relação $P2/P1 = 0,93$. Após a realização da cirurgia, no POI, foi realizada a segunda aferição da PIC, que mostrou morfologia do traçado de PIC dentro da normalidade, apresentando $P1 > P2$ e relação $P2/P3 = 0,66$. Porém, ao passar dos dias, a paciente evoluiu com sinais de sonolência excessiva e respostas inadequadas a estímulos. Com isso, achou-se de interesse verificar novamente a PIC da paciente. A reavaliação da PIC então se deu no 5º dia de pós-operatório e mostrou que a morfologia do traçado de PIC apresentou-se alterada, com $P2 > P1$ e relação $P2/P1 = 1,88$. Concomitante a

avaliação, foi realizado exames de tomografia computadorizada que revelou a presença de acidente vascular encefálico cerebelar isquêmico, associado à compressão de IV ventrículo e hidrocefalia. Três dias após tal diagnóstico, após várias complicações a paciente evoluiu para óbito. Tal fato nos revela a importância da monitoração da PIC de forma preventiva e no diagnóstico precoce de possíveis complicações oriundas da cirurgia cardíaca.

A figura 12 revela os traçados da morfologia de PIC e relação P2/P1 da paciente descrita acima.

Figura 12. Avaliação da PIC pré (A), POI (B) e POT (C) de uma paciente que apresentou complicações neurológicas após a realização da cirurgia cardíaca



Fonte: A autora, 2017

Infelizmente, há escassez da literatura relacionando as DCVs com possíveis alterações da PIC e sua monitoração, porém, outros estudos têm verificado a PIC em diversas situações clínicas.

Zampieri e colaboradores (2011) investigaram se as variações da pressão intratorácica e abdominal e alterações de parâmetros de oxigenação poderiam refletir em maiores valores de PIC. Concluíram que a PIC sofre alterações em tais condições. Para eles a elevação da PIC durante a hipertensão intra-abdominal decorre da transmissão de pressão do abdômen para o tórax e, então, do tórax para o crânio. Sugerem ainda que o aumento das pressões venosas desencadeados pela elevação das pressões torácica e abdominal pode limitar a drenagem venosa cerebral, aumentando a PIC.

O estudo de Barbosa (2016) avaliou de forma não invasiva a PIC de pacientes com doença renal crônica, com o objetivo de monitorar a PIC desses pacientes antes e após a realização de hemodiálise e relacionar os resultados com o perfil clínico dos pacientes. Observou que pacientes com doença renal

crônica têm maior risco de sofrerem alterações em sua PIC, quando comparados com indivíduos sem a doença, sugerindo que, a realização da terapia dialítica pode ser eficaz na normalização da PIC. Dados deste estudo, em relação a exames laboratoriais realizados também mostraram que pacientes com doença renal são mais suscetíveis a desenvolverem DCVs.

Ballesterio (2017) utilizou o equipamento de monitoração não invasiva de PIC em crianças e adolescentes com hidrocefalia e observou que nesta população o sensor pode ser bem utilizado, pois consegue detectar oscilações que podem sugerir alterações da PIC que podem evoluir para hipertensão intracraniana.

Bolella e colaboradores (2017) utilizaram o método não invasivo para monitorar a PIC de um paciente com meningite criptocócica associada ao vírus da imunodeficiência (HIV-CM) e hipertensão intracraniana grave antes e após a punção lombar terapêutica. Observaram que houve diferenças em relação a P2/P1 e morfologia do traçado de PIC antes e após a punção lombar, com reversão das alterações encontradas na avaliação pré - punção quando comparadas a avaliação pós-punção. Com isso concluíram que o sensor de PIC não invasivo foi capaz de monitorar os pulsos de PIC, mostrando mudanças morfológicas que eram consistentes com o estado clínico do paciente.

Devido à escassez de estudos, é importante a investigação de possíveis alterações da PIC associada com as doenças cardíacas e outras diversas situações clínicas, a fim de correlacionar tais alterações com condições clínicas que interfiram no sistema cardiorrespiratório.

A PIC pode ser um importante parâmetro a ser avaliado em pacientes com alteração cardiopulmonar, bem como, em pacientes submetidos a cirurgias que possam interferir na funcionalidade deste sistema, pois, a PIC tem flutuações determinadas pelos ciclos respiratórios e cardíacos e, portanto, a condição cardiovascular pode interferir na PIC (CARLOTTI JR et al., 1998).

A função respiratória também tem influência na fisiologia cerebral, uma vez que o fluxo sanguíneo cerebral é altamente dependente da pressão arterial de gás carbônico (PaCO_2) (SILVA et al., 2014).

Enquanto o O_2 promove vasoconstrição, o CO_2 provoca vasodilatação cerebral, portanto uma queda da pressão arterial de oxigênio (PaO_2) e

consequente aumento da PaCO_2 provoca vasodilatação progressiva, podendo ocorrer um aumento no fluxo sanguíneo cerebral e no volume sanguíneo cerebral e, conseqüentemente, aumento da PIC (ABREU et al., 2009).

O aumento da frequência respiratória (FR) leva a uma hiperventilação, que por sua vez, causa redução da PaCO_2 , acarretando em vasoconstrição arterial. Concomitante a isso, ocorre redução fluxo sanguíneo cerebral e do volume sanguíneo cerebral, o que leva a diminuição da PIC (SILVA et al., 2014). A hiperventilação otimizada, por curto período, é um dos tratamentos utilizados em pacientes com PIC elevada (ABREU et al., 2009; GIUGNO et al., 2003).

Como já citado, indivíduos submetidos a cirurgias cardíacas podem desenvolver complicações cardiopulmonares. Levando isso em consideração, pode-se indicar a reabilitação cardíaca como parte importante do tratamento de tais complicações, uma vez que auxilia o indivíduo a retornar o mais precocemente possível às suas atividades de vida diária, bem como melhorar seu condicionamento físico e respiratório (PIMENTEL et al., 2013).

Segundo Gardenghi (2007) a prática de exercícios físicos em pacientes portadores de cardiopatias é essencial no controle e tratamento de diversas situações clínicas que podem comprometer a sobrevida dessa população.

Conforme a Diretriz de Reabilitação Cardíaca (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2005), o exercício físico reduz a FC e a PA, tanto em repouso, quanto durante o exercício. Além disso, melhora o consumo de O_2 , a função ventricular, o metabolismo e a força muscular, que é fundamental para a manutenção de boa capacidade funcional, possibilitando melhor qualidade de vida.

Além da monitoração da PIC no pré e pós-operatório, os pacientes desse estudo também foram avaliados em relação aos SSVV e força muscular respiratória. Os resultados obtidos em relação às variáveis SSVV com a aplicação dos protocolos 1 e 2, estão disponibilizados nas tabelas 3 e 4, respectivamente.

Pode-se observar que os SSVV se mantiveram dentro da normalidade na maioria dos pacientes. Houve diferença significativa nos valores da PA diastólica, FC e FR no POI e POT quando comparados aos valores obtidos no pré-operatório.

Tabela 3. Sinais vitais (SSVV) de pacientes submetidos ao protocolo 1

Parâmetros	Pré Cirurgia (n=24)	POI (n=24)	POT (n=24)	Valor <i>P</i>
PA sistólica	130 (110 – 130)	120 (100 – 140)	120 (110 – 130)	0,554
PA diastólica	80 (70 – 80)	60 (60 – 70)*	75 (60 -80)†	0,005
FC	67,50 (57,50 – 86,75)	101,50 (91,75 – 113,0)*	83,50 (69,75 – 94,25)*†	<0,0001
FR	20 (17 – 22,75)	22 (19,25 – 25,75)*	19 (18 – 20,75)†	0,012
SPO ₂	96 (94 – 97)	97 (93 -100)	95 (92 – 97)†	0,01

Valores de mediana e intervalo interquartil.

Teste de *Friedman*.

*diferença estatística com relação pré- cirurgia ($p<0.05$).

† diferença estatística em relação ao pós-operatório tardio (POT) e ao pós-operatório imediato (POI) ($p<0.05$).

Tabela 4. Sinais vitais dos pacientes submetidos ao protocolo 2

Parâmetros	Pré Cirurgia (n=24)	POI (n=24)	POT (n=24)	Valor <i>P</i>
PA sistólica	130 (110 – 140)	120 (100 – 120)	125 (110 – 137,50)	0,055
PA diastólica	70 (62,50 – 80)	60 (60 – 70)*	80 (60 – 80)†	0,007
FC	66,50 (60,50 – 81,25)	88,50 (76,75 – 104,25)*	81,50 (75,25 – 102,25)*	0,005
FR	16 (14 – 20,75)	21,50 (18,25 – 24,75)*	18 (16 – 20)†	0,008
SPO ₂	95 (94,25 – 97)	95 (92,25 – 98,75)	95 (93,25 – 96,75)	0,326

Valores de mediana e intervalo interquartil.

Teste de *Friedman*.

*diferença estatística em relação a pré- cirurgia ($p<0.05$).

† diferença estatística entre o pós-operatório tardio (POT) e pós-operatório imediato (POI) ($p<0.05$).

A tabela 5 nos mostra a comparação dos SSVV dos participantes submetidos ao protocolo 1 e 2. Observa-se que os pacientes submetidos a ambos os protocolos mantiveram os SSVV dentro da normalidade no pré, POI e POT. Sem diferenças significativas entre os valores obtidos com um ou outro protocolo.

Tabela 5. Comparação dos sinais vitais e força (mmHg) muscular respiratória obtidas após aplicação do Protocolo 1 e 2

Parâmetros	Protocolo 1 (n=24)	Protocolo 2 (n=24)	Valor P
PA sistólica	120 (110 – 130)	125 (110 – 137,50)	0,908
PA diastólica	75 (60 – 80)	80 (60 – 80)	0,705
FC	83,50 (69,75 – 94,25)	81,50 (75,25 – 102,25)	0,885
FR	19 (18 – 20,75)	18 (16 – 20)	0,262
SPO ₂	95 (92 – 97)	95 (93,25 – 96,75)	0,803

Valores de mediana e intervalo interquartil.
 Teste de *Mann Whitney*.
 *diferença estatística entre os grupos (p<0.05).

Os valores da força muscular no pré e pós-operatório dos pacientes submetidos ao protocolo 1 e 2 estão disponibilizados no apêndice VI e apêndice VII, respectivamente.

Em relação à PImáx dos pacientes submetidos ao protocolo 1, quando comparados valores obtidos no pré-operatório e no POT, observa-se que 12 pacientes obtiveram melhora na força muscular inspiratória; 10 mantiveram os valores obtidos na avaliação inicial e 1 paciente apresentou redução de força inspiratória, demonstrando diferença significativa no valor do POT quando comparado ao pré-operatório. Já em relação à PEmáx, 9 pacientes apresentaram melhora da força muscular expiratória, 4 mantiveram os valores do pré-operatório, e 11 apresentaram redução na força muscular expiratória, porém sem diferenças significativas entre os resultados obtidos. Tais dados estão disponibilizados para verificação mais detalhada no apêndice VI.

A tabela 6 compara os valores da PImáx obtidos no pré-operatório, pós-operatório imediato e pós-operatório tardio dos pacientes pertencentes ao grupo submetido ao protocolo 1. Nela podemos observar que houve diferença estatística significativa quando comparados os valores do POT com o pré-operatório ($p < 0,05$).

Tabela 6. PImáx pelo Teste de Friedmann – Protocolo 1

Variável	Resultado	Valor de p
PImáx pré	132 (81 – 150)	
PImáx POI	150 (120 – 150)	
PImáx POT	150 (150 – 150)*	p=0,006

*diferença estatística com relação à PImáx pré

A tabela 7 mostra a comparação dos valores da PEmáx pré- operatória, POI e POT dos pacientes submetidos ao protocolo 1, porém, diferentemente do que houve com a PImáx, a tabela nos mostra que não houve diferença significativa nos valores obtidos quando comparados os valores pré-operatório e POT.

Tabela 7. PEmáx pelo Teste de Friedmann – Protocolo 1

Variável	Resultado	Valor de p
PEmáx pré	78 (63 – 99)	
PEmáx POI	78 (60 – 102)	
PEmáx POT	78 (72 – 106,50)	p=0,311

Não houve diferença estatística significativa entre os grupos

No que diz respeito à PEmáx, 11 pacientes apresentaram melhora na força muscular expiratória; 2 mantiveram os valores obtidos no pré-operatório e 11 apresentaram redução de força muscular expiratória.

A tabela 8 compara os valores da PImáx obtidos no pré-operatório, pós-operatório imediato e pós-operatório tardio dos pacientes pertencentes ao grupo submetido ao protocolo 2. E a tabela 9 mostra a comparação dos valores da PEmáx pré- operatória, POI e POT dos pacientes submetidos ao protocolo 2. Ao analisarmos os resultados mostrados nas 2 tabelas (tabelas 8 e 9) podemos observar que não houve diferença significativa nos valores obtidos quando comparados os valores pré-operatório e POT.

Tabela 8. PImáx pelo Teste de Friedmann – Protocolo 2

Variável	Resultado	Valor de p
PImáx pré	150 (76,50 – 150)	
PImáx POI	138 (94,50 – 150)	
PImáx POT	138 (120 – 150)	p=0,594

Não houve diferença estatística significativa entre os grupos

Tabela 9. PEmáx pelo Teste de Friedmann – Protocolo 2

Variável	Resultado	Valor de p
PEmáx pré	75 (60 – 90)	p=0,311
PEmáx POI	66 (37,50 – 88,50)	
PEmáx POT	78 (61,50 – 90,0)	
Não houve diferença estatística significativa entre os grupos		

A tabela 10 compara as médias dos valores de PImáx obtidas no pré, POI e POT com os protocolos 1 e 2. E a tabela 11 compara as médias dos valores de PEmáx obtidas no pré, POI e POT com os protocolos 1 e 2.

Tabela 10. Médias dos valores de PImáx obtidos no pré, POI e POT com os protocolos 1 e 2

PImáx	PROTOCOLO 1	PROTOCOLO 2	
PRÉ- CIRURGIA	132 (81 – 150)	150 (76,50 – 150)	p=0,026*
POI	150 (120 – 150)	138 (94,50 – 150)	
POT	150 (150 – 150)	138 (120 – 150)	

Tabela 11. Médias dos valores de PEmáx obtidos no pré, POI e POT com os protocolos 1 e 2

PEmáx	PROTOCOLO 1	PROTOCOLO 2	
PRÉ- CIRURGIA	78 (63 – 99)	75 (60 – 90)	p=0,239
POI	78 (60 – 102)	66 (37,50 – 88,50)	
POT	78 (72 – 106,50)	78 (61,50 – 90,0)	

Levando em consideração os dados obtidos, pode-se concluir que os 2 protocolos atuam de forma semelhantes em relação aos SSVV. Em relação à força muscular inspiratória (PImáx), o protocolo 1 apresentou melhores resultados que o protocolo 2, portanto, sugerindo que o protocolo 1 é mais eficaz na reabilitação da musculatura inspiratória quando comparado ao protocolo 2. Já em relação à PEmáx, os resultados obtidos se mostraram semelhantes, uma vez que 13 pacientes de ambos os grupos apresentaram melhora ou manutenção dos valores POT quando comparados ao pré-operatório.

Neste trabalho, os protocolos foram aplicados por curto período de tempo (apenas 5 dias), porém acredita-se que os benefícios na força muscular respiratória podem ser alcançados de forma mais eficaz se o período de reabilitação for maior que 5 dias, uma vez que após a alta hospitalar e realização da reabilitação em fase ambulatorial, os indivíduos devem ser encaminhados para fase 2 de reabilitação, que dura em média 8 semanas, e após isso, evoluir para as demais fases de reabilitação cardiopulmonar que estende-se até a fase 4 de reabilitação, na qual o paciente está apto a realizar exercícios sem supervisão (SARMENTO, 2015).

De acordo com Coutinho (2005), a fisioterapia respiratória associada a exercícios aeróbicos tem efeitos benéficos sobre a capacidade funcional e a qualidade de vida dos pacientes. Após a cirurgia, os pacientes devem ser inseridos em um programa de reabilitação para realização supervisionada de tais exercícios.

Martins (2007) propôs a implantação de um programa de reabilitação cardiovascular para pacientes cardíacos. Com a aplicação do programa concluiu que, a integração destes pacientes na reabilitação cardiovascular é importante, pois eles aprendem a se auto-monitorar, mostram melhora na sua capacidade cardiorrespiratória e tem retorno mais precoce as suas atividades de vida diária.

Milani (2007), após aplicar treinamento físico aeróbico em 63 pacientes cardíacos, concluiu que o programa de reabilitação cardíaca é eficiente para se obter melhora significativa na capacidade física e no limiar isquêmico dos pacientes cardiopatas.

Assim como no presente estudo, outros autores compararam os efeitos de protocolos de fisioterapia na reabilitação cardiopulmonar de pacientes com diversas condições clínicas.

Coutinho (2005) comparou a efetividade de dois protocolos (um de FtR isolada e outro de FtR associada à atividade física) em pacientes com bronquiectasia e notou que tanto FtR isolada, quanto associada a exercícios aeróbicos apresentam efeitos benéficos sobre a capacidade física, a capacidade funcional e a qualidade de vida dos pacientes. Concluiu então, que independente se associada ou não a atividade física, a FtR é importante na recuperação funcional e pulmonar dos indivíduos em geral.

Thomas e McIntosh (1994) realizaram um estudo com o objetivo de verificar a eficácia da espirometria de incentivo, RPPI e dos exercícios de respiração profunda (PV's) na prevenção de complicações pulmonares pós-operatórias em pacientes submetidos à cirurgia abdominal; após fazerem uma análise de literaturas, perceberam que não houve diferença significativa nos resultados obtidos com os 3 protocolos e concluíram que independente do tipo de exercício utilizado, qualquer um deles torna-se mais efetivo do que a não realização da fisioterapia, para evitar ou diminuir as complicações em pós-operatórios.

Gastaldi e colaboradores (2008), em seu estudo com 36 pacientes, sobre os benefícios da FtR em pacientes submetidos à colecistectomia laparoscópica, demonstraram que exercícios respiratórios provocam a recuperação mais rápida dos volumes pulmonares e da força dos músculos respiratórios, podendo propiciar um retorno mais rápido às condições pulmonares do pré-operatório. E dessa forma, enfatizam ser importante a intervenção na recuperação pulmonar dos pacientes, uma vez, que independente do tipo de cirurgia, todas acarretam em disfunções pulmonares.

Embora o presente estudo não tenha demonstrado resultado mais favorável em relação à utilização de incentivadores respiratórios, Renault et al. (2008) destacam que a aplicação de espirômetros de incentivo melhora a capacidade respiratória através do aumento da pressão negativa do espaço pleural causando uma maior expansão pulmonar.

Contradizendo os resultados de nosso estudo, Trevisan e colaboradores (2010), realizaram um estudo comparando a utilização de PV inspiração fracionada em três tempos, com a utilização do incentivador respiratório a volume (semelhante ao Respiron®, que é a fluxo), Voldyne®, em pacientes submetidos a cirurgia abdominal alta, e concluíram que o grupo exercitado usando o dispositivo Voldyne® apresentou resultados significativamente melhores do que o grupo que treinou o padrão inspiratório em três tempos, revelando a maior eficácia da espirometria de incentivo à volume. Em concordância, Romanini e colaboradores (2007) relatam que a espirometria de incentivo à volume, quando comparada a aplicação de RPPI, se mostra mais efetiva no fortalecimento da musculatura respiratória.

Outro estudo que apresentou resultados diferentes do nosso foi o desenvolvido por Borghi- Silva e colaboradores (2005), que compararam dois protocolos, um de exercícios respiratórios associados a utilização de PEEP, e outro de fisioterapia usual utilizando apenas exercícios respiratórios, e concluíram que a associação de exercícios respiratórios e PEEP foi mais eficiente em minimizar a redução da força muscular inspiratória, volume e fluxo pulmonar, causadas pela cirurgia cardíaca. Em concordância, o estudo de Larsen e colaboradores (1995) ao compararem um protocolo de FtR convencional a um protocolo de FtR associada ao uso de PEEP, observaram que houve uma tendência para redução de complicações cardiorrespiratórias no grupo que utilizou PEEP.

Stein e colaboradores (2009) analisaram dois grupos de pacientes que realizaram cirurgia de RVM e avaliaram a capacidade funcional dos indivíduos utilizando o teste de caminhada de 6 minutos. Um dos grupos realizou reabilitação cardíaca baseada em exercícios físicos, manobras de higiene brônquica e uso da máscara de PEP durante sete dias. O outro grupo não realizou fisioterapia, apenas recebeu cuidados usuais. Na reavaliação, constataram que os pacientes no grupo de reabilitação percorreram uma distância significativamente maior no teste da caminhada de 6 minutos, indicando maior capacidade funcional nos pacientes que receberam intervenção fisioterapêutica. Como conclusão, evidenciaram que o programa de reabilitação atenuou a redução da força muscular respiratória e melhorou a recuperação da capacidade funcional.

Os resultados encontrados em nosso estudo em relação a utilização da espirometria de incentivo podem ter sido diferentes, devido ao fato de que, a fim de se manter a motivação do paciente para a realização dos exercícios com incentivadores respiratórios foram utilizadas estratégias para diminuir o grau de dificuldade, a fim de facilitar a realização do exercício por pacientes que apresentavam dificuldades de realização durante o tratamento, e isso pode ter interferido no grau de fortalecimento muscular obtido, uma vez que retirou-se parte da resistência que o instrumento impõem para o treinamento muscular.

7 CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos neste estudo, pode-se supor que alterações do sistema cardiovascular podem alterar a complacência cerebral e, conseqüentemente a PIC dos indivíduos acometidos.

Pode-se sugerir também, que a realização do tratamento de tais patologias através de cirurgia cardíaca é efetiva não só em relação à funcionalidade cardíaca e do sistema cardiovascular, mas também para o tratamento de desordens da PIC associadas às DCVs.

Independente da utilização de incentivadores respiratórios a realização da fisioterapia como parte da reabilitação cardiopulmonar pode gerar benefícios em relação à manutenção dos sinais vitais dentro da normalidade e à manutenção ou melhora da força muscular respiratória desses pacientes.

8 REFERÊNCIAS

ABREU, M. O.; ALMEIDA, M. L. Manuseio da ventilação mecânica no trauma cranioencefálico: hiperventilação e pressão positiva expiratória final. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 21, p. 72-79, 2009.

AIRES, M.M. **Fisiologia**. 3ª edição - Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

ALVES JUNIOR, L. Fatores de risco em septuagenários ou mais idosos submetidos à revascularização do miocárdio e/ ou operações valvares. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 23, p. 550-555, 2008.

AMBROSIN, P. R. A.; CATANEO, M. J. A. Aspectos da função pulmonar após revascularização do miocárdio relacionados com risco pré-operatório. **Jornal Brasileiro de Cirurgia Cardiovascular**, v. 20, p. 408-415, 2005.

AUDI, C. A. F.; SANTIAGO, S. M.; ANDRADE, M, G, G,; FRANCISCO, P.M.S.B. Fatores de risco para doenças cardiovasculares em servidores de instituição prisional: estudo transversal. **Revista Epidemiologia e Serviço da Saúde**, v. 25, p. 301-310, 2016.

ÁVILA, W. S.; FREIRE, C. M. V. Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia para Gravidez na Mulher Portadora de Cardiopatia: Doença valvar. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v. 93, p.110-178, 2009.

BALLESTERO, M. F. M. **Avaliação de método não invasivo para monitoração da pressão intracraniana em crianças e adolescentes portadores de hidrocefalia**. Dissertação de mestrado em Ciências Médicas, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, 2016.

BARAK, M.; KATZ, Y. **Microbubbles: pathophysiology and clinical implications**. **Chest: Official Journal of the American College of Chest Physicians**, v.128, p. 2918-2932, 2005.

BARBOSA, C. R. **Avaliação laboratorial e monitoração não invasiva da pressão intracraniana em pacientes submetidos à hemodiálise.** Dissertação de mestrado (PPGCF), Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa-PR, 2016.

BARBOSA, N.F; CARDINELLI, D. M.; ERCOLE, F. F. Determinantes de Complicações Neurológicas no Uso da Circulação Extracorpórea (CEC). **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.95, p. 151-157, 2010.

BARBOSA, R.; CARMONA, M. Avaliação da função pulmonar em pacientes submetidos a cirurgia cardíaca com circulação extracorpórea. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v.52, p. 689-699, 2002.

BERNE, R. M.; LEVY, M. N. **Fisiologia humana**. 6ªedição. Editora: Elsevier, 2009.

BOLLELA, V. R.; FRIGIERI, G., VILAR, F. C.; SPAVIERI JR, D. L.; TALLARICO, G. M.; ANDRADE, R. A. P; HAES, T. M.; TAKAYANAGUI, O. M.; CATAI, A. M.; MASCARENHAS, S. Noninvasive intracranial pressure monitoring for HIV-associated cryptococcal meningitis. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v.50, p. 1-5, 2017.

BORGHI-SILVA, A.; MENDES, R. G.; COSTA, F. S. M.; DI LORENZO, V. A. P.; OLIVEIRA, C. R.; LUZZI, S. The influences of positive end expiratory pressure (PEEP) associated with physiotherapy intervention in phase I cardiac rehabilitation. **Revista Clinics**, v. 60, p. 465-472, 2005.

BUONO, H. C. D.; SILINGARDI, R.; GUERRA, M. S. B.; UYEDA, M. Fisiologia cardíaca, valvopatias e a atuação do nutricionista. **Revista Saúde em Foco**, Ed.7, p. 197-202, 2015.

CARLOTTI JR, C.; BENEDICTO, O. C.; DIAS, L. A. A. Hipertensão intracraniana. **Revista Medicina- Ribeirão Preto**, v. 31, p. 552-562, 1998.

CARLUCCI, E. M. S.; GOUVÊA, J. A. G.; OLIVEIRA, A. P.; SILVA, J. D.; CASSIANO, A. C. M.; BENNEMANN, R. M. Obesidade e sedentarismo: fatores de risco para doença cardiovascular. **Comunicados Ciências Saúde**, v. 24, p. 375-384; 2013.

CAVALLI, F.; NOHAMA, P. Novo dispositivo EPAP subaquático no pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio. **Revista Fisioterapia e Movimento**, v. 26, p. 37-45, 2013.

COUTINHO, M. G. C. **Análise do efeito da fisioterapia respiratória isolada ou associada a exercícios aeróbicos, sobre a capacidade física e a qualidade de vida de pacientes bronquiectásicos.** Trabalho de conclusão de curso (Fisioterapia)- Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Cascavel-Pr, 2005.

CZOSNYKA, M.; PICKARD, J. D. Pickard. Monitoring and interpretation of intracranial pressure. **Journal Neurology Neurosurgical Psychiatry**, v.75, p. 813–821, 2004.

DI LEVA, A.; SCHMITZ, E. M.; CUSIMANO, M. D. Analysis of Intracranial Pressure: Past, Present, and Future. **Journal The Neuroscientist**, v.20, p.1–12, 2013.

DIRETRIZES DAS INDICAÇÕES DA ECOCARDIOGRAFIA. Doença Arterial Coronariana. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 93, p. 265-302, 2009.

DUTRA, D. D.; DUARTE, M. C.; ALBUQUERQUE, A. S. L.; SANTOS, J, S.; SOUTO, H. C. Doenças cardiovasculares e fatores associados em adultos e idosos cadastrados em uma unidade básica de saúde. **Revista de Pesquisa: Cuidado é fundamental Online**, v. 8, p. 4501-4509, 2016.

EBSERH-Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares – Ministério da Educação POP: **Técnicas de Fisioterapia Respiratória em Pacientes Adultos** -- Unidade de Reabilitação do Hospital de Clínicas da Universidade

Federal do Triângulo Mineiro – Uberaba, POP 025, p. 1-22, 2015. Disponível em:

<http://www.ebserh.gov.br/documents/147715/0/POP+25+T%C3%A9cnicas+de+Fisioterapia+Respirat%C3%B3ria+em+pacientes+Adultos+final.pdf/edd4dfe5-f484-42dc-b043-ab396f1031c2>

Acesso em: 02/01/2018.

ENRIONE, M. A. Current concepts in the acute management of severe pediatric head trauma. **Journal Clinical Pediatric Emergency Medicine**, v. 2, p. 28-40, 2001.

FANELLI, A.; SOFIA, R. R. Estudo comparativo de pacientes submetidos a cirurgia cardíaca com e sem circulação extra-copórea, quanto ao tempo de intubação orotraqueal. **Revista Fisioterapia UNICID** - Universidade Cidade de São Paulo, v.01, p.45-52, 2000.

FERREIRA, A. G.; COELHO FILHO, C. D.; LOURENÇO, R. A.; ESPORCATTE, R. A doença arterial coronariana e o envelhecimento populacional: como enfrentar esse desafio? **Revista do Hospital Universitário Pedro Ernesto-HUPE**, v. 12, p.13-24, 2013.

FONTES, V. F., PEDRA, C. A. Fechamento Percutâneo da Comunicação Interatrial. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v. 79, p.319-322, 2002.

GARBOSSA, A; MALDANER, E; MORTARI, D. M.; BIASI, J.; LEGUISAMO, C. P. Efeitos de orientações fisioterapêuticas sobre a ansiedade de pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v.24, p.359-366, 2009.

GARDENGHI, G.; DIAS, F. D. Reabilitação cardiovascular em pacientes cardiopatas. **Revista Integração**, v. 51, p. 387-392, 2007.

GASTALDI, A. C.; MAGALHÃES, C. M. B.; BARAÚNA, M. A.; SILVA, E. M. C.; SOUZA, H. C. D. Benefits of postoperative respiratory kinesiotherapy following

laparoscopic cholecystectomy. **Revista Brasileira de Fisioterapia de São Carlos**, v.12, p. 100-108, 2008.

GIUGNO, K. M.; MAIA, T. R.; KUNRATH, C. L.; BIZZI, J. J. Tratamento da hipertensão intracraniana. **Jornal de Pediatria**, v.79, p.287-296, 2003.

GOMES, O. M. **Fisiologia Cardiovascular Aplicada**. Editora: Edicor, 2005.

GUIMARÃES, J. I. Diretrizes para a Cirurgia das Doenças da Aorta. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v.82, p.35-50, 2004.

GUIZILINI, S.; GOMES, W; FAREZIN, S.; CARVALHO, A. C.; JARAMILLO, J.; ALVES, F.; CATANI, R.; BUFFOLO, E. Efeitos do local de inserção do dreno pleural na função pulmonar no pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 19, p. 47-54 2004.

HANSEN, J. T.; LAMBERT, D. R. **Anatomia Clínica de Netter**, Editora: Artmed, 2007.

HOSPITAL ISRAELITA ALBERT EINSTEIN. **Programa de Condicionamento Cardiovascular**, 2010. Disponível em:

http://www.saudedireta.com.br/docsupload/1340408381Programa_Condicionamento_Cardiovascular.pdf

Acesso em 21/10/2017.

IRWIN, S.; TECKLIN, J. S. **Fisioterapia Cardiopulmonar**. 3ªedição. Editora: Manole, 2003.

LARSEN, R. K.; INGWERSEN, U.; THODE, S.; JAKOBSEN, S. Mask physiotherapy in patients after heart surgery: a controlled study. **Journal Intensive Care Medicine**, v. 21, p. 469-474, 1995.

LOPES, A. A.; MESQUITA, S. M. F. Comunicação Interatrial em Adultos: A Correção Sempre Cura? **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v.103, p.446-448, 2014.

LOPES, C. R. Benefícios da ventilação não- invasiva após extubação no pós-operatório de cirurgia cardíaca. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 23, p. 344-350, 2008.

LUZ, P. L., FAVARATO, D. Doença Coronária Crônica. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v. 72, p. 5-21, 1999.

MARTINS, R. C. **Proposta para implantação de um programa de reabilitação cardiovascular para o HU/CAS da UFJF**. Trabalho de Conclusão de Curso (Fisioterapia)- Universidade Federal de Juiz de Fora, 2007.

MASCARENHAS, S.; VILELA, G. H. F.; CARLOTTI, C.; DAMIANO, W.; SELUQUE, B.; COLLI, K.; TANAKA, K.; WANG, C.C.; NONAKA, K.O. The new ICP minimally invasive method shows that the Monro-Kellie doctrine is not valid. **Acta Neurochirurgica Supplementum**, v. 114, p. 117-119, 2012.

MENDES, M. J. F. L.; ALVES, J. G. B.; ALVES, A. V.; SIQUEIRA, P. P.; FREIRE, E. F. C. Associação de fatores de risco para doenças cardiovasculares em adolescentes e seus pais. **Revista Brasileira de Saúde Materno- Infantil**, v.6, p49-54, 2006.

MILANI, M.; KOZUKI, R.; CRESCÊNCIO, J.; PAPA, V.; SANTOS M.; BERTINI, C.; AMATO, C.; MIRANDA, V.; FLOSI, F.; IZELY, N.; MACIEL, B.; GALLO JR, L. Efeito do treinamento físico aeróbico em coronariopatas submetidos a um programa de reabilitação cardiovascular. **Revista de Medicina** (Ribeirão Preto), v.40, p.403-411; 2007.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Fechamento de comunicação interatrial septal (CIA) por dispositivo percutâneo. **Relatório de Recomendação da Comissão**

Nacional de Incorporação de Tecnologias no SUS – CONITEC – 102, p. 1-59 2014. Disponível em:

http://conitec.gov.br/images/Consultas/Relatorios/2014/Relatorio_Oclusores_FechamentoPercutaneo_CP.pdf

Acesso em: 24/10/2017.

MOTA, A. L.; RODRIGUES, A. J.; ÉVORA, P. R. B. Circulação extracorpórea em adultos no século XXI. Ciência, arte ou empirismo? **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 23, p.78-92, 2008.

NAVA, G.; PIAGGI, E.; MATTIA, D. E.; CARLUCCI, A. Muscle retraining in the ICU patients. **Minerva Anesthesiology**. V. 68, p. 341-345, 2002.

OLBRICH, S. R. L. R.; NITSCHKE, M. J.; MORI, N. L. R.; OLBRICH NETO, J. Sedentarismo: prevalência e associação de fatores de risco cardiovascular. **Revista de Ciência em Extensão**, v.5, p.30-41, 2009.

OLIVEIRA, E. A.; FERNADES, F. E.; TORQUATO, J. A. Verificação do padrão respiratório e força muscular respiratória em pacientes pediátricos com neoplasias encefálicas. **Revista Pediatria-São Paulo**, v. p.143-151, 2009.

OLIVEIRA, M.; SANTOS, C. L. S.; OLIVEIRA, C. F.; RIBAS, D. I. R. Efeitos da técnica expansiva e incentivador respiratório na força da musculatura respiratória em idosos institucionalizados. **Revista Fisioterapia e Movimento**, v. 26, p. 133-140, 2013.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE-OMS. Cerca de 17,5 milhões pessoas morrem de doenças cardiovasculares todos os anos. **Portal Brasil**, Setembro, 2016. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/saude/2016/09/cerca-de-17-5-milhoes-pessoas-morrem-de-doencas-cardiovasculares-todos-os-anos> .

Acesso em: 23/10/2017.

PENHA, G. S.; DAMIANO, A. P.; CARVALHO, T.; LAIN, V.; SERAFIM, J. D. Mobilização precoce na fase aguda da trombose venosa profunda de membros inferiores. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 8, p. 77-85, 2009.

PIMENTEL, J. F.; FERREIRA, C. S. B.; RUSCHEL, P. P.; TEIXEIRA, R. C. P. Qualidade de vida em pacientes pós-operatórios de cirurgia cardíaca. **Revista Sociedade Brasileira de Psicologia Hospitalar-SBPH**, v. 16, p.120-136, 2013.

PINHO, R. A.; ARAÚJO, M. C.; GHISI, G. L. M.; BENETTI, M. Doença Arterial Coronariana, Exercício Físico e Estresse Oxidativo. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v.94, p. 549-555, 2010.

PISSINATO, I. G.; KARSTEN, M.; NEVES, L. M. T.; MINATEL, V.; SILVA, A. B.; CATAI, A. M. Pressão expiratória positiva nas vias aéreas não reproduz as respostas de frequência cardíaca à manobra de Valsalva em homens jovens saudáveis. **Revista Fisioterapia e Pesquisa**, v. 19, p. 178-184, 2012.

RÉA NETO, A., MENDES, C.L.; REZENDE, E. A. C.; DIAS, F. S. **Monitorização em UTI**. Editora: Revinter (2004).

REDDY, K. S. Cardiovascular diseases in the developing countries: dimensions, determinants, dynamics and directions for public health action. **Revista Health Nutrition**, v. 5, p. 231-237, 2002.

RENAULT, J. A.; COSTA-VAL, R.; ROSSETTI, M. B. Fisioterapia respiratória na disfunção pulmonar pós- cirurgia cardíaca. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardíaca**, v. 23, p. 562-569, 2008.

RIBEIRO, P. P.; BRAGA, R.C.F. **Recrutamento alveolar**. Trabalho de conclusão de curso (Fisioterapia)- Universidade Católica de Goiás. Goiânia, 2003.

RIVERA, I. R.; ANDRADE, J. L.; SILVA, M. A. M. Comunicação interventricular: pequenos defeitos, grandes complicações. **Revista Brasileira de Ecocardiograma**, v. 21, p. 41-45, 2008.

ROCHA, S. B.; CUNHA, K. C.; NINA, J; C. Variáveis cardiorrespiratórias e expansibilidade torácica antes e após o uso do incentivador respiratório no pós-operatório de revascularização do miocárdio. **Revista Saúde- Piracicaba**, v. 13, p. 47-54, 2013.

ROJAS, S. S. O.; VEIGA, V. C.; SOUZA, J. M.; BERLINCK, M. F.; SENRA, D. F.; VIEIRA, R. W.; MAGNA, L. A.; BRAILE, D. M.; OLIVEIRA, S. A. Correção dos Aneurismas da Aorta Torácica e Toracoabdominal: Técnica de Canulação Central. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v.84, p. 297-303, 2005.

ROMANINI, W.; MULLER, A. P.; CARVALHO, K. A. T.; OLANDOSKI, M.; FARIA-NETO, J. R.; MENDES, F. L.; SARDETTO, E. A.; COSTA, F. D. A.; SOUZA, L. C. G. The Effects of Intermittent Positive Pressure and Incentive Spirometry in the Postoperative of Myocardial Revascularization. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v.89, p. 105-110, 2007.

ROSEMBERG, J. **Nicotina: droga universal**. Rio de Janeiro: INCA, 2004.
Disponível em: ftp://ftp.cve.saude.sp.gov.br/doc_tec/cronicas/nicotina.pdf
Acesso em: 04/11/2017.

ROSSETI, H.B.; MACHADO, F.R.; VALIATTI, J.L.; AMARAL, J.L.G. Effects of prone position on the oxygenation of patients with acute respiratory distress syndrome. **São Paulo Medical Journal**, v. 124, p.15-20, 2006.

SANTANA, G. R.; PASSOS, J. F.; OLIVEIRA, G. U.; SANTANA FILHO, V. J.; ARAÚJO FILHO, A. A.; SILVA JUNIOR, W. M., CERQUEIRA NETO, M. L. Avaliação da Qualidade de Vida de Pacientes Submetidos à Cirurgia Cardíaca

no Estado de Sergipe. **Caderno de Graduação-Ciências Biológicas e da Saúde- UNIT**, v.1, p. 113-124, 2013.

SARMENTO, G. J. V. **O ABC da fisioterapia respiratória**. 2ª edição. Editora: Manole, 2015.

SELNES, O. A.; GOTTESMAN, R. F.; GREGA, M. A.; BAUMGARTNER, W. A.; ZEGER, S. L.; MCKHANN, G. M. Cognitive and Neurologic Outcomes After Coronary-Artery Bypass Surgery. **Journal of Medicine of England**, v. 366, p. 250-257, 2012.

SILVA, A. J. M. **Estudo de risco cardiovascular: uma proposta do uso de mieloperoxidase sérica e avaliação da pressão intracraniana**. Dissertação de mestrado (PPGCF), Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa-PR, 2016.

SILVA, S. M.; LUIZ, R. R.; PEREIRA, R. A. Fatores de risco e proteção para doenças cardiovasculares em adultos de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 18, p. 425-438, 2015.

SILVA, C. H. R.; PEREIRA, S. M.; BROCHADO, V. M. Ventilação mecânica em neurocirurgia. **Revista de Medicina de Minas Gerais**, v. 24, p. 33-42, 2014.

SILVEIRA, A. C.; RACHED, E. B.; CAMPANE, F. Z.; MAIELO, J. R. Comunicação interatrial. **Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba**, v. 10, p. 7-11, 2008.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. Diretriz de Doença Coronária Estável. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v. 102, p 1-59, 2014.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. **Campanha de prevenção de doenças cardiovasculares**. Folder, p. 1-6, 2012. Disponível em: <http://prevencao.cardiol.br/campanhas/pdf/folder-dmc2012.pdf>

Acesso em: 29/10/2017.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. Diretriz Brasileira de Valvopatias -SBC/ Diretriz Interamericana de valvopatias- SIAC. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v. 97, p. 1-67, 2011.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. Diretriz de Reabilitação Cardíaca. **Arquivo Brasileiro de Cardiologia**, v. 84, p. 431-440, 2005.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. Diretrizes de Doença Coronariana crônica e angina estável. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 83, p. 1-20, 2004.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. Diretrizes da Cirurgia de Revascularização Miocárdica. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 82, p. 1-20, 2004.

SOUZA, M. H. L.; ELIAS, D; O. **Fundamentos da circulação extracorpórea**. 2ª edição, 2006.

STEIN, R.; MAIA, C. P.; SILVEIRA, A. D.; CHIAPPA, G. R.; MYERS, J.; RIBEIRO, J. P. Inspiratory muscle strength as a determinant of functional capacity early after coronary artery bypass graft surgery. **Archivs Physical Medic Rehabilitation.**, v. 90, p. 1685-1691, 2009.

TALLO, F. S.; SANDRI, P.; GALASSI, M. S.; LARANJEIRA, L. N.; GUIMARÃES, H. P. **Guia de ventilação mecânica para fisioterapia**. Editora: Atheneu, 2012.

THOMAS, J. A.; MCINTOSH, J.M. Are Incentive Spirometry, Intermittent Positive Pressure Breathing, and Deep Breathing Exercises Effective in the Prevention of Postoperative Pulmonary Complications Afier Upper Abdominal Surgery? A Systematic Overview and Meta-analysis. **Physical Therapy**, v.74, p. 3-16, 1994.

TORRATI, F. G., DANTAS, R. A. S. Circulação extracorpórea e complicações no período pós-operatório imediato de cirurgias cardíacas. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 25, p. 340-345, 2012.

TREVISAN, M. E.; SOARES, J. C.; RONDINEL, T. Z. Efeitos de duas técnicas de incentivo respiratório na mobilidade toracoabdominal após cirurgia abdominal alta. **Revista Fisioterapia e Pesquisa**, v.17, p. 322-326, 2010.

WESTERDAHL, E. Deep- breathing exercises reduce atelectasis and improve pulmonary function after coronary artery bypass surgery. **Publicação Oficial do American College of Chest Physicians**, v. 128, p. 3482-3488, 2005.

ZAMPIERI, F. G.; ALMEIDA, J. R.; SCHETTINO, G. P. P.; PARK, M.; MACHADO, F. S.; AZEVEDO, L. C. P. Modulação da pressão intracraniana em um modelo experimental de hipertensão abdominal e lesão pulmonar aguda. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v.23, p. 164-169, 2011.

ZORZETTO, R. Sensor permite monitorar de modo não invasivo alterações no cérebro causadas por traumas e pela gestação. **Revista de Pesquisa FAP ESP**, v. 221, p. 19-23, 204.

9 APÊNDICE I:**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido –TCLE**

APÊNDICE I



Universidade Estadual de Ponta Grossa

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

COMISSÃO DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS

Av.: Gen. Carlos Cavalcanti, 4748 CEP: 84030-900 Bloco M, Sala 100

Campus Uvaranas Ponta Grossa Fone: (42) 3220.3108 e-mail:

seccoep@uegp.br

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você _____, está sendo convidado a participar da pesquisa “**Monitoração não invasiva da pressão intracraniana (PIC) e efeitos de dois protocolos de fisioterapia na força muscular respiratória em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca**”, tendo como pesquisador responsável José Carlos Rebuglio Velloso, .G.:29782558-6 e como pesquisadora participante Claudiane Ayres Prochno, R.G.: 9413580-0.

Este projeto tem o objetivo monitorar a PIC e comparar os efeitos de dois protocolos de fisioterapia na reabilitação cardiopulmonar e sinais vitais.

Para tanto será necessário realizar os seguintes procedimentos: Na etapa 1 (1º atendimento) será realizada avaliação cardiorrespiratória, contendo dados pessoais, histórico da patologia, exame físico; verificação dos sinais vitais, avaliação da força da musculatura respiratória. Todo este procedimento poderá durar cerca de 20 minutos. Na segunda etapa (pós- imediato à cirurgia), será realizada novamente a monitoração da PIC, e após a retirada do dreno de mediastino a avaliação da força muscular respiratória); Na 3ª etapa serão realizados os protocolos de fisioterapia propostos (grupo A realizará protocolo de fisioterapia motora e o grupo B, fisioterapia motora associada a técnicas e equipamentos (incentivadores respiratórios) que estimulam a musculatura respiratória). A fisioterapia no pós-operatório será realizada durante 5 dias, de 2 a 3x por dia, com duração média de 10-20 minutos por atendimento). Os grupos (A ou B) serão divididos de forma aleatória.

Não há riscos previstos para os participantes dessa pesquisa. Todas as informações contidas nesta pesquisa serão estritamente sigilosas. Apenas os resultados obtidos na pesquisa poderão ser divulgados em estudos ou artigos científicos relacionados à pesquisa.

Após as análises você será informado dos resultados desta pesquisa da qual participa. Sua participação é voluntária, portanto não receberá recompensa ou gratificação nem pagará para participar. Será garantido o livre acesso a todas as informações e retirada de dúvidas sobre o estudo, enfim, tudo o que você queira saber antes, durante e depois da participação na pesquisa. Você poderá deixar de participar do estudo a qualquer momento, sem apresentar justificativas e, também, sem prejuízo ou perda de qualquer benefício que possa ter adquirido, tendo também todas as dúvidas esclarecidas sobre a sua participação neste trabalho. Em caso de dúvidas, você poderá entrar em contato com qualquer um dos membros da pesquisa ou com a Comissão de Ética em Pesquisa da UEP.

Mais uma vez, realçamos que, em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. Os principais investigadores são: Profº Dr. José Carlos Velloso e Claudiane Ayres Prochno, fisioterapeuta, podendo entrar em contato sempre que sentir necessidade.

Após ler e receber explicações sobre a pesquisa, e ter meus direitos de:

1. receber resposta a qualquer pergunta e esclarecimento sobre os procedimentos, riscos, benefícios e outros relacionados à pesquisa;
2. retirar o consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo;
3. não ser identificado e ser mantido o caráter confidencial das informações relacionadas à privacidade.

Claudiane Ayres Prochno

Rua: Madressilva, nº17 – Ponta Grossa /PR

Telefone:42-9986-2015

José Carlos Rebuglio Velloso

Rua: Carlos Cavalcanti, 4748, UEPG campus Uvaranas, Bloco M, laboratório
21- Ponta Grossa/ PR

Telefone: 42-9910-8489

Comitê de Ética em Pesquisa

UEPG campus Uvaranas, Bloco M, sala 100
3108.

Telefone: (42) 3220-

Assinatura do convidado para a pesquisa

José Carlos Rebuglio Velloso- pesquisador responsável

Claudiane Ayres Prochno- pesquisador participante

Ponta Grossa, _____ de _____ de 201____.

10 APÊNDICE II:
PROTOCOLO DE FISIOTERAPIA MOTORA E RESPIRATÓRIA

APÊNDICE II

PROTOCOLO DE FISIOTERAPIA MOTORA E RESPIRATÓRIA

ATENDIMENTOS:

1º dia após a cirurgia:

Manobras de Higiene Brônquica (MHB) + Respiração com pressão positiva intermitente (RPPI), se necessário;

Estímulo à tosse;

Padrões ventilatórios simples;

Exercícios ativos- assistidos de flexão de quadril- 1 x 10 repetições;

Exercícios ativos de flexão de cotovelo- 1 x 10 repetições;

Exercícios ativos de flexão/extensão dos dedos e punhos (profilaxia circulatória)- 1x 10 repetições;

Exercícios de flexão plantar (profilaxia circulatória) 1x 10 repetições.

2º e 3º dias:

MHB+ RPPI (se necessário);

Estímulo à tosse;

Padrões ventilatórios simples;

Sedestação na poltrona (de acordo com prescrição médica e uso de drenos);

Exercícios ativos de flexão de joelho- 1 x 10 repetições;

Exercícios ativos- assistidos de flexão de quadril- 1 x 10 repetições;

Exercícios ativos de flexão de cotovelo- 1 x 10 repetições;

Exercícios ativos de flexão/extensão dos dedos e punhos (profilaxia circulatória)- 1x 10 repetições;

Exercícios de flexão plantar (profilaxia circulatória) 1x 10 repetições;

Ortostatismo (se possível);

4º e 5º dias:

MHB+ RPPI (se necessário);

Estímulo à tosse;

Padrões ventilatórios simples;

Sedestação na poltrona;

Exercícios ativos de flexão de joelho- 1 x 10 repetições;

Exercícios ativos- assistidos de flexão de quadril- 1 x 10 repetições;

Exercícios ativos de flexão de cotovelo- 1 x 10 repetições;

Exercícios ativos de flexão/extensão dos dedos e punhos (profilaxia circulatória)- 1x 10 repetições;

Exercícios de flexão plantar (profilaxia circulatória) 1x 10 repetições;

Ortostatismo (se possível);

Deambulação ou ciclo ergômetro;

- No 5º dia após a realização da cirurgia, os pacientes serão reavaliados (avaliação final).

11 APÊNDICE III

**PROTOCOLO DE FISIOTERAPIA MOTORA ASSOCIADA A TÉCNICAS E
USO DE EQUIPAMENTOS (INCENTIVADORES RESPIRATÓRIOS) QUE
ESTIMULAM A MUSCULATURA RESPIRATÓRIA**

APÊNDICE III

PROTOCOLO DE FISIOTERAPIA MOTORA ASSOCIADA A TÉCNICAS E
USO DE EQUIPAMENTOS (INCENTIVADORES RESPIRATÓRIOS) QUE
ESTIMULAM A MUSCULATURA RESPIRATÓRIA

ATENDIMENTOS:

1º dia após a cirurgia:

Manobras de Higiene Brônquica (MHB) + Respiração com pressão positiva intermitente (RPPI), se necessário;

Estímulo à tosse;

Padrões ventilatórios (PV's) -2 x 10 repetições;

Incentivador respiratório- Respirom 2x- 10 repetições;

Exercícios ativos- assistidos de flexão de quadril- 1 x 10 repetições;

Exercícios ativos de flexão de cotovelo- 1 x 10 repetições;

Exercícios ativos de flexão/extensão dos dedos e punhos (profilaxia circulatória)- 1x 10 repetições;

Exercícios de flexão plantar (profilaxia circulatória) 1x 10 repetições.

2º e 3º dias:

MHB+ RPPI (se necessário);

Estímulo à tosse;

Padrões ventilatórios (PV's) -2 x 10 repetições;

Incentivador respiratório- Respirom 2x- 10 repetições;

Peep em selo d'água 2x- 10 repetições;

Sedestação na poltrona (de acordo com prescrição médica e uso de drenos);

Exercícios ativos de flexão de joelho- 1 x 10 repetições;

Exercícios ativos- assistidos de flexão de quadril- 1 x 10 repetições;

Exercícios ativos de flexão de cotovelo- 1 x 10 repetições;

Exercícios ativos de flexão/extensão dos dedos e punhos (profilaxia circulatória)- 1x 10 repetições;

Exercícios de flexão plantar (profilaxia circulatória) 1x 10 repetições;

Ortostatismo (se possível).

4º e 5º dias:

MHB+ RPPI (se necessário);

Estímulo à tosse;

Padrões ventilatórios (PV's) -2 x 10 repetições;

Incentivador respiratório- Respirom 2x- 10 repetições;

Peep em selo d'água 2x- 10 repetições;

Sedestação na poltrona;

Exercícios ativos de flexão de joelho- 1 x 10 repetições;

Exercícios ativos- assistidos de flexão de quadril- 1 x 10 repetições;

Exercícios ativos de flexão de cotovelo- 1 x 10 repetições;

Exercícios ativos de flexão/extensão dos dedos e punhos (profilaxia circulatória)- 1x 10 repetições;

Exercícios de flexão plantar (profilaxia circulatória) 1x 10 repetições;

Ortostatismo (se possível);

Deambulação.

- No 5º dia após a realização da cirurgia, os pacientes serão reavaliados (avaliação final).

12 APÊNDICE IV:
FICHA DE AVALIAÇÃO CARDIORRESPIRATÓRIA

APÊNDICE IV
FICHA DE AVALIAÇÃO CARDIORRESPIRATÓRIA

NOME: _____
DATA DE NASCIMENTO: _____ IDADE: _____
SEXO: _____ RAÇA: _____
ENDEREÇO: _____ Nº _____
BAIRRO: _____ COMPLEMENTO: _____
TELEFONE: _____ CELULAR: _____
PROFISSÃO: _____ ESTADO CIVIL: _____

ANAMNESE:

DIAGNÓSTICO CLÍNICO: _____

QUEIXA PRINCIPAL: _____

HMA: _____

HMP: _____

Medicamentos: _____

CIRURGIAS: _____

HÁBITOS DE VIDA: () TABAGISTA () ETILISTA () SEDENTÁRIO

PESO: _____ ALTURA: _____ IMC: _____

EXAME FÍSICO Inicial (pré-cirurgia)

P.A: _____ FC: _____ FR: _____
 PIC _____ SpO2: _____
 PImáx: _____ PEmáx: _____

EXAME FÍSICO (pós 1- imediatamente após a cirurgia):

P.A: _____ FC: _____ FR: _____
 PIC _____ SpO2: _____
 PImáx: _____ PEmáx: _____

EXAME FÍSICO (PÓS 2-Tardio: último dia de atendimento)

P.A: _____ FC: _____ FR: _____
 SpO2: _____ PImáx: _____ PEmáx: _____

OBSERVAÇÕES GERAIS:

[illegible]

13 APÊNDICE V:
VALORES DA RELAÇÃO P2/P1 PRÉ E PÓS- CIRURGIA CARDÍACA

APÊNDICE V

Valores da relação P2/P1 pré e pós- cirurgia cardíaca

PACIENTE	P2/P1 PRÉ	P2/P1 PÓS
1	0,37*	0,62*
2	0,68*	0,71*
3	0,84*	0,99**
4	1,06 [†]	0,68*
5	1,15 [†]	0,69*
6	1,93 [†]	1,02 [†]
7	1,14 [†]	1,48 [†]
8	0,65*	0,70*
9	0,87*	0,74*
10	0,92**	0,99**
11	0,99**	0,95**
12	1,12 [†]	0,66*
13	1,13 [†]	0,75*
14	1,01 [†]	1,36 [†]
15	0,58*	0,76*
16	0,91**	0,70*
17	1,50 [†]	0,98**
18	1,46 [†]	0,92**
19	0,71*	0,98**
20	1,02 [†]	1,02 [†]
21	1,01 [†]	1,07 [†]
22	1,21 [†]	0,62*
23	1,13 [†]	0,80*
24	1,02 [†]	0,93**
25	0,98**	0,44*
26	0,62*	0,44*
27	1,00 [†]	1,04 [†]
28	0,98**	0,74*
29	0,91**	0,92**
30	0,77*	0,79*
31	1,14 [†]	1,17 [†]
32	0,83*	0,92**
33	0,80*	0,74*
34	0,82*	0,62*
35	0,82*	0,89*
36	1,01 [†]	0,86*
37	1,05 [†]	0,89*
38	1,54 [†]	0,86*
39	1,27 [†]	0,94**
40	1,24 [†]	0,72*
41	0,96**	1,35 [†]
42	0,73*	0,85*
43	1,20 [†]	0,67*
44	1,00 [†]	0,94**
45	1,15 [†]	1,05 [†]
46	0,95**	0,74*
47	1,08 [†]	0,96**
48	1,16 [†]	1,01 [†]

*Normal; ** Levemente alterado; [†]Alterado

14 APÊNDICE VI:
FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA EM PACIENTES SUBMETIDOS AO
PROTOCOLO 1

APÊNDICE VI

Força muscular respiratória (cm H₂O) em pacientes submetidos ao protocolo 1

PACIENTE	PI _{máx} PRÉ (cm H ₂ O)	PI _{máx} POI (cm H ₂ O)	PI _{máx} POT (cm H ₂ O)	PE _{máx} PRÉ (cm H ₂ O)	PE _{máx} POI (cm H ₂ O)	PE _{máx} POT (cm H ₂ O)
1	150	150	150	150	120	120
2	126	144	144	108	138	138
3	72	150	150	90	78	72
4	150	150	150	78	90	90
5	150	150	150	90	72	78
6	150	150	150	90	90	78
7	150	120	150	78	72	60
8	72	150	150	78	42	72
9	108	120	120	102	102	90
10	114	90	150	42	48	60
11	150	150	150	78	78	78
12	150	150	150	60	78	78
13	150	120	150	60	30	30
14	138	120	150	60	72	78
15	60	120	150	78	112	112
16	108	90	60	72	72	78
17	150	150	150	150	120	144
18	78	150	150	90	108	78
19	72	78	78	60	60	72
20	150	150	150	60	60	90
21	150	150	150	120	102	120
22	72	150	150	78	48	72
23	108	138	150	150	102	150
24	90	90	120	84	42	84

15 APÊNDICE VII:
FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA EM PACIENTES SUBMETIDOS AO
PROTOCOLO 2

APÊNDICE VII

Força muscular respiratória (cm H₂O) em pacientes submetidos ao protocolo 2

PACIENTE	Plmáx PRÉ (cm H ₂ O)	Plmáx POI (cm H ₂ O)	Plmáx POT (cm H ₂ O)	PEmáx PRÉ (cm H ₂ O)	PEmáx POI (cm H ₂ O)	PEmáx POT (cm H ₂ O)
1	120	138	138	54	60	60
2	150	150	150	90	90	78
3	90	60	60	60	30	30
4	150	150	150	78	72	72
5	150	150	150	78	42	72
6	48	42	42	72	42	90
7	150	150	150	78	112	112
8	150	120	120	90	78	78
9	150	150	132	42	30	30
10	150	54	102	90	78	120
11	72	60	138	60	30	42
12	150	150	150	78	120	120
13	150	150	150	60	54	78
14	150	150	150	102	90	90
15	50	120	120	36	36	36
16	150	150	150	60	90	90
17	120	108	108	60	84	78
18	54	120	120	90	36	120
19	66	108	108	96	66	66
20	102	90	120	54	24	36
21	150	150	150	60	66	72
22	132	138	138	102	102	102
23	150	42	150	96	72	90
24	60	150	150	54	66	66