

EMESCAM - BIBLIOTECA

ESCOLA SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SANTA CASA DE MISERICÓRDIA DE
VITÓRIA - EMESCAM

TAYANA TOREZANI GÁUDIO

**ABORDAGEM FISIOTERAPÊUTICA NO PÓS-OPERATÓRIO
DE CIRURGIA ABDOMINAL**

VITÓRIA

2009

TAYANA TOREZANI GÁUDIO

**ABORDAGEM FISIOTERAPÊUTICA NO PÓS-OPERATÓRIO
DE CIRURGIA ABDOMINAL**

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Fisioterapia da Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória – EMESCAM, como requisito parcial para obtenção do grau de bacharel em fisioterapia.

Orientador: Prof. Dalger Eugênio Melotti

VITÓRIA

2009

TAYANA TOREZANI GÁUDIO

**ABORDAGEM FISIOTERAPÊUTICA NO PÓS-OPERATÓRIO
DE CIRURGIA ABDOMINAL**

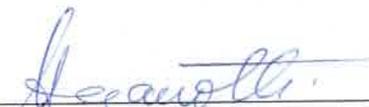
Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Fisioterapia da Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória – EMESCAM, como requisito parcial para obtenção do grau de bacharel em fisioterapia.

Aprovado em ____ de _____ de 2009.

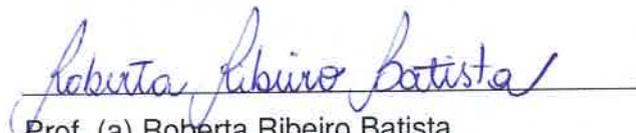
COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Dalger Eugênio Melotti
Escola Superior de Ciências da Santa Casa de
Misericórdia de Vitória -EMESCAM
Orientador



Prof. (a) Mônica Tanaka Paganotti
Escola Superior de Ciências da Santa Casa de
Misericórdia de Vitória -EMESCAM
Banca



Prof. (a) Roberta Ribeiro Batista
Escola Superior de Ciências da Santa Casa de
Misericórdia de Vitória -EMESCAM
Banca

RESUMO

Introdução: As complicações pulmonares decorrem de alterações fisiopatológicas pulmonares que normalmente ocorrem no período pós-operatório de cirurgia abdominal, e representam uma das principais causas de morbidade e mortalidade dos pacientes. A abordagem fisioterapêutica tem se destacado tanto na prevenção quanto no tratamento dessas morbidades.

Objetivo: Revisar a atuação da fisioterapia na prevenção e resolução das possíveis complicações pulmonares conseqüentes às cirurgias abdominais.

Métodos: O presente estudo trata de uma revisão bibliográfica por um período de 20 anos, na qual foram levantadas publicações nas línguas portuguesa e inglesa, referentes à abordagem fisioterapêutica nas complicações pulmonares conseqüentes às cirurgias abdominais.

Resultados: A fisioterapia respiratória tem na função de melhorar o prognóstico do paciente, à medida que diminui a incidência de complicação pós-operatória (CPP) e reduz a mortalidade. Pode-se verificar com esta pesquisa que temos vários tipos de técnicas sendo utilizadas, onde a maioria obteve bons resultados.

Conclusão: Pôde-se concluir que a fisioterapia de forma preventiva ou terapêutica gera inúmeros benefícios para os pacientes cirúrgicos abdominais, tais como: analgesia, melhora dos volumes e capacidades pulmonares, melhora da força muscular respiratória, melhora das trocas gasosas, queda da mortalidade, favorecendo melhor prognóstico do paciente, antecipando a alta hospitalar, diminuindo os custos com a internação. Porém, não foi possível evidenciar a prevalência de uma técnica sobre a outra, devido à diversidade dos estudos. Entretanto, deve-se salientar que ainda há poucos estudos sobre os benefícios da fisioterapia no pós-operatório de cirurgia abdominal. Há muito a se explorar nesse campo, fornecendo uma maior contribuição para que o tratamento possa ser ainda mais eficaz.

Palavras-chaves: cirurgia abdominal, complicação pulmonar, fisioterapia.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	01
1.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	02
1.1.1 Alterações Fisiopatológicas Pulmonares no pós-operatório	02
1.1.1.1 Alterações dos Volumes e Capacidade Pulmonares.....	02
1.1.1.2 Alterações no Padrão Ventilatório.....	03
1.1.1.3 Alterações nas Trocas Gasosas.....	03
1.1.1.4 Alterações nos Mecanismos de Defesa Pulmonar.....	04
1.1.2 Complicações Pulmonares Pós-Operatórias de Cirurgia Abdominal ...04	
1.1.2.1 Infecção respiratória aguda.....	05
1.1.2.2 Atelectasia com repercussão clínica.....	05
1.1.2.3 Insuficiência respiratória aguda.....	05
1.1.2.4 Intubação orotraqueal prolongada.....	05
1.1.2.5 Ventilação mecânica prolongada.....	05
1.1.2.6 Broncoespasmo.....	06
1.1.3 Fatores de Risco Clínico	06
1.1.3.1 Idade.....	06
1.1.3.2 Doença Clínica Associada.....	06
1.1.3.3 Desnutrição.....	07
1.1.3.4 Tabagismo.....	07
1.1.3.5 Doenças Pulmonares.....	07
1.1.4 Fatores de Risco Cirúrgico	08
1.1.4.1 Tipo e Tempo de Cirurgia.....	08
1.1.4.2 Tipo de Anestesia.....	08
1.1.4.3 Urgência Cirúrgica.....	09
1.1.4.4 Presença de Sonda Nasogástrica.....	09
1.1.5 Abordagem Fisioterapêutica	09
1.2 JUSTIFICATIVA.....	13

2 OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GERAL.....	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
3 MATERIAIS E MÉTODOS	15
4 DISCUSSÃO	16
5 CONCLUSÃO	28
6 REFERÊNCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

As complicações pulmonares são freqüentes no pós-operatório de qualquer cirurgia, porém sua incidência é maior em cirurgias torácicas e abdominais. As cirurgias abdominais, realizadas por incisão acima da cicatriz umbilical, têm uma incidência de complicações pulmonares maiores que as que envolvem incisão abaixo desta (BARROS et al., 1992).

A ocorrência destas complicações está intimamente ligada à existência de fatores de risco pré-operatórios que são amplamente estudados na literatura. Entre eles, destacam-se: idade avançada, presença de doença pulmonar prévia ou outras doenças clínicas, tabagismo e sua intensidade, obesidade, desnutrição, tipo de anestesia, tempo de cirurgia e técnica cirúrgica empregada, valores espirométricos anormais, capacidade diminuída ao exercício e tempo de internação pré-operatório prolongado (EPHGRAVE et al., 1993).

A manipulação da cavidade abdominal durante a cirurgia abdominal alta leva à diminuição dos volumes e capacidades pulmonares, tornando a respiração superficial e rápida, com ausência de suspiros e com movimento abdominal paradoxal, que pode resultar em complicações pulmonares provocando alteração ventilação-perfusão ou shunt pulmonar, com conseqüente hipoxemia e atelectasia. Estas alterações no sistema respiratório são máximas nas primeiras 48 horas após a cirurgia. Uma provável explicação é a disfunção do diafragma, com origem na manipulação das vísceras abdominais, determinando a inibição reflexa do nervo frênico e conseqüente paresia diafragmática (RIBEIRO, GASTALDI, FERNANDES, 2008).

As principais complicações pulmonares encontradas no pós-operatório são: atelectasia, infecção traqueobrônquica, pneumonia, insuficiência respiratória aguda, ventilação mecânica e/ou intubação orotraqueal prolongada e broncoespasmo (CARVALHO et al., 2008).

A fisioterapia pneumo-funcional é ampla na prática profissional, pode atuar tanto na provenção quanto no tratamento de pacientes por meio de diversas técnicas e

procedimentos terapêuticos, com objetivo de estabelecer ou restaurar o padrão respiratório funcional (LEGUISAMO, KALIL, FURLANI, 2005).

1.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As moléstias do aparelho digestivo são muito comuns e, uma das formas salutar destas enfermidades é o procedimento cirúrgico (ALI et al, 1984; O'DONOHUE JUNIOR, 1985; JOIA NETO, THOMSOM, CARDOSO, 2005).

As cirurgias abdominais representam grande parte das cirurgias no âmbito hospitalar e as complicações no pós-operatório acontecem freqüentemente (ALI et al, 1984; O'DONOHUE JUNIOR, 1985; JOIA NETO, THOMSOM, CARDOSO, 2005).

Os procedimentos cirúrgicos que envolvem a caixa torácica e a cavidade abdominal predispoem a alterações importantes da função pulmonar tais como:

1.1.1 Alterações Fisiopatológicas Pulmonares no pós-operatório

As complicações pulmonares decorrem de alterações fisiopatológicas pulmonares que normalmente ocorrem no período pós-operatório de cirurgia abdominal. Estas alterações manifestam-se em todos os indivíduos submetidos a procedimentos cirúrgicos que envolvam a utilização de agentes anestésicos podendo ser divididos em: alterações dos volumes e capacidades, alteração do padrão respiratório, alteração nas trocas gasosas e alteração nos mecanismos de defesa do sistema respiratório (BARBOSA, 2002).

1.1.1.1 Alterações dos Volumes e Capacidade Pulmonares

A diminuição dos volumes e capacidades pulmonares ocorrem no pós-operatório de todas cirurgias abdominais e torácicas. Sendo assim, pacientes que são submetidos à cirurgia abdominal alta apresentam grandes chances de desenvolverem complicações pulmonares. Estas são secundárias a anormalidades da função pulmonar no pós-

operatório, como reduções na capacidade vital (CV), na capacidade residual funcional (CRF) e na capacidade pulmonar na total (CPT).

As causas para estas alterações são a paresia diafragmática, a ação dos anestésicos associada à posição supina, bem como a imobilidade no leito (SOGAME, 1998). Tem sido demonstrado que a redução dos volumes pulmonares está associada à diminuição da força diafragmática e que esta redução é maior quanto mais próxima a incisão estiver do diafragma. Entretanto, os volumes pulmonares não dependem unicamente da atividade da musculatura respiratória, mas também das propriedades mecânicas dos pulmões, pois a diminuição da complacência pulmonar, o aumento da resistência das vias aéreas e a abolição dos suspiros são também fatores observados após a cirurgia abdominal alta (CHIAVEGATO, 1998).

1.1.1.2 Alterações no Padrão Ventilatório

No pós-operatório das cirurgias abdominais, associados à inversão do padrão respiratório, ocorre diminuição do volume corrente (VC) em até 25% e aumento de até 20% da frequência respiratória quando comparados aos valores pré-operatórios (TISI, 1979; JACKSON, 1988).

Segundo Faresin (1994), a anestesia geral contribui na alteração do padrão respiratório, pois com o músculo paralisado, a mecânica diafragmática muda significativamente.

As mudanças que ocorrem no padrão respiratório são explicadas, principalmente, pela paresia diafragmática que, é um mecanismo de inibição reflexa. No entanto alguns fatores como irritação local, dor, inflamação ou trauma também pode induzir a disfunção diafragmática (TISI, 1979).

1.1.1.3 Alterações nas Trocas Gasosas

A hipoxemia arterial é resultante de desequilíbrio da relação ventilação-perfusão que ocorre durante o procedimento anestésico no pós-operatório (BARROS, 1994).

Estas alterações na relação ventilação-perfusão são devido às anormalidades na distribuição do gás inspirado, uma vez que, com a realização da cirurgia existe uma maior ventilação nas áreas não dependentes do pulmão, regiões estas que possuem menor perfusão (SOGAME, 1998).

A hipoxemia arterial observada no pós-operatório também pode ser conseqüente à associação entre disfunção diafragmática, decúbito dorsal, imobilidade no leito, distensão abdominal e dor, que produzindo alterações no padrão ventilatório acarretam o aparecimento de atelectasias. Este quadro é agravado pela retenção de secreção e estreitamento das vias aéreas, que determinam o fechamento de zonas pulmonares dependentes e levam ao predomínio de áreas de baixa relação ventilação-perfusão (TISI, 1979; JACKSON, 1988).

Outra causa de hipoxemia é o aumento do shunt, que ocorre em média de 8%. A ocorrência de shunt é devido ao colapso alveolar que é favorecido pela diminuição da CRF associada à diminuição do VC (FARESIN, 1994).

Por estes motivos, descritos anteriormente, a pressão parcial de oxigênio no sangue arterial (PaO₂) pode decrescer até 30% em relação ao seu valor pré-operatório, nas primeiras 48 horas após uma cirurgia abdominal alta (PEREIRA, 1994a).

1.1.1.4 Alterações nos Mecanismos de Defesa Pulmonar

A alteração no mecanismo de defesa pulmonar inclui diminuição da tosse, diminuição das defesas contra microorganismos efetuadas por macrófagos e alterações do clearance muco-ciliar caracterizada pelo aumento na produção e viscosidade do muco e diminuição do batimento ciliar. Estas alterações ocorrem pela ação dos barbitúricos, agentes anestésicos, imobilidade no leito e hipoxemia arterial (TISI, 1979. JACKSON, 1988).

1.1.2 Complicações Pulmonares Pós-Operatórias de Cirurgia Abdominal

Compreende-se como complicação pós-operatória "uma segunda doença inesperada que ocorre até trinta dias depois de uma cirurgia que altera o quadro clínico do

paciente, necessitando conseqüentemente de intervenção terapêutica quer medicamentosa ou não" (FARESIN; FILARDO, 1997).

Atualmente considera-se que as principais complicações pulmonares encontradas no pós-operatório são (FARESIN; FILARDO, 2002):

1.1.2.1 Infecção respiratória aguda:

a) Pneumonia: aparecimento de infiltrado pulmonar recente no radiograma de tórax, associado à pelo menos dois dos seguintes sinais: secreção traqueobrônquica purulenta, elevação da temperatura corporal (superior a 38°C) e aumento do número de leucócitos circulantes (superior a 25% do número basal);

b) Traqueobronquite: aumento da quantidade ou modificação da cor ou aspecto purulento da secreção traqueobrônquica com radiograma de tórax normal.

1.1.2.2 Atelectasia com repercussão clínica:

Evidência de atelectasia pulmonar no radiograma de tórax associada a sintomas respiratórios agudos.

1.1.2.3 Insuficiência respiratória aguda:

É o quadro clínico resultante da troca gasosa pulmonar agudamente deficiente, ocorrendo à necessidade de ventilação mecânica para tratamento.

1.1.2.4 Intubação orotraqueal prolongada:

É a necessidade de intubação orotraqueal por mais de 48 horas, devido à manutenção da ventilação mecânica para o tratamento de insuficiência respiratória aguda ou aspiração traqueobrônquica naqueles impossibilitados de eliminá-la espontaneamente.

1.1.2.5 Ventilação mecânica prolongada:

É a necessidade de ventilação mecânica por mais de 48 horas para tratamento de insuficiência respiratória aguda.

1.1.2.6 Broncoespasmo:

É a presença de sibilância à ausculta pulmonar associada a sintomas respiratórios agudos e necessidade de terapêutica medicamentosa.

A ocorrência das CPP está intimamente ligada à existência de fatores descritos como de risco do ponto de vista clínico, cirúrgico e anestésicos que são amplamente encontrados na literatura. Entre eles, destacam-se: idade avançada, presença de doença pulmonar prévia ou outras doenças clínicas, tabagismo e sua intensidade, obesidade, desnutrição, tipo de anestesia, tempo de cirurgia e técnica cirúrgica empregada, valores espirométricos anormais, capacidade diminuída ao exercício e tempo prolongado de internação pré-operatório (FARESIN; FILARDO, 2002).

1.1.3 Fatores de Risco Clínico

1.1.3.1 Idade

Com a progressão da idade, ocorrem alterações fisiológicas decorrentes do envelhecimento pulmonar em todos os indivíduos. São descritas como sendo essas alterações: a diminuição da elasticidade, da complacência pulmonar e dos volumes pulmonares; a redução da PaO₂; a diminuição do reflexo das vias aéreas superiores e a condição clínica do paciente (TISI, 1979). No entanto, atualmente, vem sendo discutida a real influência deste fator como sendo considerado de risco, quando encontrado isoladamente. Isto porque alguns trabalhos não observaram a associação deste fator com a ocorrência de CPP (PEREIRA, 1994a; BARROS, 1994; MEDEIROS, FARESIN, JARDIM, 2001; SAAD, ZAMBON, 2001).

1.1.3.2 Doença Clínica Associada

A coexistência de doenças clínicas, como insuficiência renal, insuficiência hepática, hipertensão arterial sistêmica (HAS), alterações endócrinas ou metabólicas, como o diabetes mellitus e as cardiopatias de qualquer natureza, aumentam a morbidade e a mortalidade pós-cirúrgicas, constituindo assim fator de risco para a ocorrência de CPP

(TISI, 1979; PEREIRA, 1994a; BRUNN, 1997; FARESIN, 1997; FARESIN, FILARDO, 2002).

1.1.3.3 Desnutrição

A deficiência protéico-calórica produz alterações pulmonares importantes como a diminuição da defesa pulmonar por queda dos níveis de imunoglobulina-A (IgA) secretora, diminuição da resposta ventilatória à hipóxia, diminuição da massa muscular diafragmática e sua força contrátil (TISI, 1979; ROMALDINI; BOGOSSIAN; AFONSO, 1998; SAAD; ZAMBON, 2001).

1.1.3.4 Tabagismo

A explicação para existência de maior freqüência de complicação pulmonar em fumantes está associada às alterações no epitélio ciliado da árvore brônquica, no aumento da produção e na alteração do aspecto da secreção, na diminuição da depuração (clearance muco-ciliar), na redução da quantidade de surfactante pulmonar e no efeito de hiperreatividade não específica que pode conduzir ao estreitamento das vias aéreas (CHIAVEGATO, 1994; ROMALDINI; BOGOSSIAN; AFONSO, 1998).

1.1.3.5 Doenças Pulmonares

A presença de doença respiratória, como a DPOC e a infecção pulmonar aguda, eleva o risco de CPP, pois predispõe à ocorrência de pneumonia, atelectasia, dispnéia transitória e tosse com provável retenção de secreção, além de aumentar a incidência de infecções pulmonares (TISI, 1979; ROMALDINI; BOGOSSIAN; AFONSO, 1998).

Foi descrito por Faresin e Filardo (1997), que a presença de doença pulmonar crônica é o fator mais importante para o desenvolvimento de pneumonia pós-operatória. Além disto, trabalhos recentes vem demonstrando que a presença de pneumopatia prévia à cirurgia é um dos mais importantes marcadores detectáveis no período pré-operatório para a ocorrência de CPP (PEREIRA; FARESIN; FERNANDES, 2000; SAAD; ZAMBON, 2001; SOGAME; FARESIN; JARDIM, 2003a).

1.1.4 Fatores de Risco Cirúrgico

Além das alterações decorrentes de fatores de risco clínicos, existem fatores de risco do ponto de vista cirúrgico e anestésico que predisõem à ocorrência de CPP.

1.1.4.1 Tipo e Tempo de Cirurgia

Os procedimentos cirúrgicos que envolvem a cavidade torácica e a abdominal predisõem a alterações importantes da função pulmonar, o que aumenta a incidência da CPP (TISI, 1979; RAMONA, 1999).

Diversos autores afirmam que as cirurgias abdominais altas têm risco elevado de desenvolverem CPP, enquanto que as abdominais baixas e as de extremidades se assemelham quanto ao risco. (TISI, 1979; PEREIRA, 1994a; ROMALDINI; BOGOSSIAN; AFONSO, 1998; MEDEIROS; FARESIN; JARDIM, 2001).

1.1.4.2 Tipo de Anestesia

Quase todos os agentes anestésicos são depressores da respiração e esse efeito é dose-dependente e droga-específica. Tanto os agentes inalatórios quanto os endovenosos, alteram o drive ventilatório e o padrão respiratório, conduzindo à redução do volume minuto devido às respirações rápidas, superficiais e sem suspiros (FARESIN, 1994).

A anestesia geral pode predispor ao desenvolvimento de CPP, por estar associada à diminuição da resposta ventilatória à hipercapnia e à hipoxia, sendo que, os agentes anestésicos influenciam não somente a resposta ventilatória ao dióxido de carbono e oxigênio, como também alteram o padrão ventilatório. Podem conduzir às alterações de volumes e capacidades pulmonares, ao desequilíbrio da relação ventilação-perfusão, à formação de atelectasias, à inibição do reflexo de vasoconstrição hipóxia, ao fechamento de pequenas vias aéreas, à alteração do tônus brônquico e do fluxo muco ciliar. (FARESIN, 1994; PEREIRA, 1994b; ROMALDINI; BOGOSSIAN; AFONSO, 1998);

A anestesia espinhal e epidural, geralmente, estão associadas com menores índices de mortalidade, pois estas modalidades anestésicas são empregadas em cirurgias de pequeno porte. (FERREIRA, 1994).

1.1.4.3 Urgência Cirúrgica

Em cirurgias de urgência, a taxa de mortalidade e o desenvolvimento de CPP como pneumonia e tempo prolongado de ventilação mecânica, chegam a ser quatro vezes mais freqüentes quando comparadas às cirurgias eletivas (ROMALDINI; BOGOSSIAN; AFONSO, 1998; RAMONA, 1999).

1.1.4.4 Presença de Sonda Nasogástrica

Estudando 200 pacientes, Mitchell, Garrahy e Peake (1982), verificaram que a presença de sonda nasogástrica (SNG) por mais de 24 horas é um importante fator de risco para desenvolvimento de CPP. Isto porque a SNG predispõe o refluxo gástrico, à broncoaspiração e reduz a eficiência da tosse, além de prejudicar também o clearance muco-ciliar.

1.1.5 Abordagem Fisioterapêutica

A educação pré-operatória do paciente pode influenciar fortemente a evolução pós-operatória. Semanoff, Kleinfeld e Caster (1981), constataram que duas ou mais sessões pré-operatória de fisioterapia diminuía o tempo de permanência do paciente da cirurgia à alta, o número de complicações pós-operatórias e também o número de sessões de fisioterapia no pós-operatório.

As sessões pré-operatórias permitem ao terapeuta a oportunidade de preparar o paciente para a cirurgia. Deve-se explicar a fundamentação do tratamento, abrangendo os efeitos do repouso no leito e da imobilidade sobre a condição pulmonar, oferecer uma breve descrição quanto ao procedimento cirúrgico e suas etapas e por fim a explicação dos aparelhos de monitorização e acessos que o paciente pode apresentar após a cirurgia como, tubo orotraqueal, sondas e drenos (IRWIN; TECKLIN, 1998).

Durante a avaliação pré-operatória fisioterapêutica, o paciente deve ser orientado quanto à conscientização diafragmática numa respiração tranqüila, visando o arejamento das zonas inferiores dos pulmões; da importância da realização dos exercícios respiratórios; da movimentação dos membros superiores e inferiores e da importância da tosse para eliminação de secreção e como fazê-la no pós-operatório (GASKELL; WEBBER, 1988).

Além disso, pode-se utilizar outros recursos como a espirometria de incentivo que é um auxiliar dos exercícios respiratórios que fornece ao paciente um feedback visual do volume de ar inspirado durante uma inspiração profunda. Os pacientes são encorajados a praticar a cada hora este recurso além das sessões de fisioterapia respiratória (IRWIN; TECKLIN, 1998).

No caso de uma infecção pulmonar hipersecretiva, devemos instituir manobras de higiene brônquica (MHB), que consistem na tapotagem (que é uma forma específica de percussão torácica ou pulmonar), vibrocompressão (que consiste em movimentos rítmicos, rápidos e com intensidade suficiente para causar a vibração em nível bronquial), drenagem postural (uso da ação da gravidade para drenagem de secreção) e tosse assistida (ajuda terapêutica ao ato de tossir), associado sempre aos exercícios respiratórios (COSTA, 1999).

A atuação da fisioterapia vem apresentado bons resultados no controle da dor através da utilização da EletroEstimulação Nervosa Transcutânea (EENT), recurso utilizado no pós-operatório. Segundo "Lambe a EENT representa um valioso procedimento clínico para alívio sintomático da dor", (TONATELLA, 2006).

A EENT constitui uma modalidade terapêutica não invasiva, de fácil manejo, que não apresenta efeitos colaterais ou interações com medicamentos, sendo utilizada para o alívio da dor pela estimulação de nervos periféricos, utilizando-se de eletrodos no nível da pele, estando baseada na liberação de opióides e na teoria do portão, ou também denominada *teoria das comportas medulares* de Melzack e Wall, (TONATELLA, 2006).

A condução das informações de dor aguda e crônica, transmitidas, respectivamente, pelas fibras A-Delta e Tipo C, ambas de diâmetros estreitos, poderia ser inibida pela atividade de fibras aferentes periféricas do tipo A-Beta, de diâmetro largo, ou pela atividade de vias descendentes do cérebro relacionadas com a inibição da dor, (MELO et al, 2006).

O estímulo nervoso transcutâneo inclui a transmissão de corrente elétrica através da pele, o qual vai atuar sobre os mecanorreceptores periféricos, e, a partir daí, ser conduzido pela fibra A-Beta até um conjunto de interneurônios, que por sua vez atuam na inibição da retransmissão, a nível medular, dos estímulos dolorosos conduzidos pelas fibras A-Delta e Tipo C, (MELO et al, 2006).

Sendo assim, os efeitos analgésicos relacionam-se com um mecanismo de "fechamento da entrada" nas colunas dorsais da medula espinhal e pode estar associada também com a liberação de opióides endógenos, uma vez utilizando-se um nível de intensidade forte de eletro estimulação, a qual vai induzir a liberação destas substâncias a nível encefálico e medular, (MELO et al, 2006).

A EENT é aplicada por meio de um aparelho ligado à eletricidade e que permite a regulagem de parâmetros como frequência e intensidade, (MELO et al, 2006). Os estímulos elétricos chegam ao organismo por meio de eletrodos colocados na pele do paciente, (MELO et al, 2006). Dependendo da intensidade, o paciente pode ter uma sensação de formigamento ou de contração muscular, (TONATELLA, 2006).

O uso da EENT previne complicações pulmonares, além de diminuir o uso de analgésicos (BJORDAL, JOHNSON & LJUNGGREEN, 2003), aumentarem a mobilidade no leito e possibilitar a deambulação precoce (RAKEL & FRANTZ, 2003). A presença de dor dificulta uma atuação fisioterapêutica mais enérgica, no sentido de realizar manobras de reexpansão pulmonar e exercícios precoces no leito (TONATELLA, 2006).

Um outro recurso muito utilizado pela fisioterapia é o uso da ventilação mecânica não invasiva. A ventilação não invasiva com pressão positiva (VNI) para o tratamento de pacientes com insuficiência respiratória aguda ou crônica agudizada foi, certamente,

um dos maiores avanços da ventilação mecânica nas últimas duas décadas. Apesar de o seu uso ser relativamente recente, o grande número de séries de casos, ensaios clínicos randomizados, meta-análises ou revisões sistemáticas, assim como conferências de consenso e diretrizes publicadas até o presente momento, tornaram a aplicação dessa técnica mais "baseada em evidências" do que provavelmente qualquer outra medida de suporte ventilatório. Hoje não há dúvidas de que o uso da VNI em grupos selecionados de pacientes, como, por exemplo, pacientes com exacerbação de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), é responsável pela diminuição da necessidade de intubação, mortalidade e custos do tratamento, motivo pelo qual o seu uso vem se tornando cada vez mais freqüente.

As principais modalidades de ventilação não invasiva com pressão positiva são descritas a seguir:

A CPAP (pressão positiva contínua nas vias aéreas) tem como principal objetivo evitar a completa eliminação do gás inspirado, mantendo por conseqüência direta maior estabilidade alveolar. O aumento da capacidade residual funcional faz com que ocorra o aumento da pressão intra-alveolar ao final da expiração, permitindo, assim, uma melhora nas trocas gasosas. Sem questionamentos na literatura, são reportados aumentos significativos na oxigenação arterial (KNOBEL, 1998).

A aplicação da CPAP convencional permite a manutenção de um fluxo aéreo permanente, mantendo as vias aéreas respiratórias abertas, permitindo assim uma melhor distribuição do gás nas unidades alveolares (AZEREDO, 1994).

BIPAP outro modo ventilatório com dois níveis de pressão (pressão inspiratória e uma expiratória), que se alteram nas vias aéreas, é utilizado também para exercícios e quando o uso do CPAP se torna ineficiente, devido a necessidade de pressões inspiratórias maiores ou adaptação do paciente. Sua vantagem sobre o CPAP é onde suas duas pressões associadas dão ao paciente mais conforto ao respirar, simulando uma respiração espontânea com acompanhamento da respiração voluntária do paciente.

A Pressão de Suporte (PSV) é uma modalidade de Ventilação Não-Invasiva utilizada através de ventiladores microprocessados que pode ser definida como uma forma de suporte ventilatório parcial que assiste a ventilação espontânea iniciada pelo paciente, por meio de uma pressão positiva inspiratória pré-determinada e constante (AULER & AMARAL, 1998).

Azeredo (2002) acrescenta que a ventilação com suporte pressórico (PSV) é uma forma de ventilação mecânica interativa e assistida, na qual o ventilador fornece um fluxo gasoso adicional somente na fase inspiratória da ventilação espontânea, em resposta a um esforço inspiratório do paciente (gradiente negativo de pressão).

1.2 JUSTIFICATIVA

O interesse em realizar o trabalho surgiu após a observação da frequência e da importância com que o tema vem sendo abordado por vários autores e por demonstrarem a incidência de um número elevado de complicações, principalmente pulmonares, que ocorrem no pós-operatório de cirurgias abdominais; complicações estas, que podem ser minimizadas ou evitadas pela atuação da fisioterapia. Assim, o presente trabalho tem o intuito de ratificar os benefícios da fisioterapia nas cirurgias abdominais tentando ressaltar qual a melhor abordagem para o paciente, proporcionando-o um melhor prognóstico, diminuindo o tempo de internação e gastos hospitalares.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Revisar a atuação da fisioterapia na prevenção e resolução das possíveis complicações pulmonares conseqüentes às cirurgias abdominais.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Verificar as principais complicações pulmonares conseqüentes às cirurgias abdominais;
- b) Verificar os principais fatores de risco relacionados às complicações pulmonares;
- c) Verificar que recursos e técnicas fisioterapêuticas estão sendo utilizados nas CPP no PO de cirurgia abdominal;
- d) Verificar a eficácia das técnicas fisioterapêuticas;
- e) Verificar a prevalência de uma técnica fisioterapêutica sobre a outra.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo trata de uma revisão bibliográfica por um período de 20 anos, na qual foram levantadas publicações nas línguas portuguesa e inglesa, referentes à abordagem fisioterapêutica nas complicações pulmonares conseqüentes às cirurgias abdominais. Para tal, foram utilizados banco de dados como BIREME, MEDLINE, SCIELO, PUBMED, além de fontes literárias. As publicações indexadas foram pesquisadas utilizando os seguintes termos: cirurgia abdominal, complicação pulmonar, fisioterapia; os quais poderiam ser traduzidos para a língua inglesa da seguinte forma: abdominal surgery, pulmonary complication, physiotherapy.

4 DISCUSSÃO

Ribeiro, Gastaldi e Fernandes (2008), observaram os efeitos da fisioterapia respiratória (caminhada, tosse e cinesioterapia) realizada no pós-operatório de cirurgia abdominal alta sobre a função pulmonar dos pacientes. 30 pacientes, sendo 14 do sexo feminino e 16 do sexo masculino, com idade média de 53 anos, foram avaliados através de testes de função pulmonar e medidas de força da musculatura respiratória. Foram, então, separados aleatoriamente em dois grupos: grupo A (caminhada e tosse) e grupo B (caminhada, tosse e cinesioterapia – exercícios diafragmáticos, em tempos e inspiração sustentada); e os valores medidos foram comparados no pré e no primeiro e quinto dia de pós-operatório (PO).

O volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF1) no primeiro PO foi menor 24% no grupo A e 31% no grupo B, em comparação com o seu valor do pré-operatório, mantendo uma redução no quinto PO de 7% para o grupo A e 14% para o grupo B.

Observou-se também uma queda da capacidade vital forçada (CVF) no primeiro PO de 27% para o grupo A e 33% para o grupo B, e no quinto PO esta queda permaneceu em 12% no grupo A e 20% no grupo B.

Já a pressão inspiratória máxima diminuiu 16% no primeiro dia de PO, nos grupos A e B, mantendo no quinto dia uma diminuição de 4% em ambos os grupos.

A pressão expiratória máxima diminuiu, no primeiro dia 20% no grupo A e 18% no grupo B, já no quinto dia 14% no grupo A e 15% no grupo B.

Concluíram que houve uma melhora dos valores espirométricos e de força muscular, apesar de não se recuperarem completamente até o 5º PO; melhora que pode ser atribuída a terapêutica aplicada aos pacientes.

Chinali et al. (2009) verificaram o comportamento da Pressão Inspiratória Máxima (PI_{máx}), Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo (VEF1) e Capacidade Vital Forçada (CVF), antes e após o uso do Inspirômetro de Incentivo orientado a fluxo, em pacientes submetidos à cirurgia abdominal alta. A amostra foi composta por 20 indivíduos, divididos em 2 grupos: o grupo A realizou apenas padrões ventilatórios, e o grupo B, treinamento com Inspirômetro de Incentivo. Ambos os grupos foram avaliados e orientados no pré, 1º e 4º dias de pós-operatório. Pôde-se observar redução dos valores espirométricos e de PI_{máx} no 1º PO, em relação ao pré-

operatório, e aumento desses valores no 4º PO em ambos os grupos, não havendo diferença significativa nos valores de CVF, VEF1, e PImáx entre eles. Assim, concluiu-se que os pacientes avaliados poderiam ser beneficiados tanto pelos padrões ventilatórios quanto pela inspirometria de incentivo.

Cangusso (2006) verificou os efeitos do inspirômetro de incentivo e da inspiração profunda sustentada, sobre a função pulmonar em pacientes submetidos à cirurgia abdominal alta eletiva. Foram avaliados 66 pacientes, sendo 30 mulheres e 36 homens com idade média de $49,44 \pm 15,39$ anos. Os pacientes foram distribuídos em 3 grupos: Grupo controle (n = 24); Grupo padrão ventilatório (PV) (n = 21): realizou inspiração profunda e sustentada; Grupo inspirômetro de incentivo (Respirom) (n = 21): realizou sustentação máxima da inspiração com incentivador inspiratório. Os pacientes foram avaliados no pré-operatório e submetidos à mensuração de volume minuto (VM), volume corrente (VC), capacidade vital (CV), pressão inspiratória máxima (PImáx) e pressão expiratória máxima (PEmáx) do primeiro ao quinto dia pós-operatório. Os resultados mostraram que entre o pré e o primeiro dia pós-operatório houve queda no VM, VC, CV, PImáx, PEmáx e aumento da frequência respiratória (FR). Houve um aumento significativo do VM, VC, CV, PImáx e PEmáx entre os grupos tratados entre o primeiro e o quinto dia pós-operatório. O tempo de internação hospitalar nos grupos PV (52,99%) e incentivador inspiratório (34,10%) foram significativamente menores se comparados ao grupo controle ($p = 0,001$). Concluiu-se que os grupos que receberam tratamento fisioterapêutico tiveram uma melhor recuperação e um menor tempo de internação hospitalar. As técnicas fisioterapêuticas padrão ventilatório (PV) e incentivador inspiratório (Respirom) se mostraram eficazes na melhora da função pulmonar dos pacientes submetidos à cirurgia abdominal alta. No entanto, destaca-se que a técnica de inspirômetro de incentivo (Respirom) mostrou resultados ainda melhores do que a técnica padrão ventilatório (PV) na recuperação do paciente.

Grotti et al. (2004) analisaram as alterações dos volumes pulmonares e força muscular diafragmática pós-operatórias em indivíduos submetidos à cirurgia abdominal alta. Participaram do estudo 35 pacientes de ambos os sexos (21 homens e 14 mulheres), com idade entre 33 e 81 anos, que foram divididos em dois grupos. Foram randomizados para o Grupo Exercícios Respiratórios (GER) 18 pacientes, e para o

Grupo Inspirômetro de Incentivo (GII) 17 pacientes. A função pulmonar foi avaliada em todos pacientes através de ventilometria e força muscular diafragmática, tanto no pré, quanto no pós-operatório.

Observou-se no PO imediato uma queda nos volumes e capacidades pulmonares em comparação aos valores de pré-operatório, em ambos os grupos; e não houve recuperação total dos mesmos até o 5º PO.

Em relação ao GER, a recuperação pós-operatória (3º e 5º PO) para Capacidade Vital (CV) foi de 60% e 73%, respectivamente; Volume Corrente (VC) de 74% e 78%, respectivamente; PImáx 60% e 75%, e PEmáx de 52% e 72%, respectivamente.

Em relação ao GII, a recuperação pós-operatória (3º e 5º PO) para CV foi de 65% e 70%, respectivamente; VC de 102% e 96%; PImáx de 65% e 78%; e PEmáx de 64% e 75%, respectivamente.

Os autores concluíram que ambas as técnicas foram eficazes para o tratamento pós-operatório neste tipo de cirurgia, com tendência para o Grupo Inspirômetro de Incentivo.

Pessotti, Forti e Montebello (2004), tiveram como objetivo avaliar a recuperação da função pulmonar através do efeito da aplicação da Fisioterapia Respiratória Convencional (FRC) e da aplicação de Pressão Positiva Contínua nas Vias Aéreas (CPAP), no primeiro pós-operatório de cirurgia bariátrica. Foram estudadas 16 voluntárias do sexo feminino, com idade entre 25-45 anos, sendo randomizadas em dois grupos: um grupo que realizou FRC e outro que realizou FRC associada ao CPAP. A ventilometria e a oximetria de pulso foram mensuradas antes e após a aplicação das técnicas, permitindo-se então avaliar o volume corrente (VC), o volume minuto (VM), a frequência respiratória (FR), a saturação periférica de oxigênio (SpO₂) e a frequência cardíaca (FC). Os resultados obtidos revelaram que na aplicação da FRC gerou aumento no volume minuto (VM) das pacientes e na aplicação do CPAP as variáveis VC e SpO₂, também tiveram aumentos significativos. Dentro das condições experimentais utilizadas, os resultados obtidos sugerem que, em paciente em pós-operatório de cirurgia bariátrica, a aplicação da FRC mostrou-se eficiente no aumento do VC, porém demonstrou aumento significativo da FR; já a aplicação de CPAP associada à FRC promoveu incremento no volume corrente, porém, o efeito da CPAP prevalece na oxigenação tecidual e não promove aumento da FR.

Forti et al. (2008) avaliaram a força muscular respiratória e a função pulmonar após o tratamento fisioterapêutico associado à estimulação elétrica diafragmática transcutânea (EDET) em pacientes submetidos à cirurgia de gastroplastia redutora. Participaram deste estudo 19 mulheres, com idade entre 21 a 54 anos ($38,3 \pm 9,3$), consideradas obesas mórbidas por apresentarem Índice de Massa Corporal $\geq 40 \text{Kg/m}^2$, e selecionadas na Clínica Bariátrica de Piracicaba para realizar a técnica cirúrgica Capella. Todas as obesas avaliadas foram submetidas a orientações fisioterapêuticas no período pré-operatório onde foram treinadas a realizar em casa os exercícios respiratórios de respirações diafragmáticas, respiração profunda e Respirom. Foram orientadas a realizar os exercícios 2 vezes ao dia realizando duas séries de 10 repetições cada exercício, inclusive o Respirom. No período pós-operatório (PO), durante o tempo de internação hospitalar as pacientes receberam o mesmo tratamento fisioterapêutico; além de estimulação diafragmática elétrica transcutânea (EDET) e deambulação. Não foram encontradas diferenças significativas de medidas espirométricas e de força muscular respiratória entre as duas mensurações realizadas no pós-operatório, após quinze e trinta dias da cirurgia. Constatou-se que com a perda de peso alcançada pelas pacientes estudadas e com o protocolo de fisioterapia respiratória utilizado, as pacientes retomaram a sua função e força muscular respiratória dentro dos primeiros 15 dias do pós-operatório. Com base nesses resultados foi possível concluir que a fisioterapia respiratória no pós-operatório pode contribuir para a manutenção, tanto da força muscular respiratória como da função pulmonar das obesas, logo no primeiro mês após a cirurgia bariátrica, diferentemente do que consta na literatura, que estabelece seis meses para a restauração completa dos valores referentes à sua função pulmonar.

Melo de Paula et al. (2005) tiveram como objeto do seu estudo verificar o efeito da aplicação da estimulação elétrica neural transcutânea (TENS) no quadro algico de pacientes submetidas à cirurgia de cesariana. Utilizaram uma amostragem de 30 mulheres, voluntárias, com faixa etária entre 16 e 35 anos, em período imediato de pós-operatório de cesariana, com a presença de dor abdominal e no baixo ventre, subdivididas em dois grupos A e B, contendo em cada um deles 15 mulheres, submetidas, respectivamente, à eletroestimulação e ao tratamento placebo por eletroestimulação (TENS desligado). A rotina hospitalar de administração de fármacos não foi alterada e manteve-se similar em ambos os grupos. A corrente utilizada foi a

TENS convencional ($F= 100\text{Hz}$ e $T= 50\mu\text{s}$), com pulso bipolar assimétrico, que foi aplicada através de quatro eletrodos de borracha siliconada e carbonada, gel e fita adesiva para a fixação dos mesmos de forma peri-incisional em técnica bipolar com dois pares de eletrodos cruzados, após cessar o efeito da anestesia, por 50 minutos, com intensidade em um nível sensorial forte. A Escala Visual Analógica (EVA) foi utilizada para a quantificação da intensidade da dor antes e após a eletroestimulação. Foi demonstrada uma diferença estatisticamente significativa entre as intensidades da dor, antes e após a aplicação da TENS, apenas nos indivíduos participantes do grupo A. Levando em consideração as condições experimentais deste estudo, concluíram que a TENS pode constituir mais um recurso a ser usado para alívio da dor em mulheres submetidas à cesariana.

Sabino, Souza, Resende (2006) avaliaram através de estudo de revisão bibliográfica, os efeitos da TENS durante o pós-operatório de cirurgia torácica ou abdominal. Foram incluídos estudos placebo-controlados que utilizavam a TENS para cirurgias torácicas ou abdominais, e que analisaram variáveis de dor ou função. Dois revisores avaliaram a qualidade dos estudos e realizaram a extração dos dados de forma independente. Foram selecionados seis artigos envolvendo 618 participantes. Uma análise qualitativa dos resultados demonstrou haver evidência moderada de que a TENS reduz significativamente o consumo de analgésicos, sem alterar os níveis de dor em repouso. Há evidência conflitante em relação aos efeitos da TENS na dor durante as atividades físicas e na função respiratória. Somente um estudo analisou o efeito da TENS na capacidade de marcha, demonstrando alguns resultados positivos. A TENS demonstrou eficácia específica em relação à variável do estudo. Não há evidências suficientes para recomendar ou rejeitar o uso da TENS para a recuperação funcional no pós-operatório de cirurgia torácica ou abdominal. A utilização de parâmetros distintos, selecionados de forma aleatória e não justificada, impossibilitou determinar quais são os mais eficazes para a obtenção dos benefícios desejados.

Tonella, Araújo, Silva (2006) relataram que a TENS tem sido pouco estudada como método facilitador da fisioterapia pós-operatória. Tentaram verificar então com seu estudo a eficácia da TENS associada com a fisioterapia pós-operatória no alívio da dor em pacientes submetidos às cirurgias abdominais. Um estudo clínico foi realizado de forma prospectiva, com distribuição aleatória, incluindo 48 pacientes no primeiro dia de

pós-operatório, que apresentavam escore de dor ≥ 3 pontos na escala visual analógica (VAS), divididos em três grupos: Grupo Controle, com rotina analgésica habitual, sem TENS e com fisioterapia; Grupo Estudo, recebendo rotina analgésica habitual mais TENS, e fisioterapia; Grupo Contraste-Placebo, recebendo rotina analgésica habitual, fisioterapia e TENS desligada. Foi apresentada aos pacientes uma escala visual analógica de dor antes (M1), depois da TENS (M2) e após fisioterapia (M3) (que constava de tosse, incentivador respiratório, mudança de decúbito lateral e sentado), quantificando assim, a efetividade da analgesia. O tempo de eletroestimulação foi 30 minutos. Houve alívio significativo da dor no Grupo Estudo, comparando-se os outros grupos, apenas para o procedimento tosse, no M3. Dentro desse grupo houve diminuição significativa da dor para tosse [M1 versus M3]; para decúbito lateral, sentar-se e utilizar o incentivador inspiratório [M1 versus M2]; e ao se mudar para decúbito lateral e sentar-se [M1 versus M3]. Não houve diferença significativa no Grupo Contraste-Placebo. Houve diminuição da dor no Grupo Estudo, em alguns momentos e parâmetros. Estudos adicionais são necessários, já que a utilização da TENS está indicada apenas como coadjuvante no controle da dor pós-operatória.

Maciel, Souza, Muniz (2001) tentaram avaliar em seu estudo a eficácia da cinesioterapia na recuperação da musculatura respiratória sofrida com a intervenção cirúrgica abdominal. Foram aferidas as Pressões Inspiratória Máxima (P_{Imáx}) e Expiratória Máxima (P_{Emáx}), avaliando assim, a força da musculatura inspiratória e expiratória, respectivamente. Avaliaram também o Fluxo Expiratório Forçado (Peak Flow Meter); e a Pressão Arterial Média (PAM). Os pacientes foram separados aleatoriamente em grupo controle (sem cinesioterapia) e grupo estudo (com cinesioterapia). A mensuração dos dados foi feita no período pós-operatório nas fases inicial e final do atendimento. Assim obtiveram os seguintes resultados: para o grupo controle, P_{imax} = 58 ± 5 cmH₂O (início atendimento) e 73 ± 5 cmH₂O (final atendimento) e P_{emax} = 54 ± 4 cmH₂O (início atendimento) e 61 ± 7 cmH₂O (final atendimento); Peak Flow Meter = 264 ± 24 l/min e 322 ± 30 l/min (início e final atendimento respectivamente); PAM = 96 ± 3 mmHg e 92 ± 3 mmHg (início e final atendimento respectivamente). No grupo estudo, os dados foram avaliados respectivamente antes e após a cinesioterapia e no início e ao final tratamento, e assim, obtiveram-se os seguintes resultados: a P_{imax} = 23 ± 2 cmH₂O e 30 ± 3 cmH₂O (antes e após cinesioterapia no início do tratamento) e P_{imáx} = 40 ± 3 cmH₂O

e 49 ± 3 cmH₂O (antes e após cinesioterapia ao final do tratamento) e $P_{em\acute{a}x} = 17 \pm 2$ cmH₂O e 21 ± 2 cmH₂O (antes e após cinesioterapia no início do tratamento); 34 ± 1 cmH₂O e 47 ± 1 cmH₂O (antes e após cinesioterapia ao final do tratamento); Peak Flow Meter = 164 ± 24 l/min e 199 ± 5 l/min (antes e após cinesioterapia no início do tratamento); 246 ± 27 l/min e 284 ± 25 l/min (antes e após cinesioterapia ao final do tratamento); PAM = 95 ± 4 mmHg e 97 ± 3 mmHg (antes e após cinesioterapia no início do tratamento); 95 ± 2 mmHg e 97 ± 1 mmHg (antes e após cinesioterapia ao final do tratamento). Pode-se concluir que a cinesioterapia desempenha um importante papel no sentido de oferecer melhores condições físicas à musculatura respiratória.

Giovanetti, Boueri, Braga (2004) relatam que de acordo com a literatura, as cirurgias abdominais apresentam uma incidência que varia de 30% a 80% de complicações pulmonares - a manipulação da cavidade abdominal leva à diminuição dos volumes e capacidades, resultando em complicações pulmonares com hipoxemia e atelectasia. Relatam também, que a manipulação de vísceras abdominais determina uma inibição no nervo frênico, como conseqüente paresia diafragmática; e demonstram que a fisioterapia respiratória promove uma melhora da função respiratória pela expansão do tecido pulmonar. O inspirômetro de incentivo tem sua aplicação definida como recurso terapêutico que possibilita a insuflação pulmonar, restabelecendo volumes e capacidades.

Na tentativa de comprovar os dados literários, realizaram um estudo prospectivo, randomizado, com 20 pacientes, com idade entre 18 e 70 anos, de ambos os sexos, submetidos à cirurgia abdominal e sem alterações pulmonares prévias. Nos primeiros dias de pós-operatórios as variáveis foram medidas nos seguintes momentos: pré, pós e trinta minutos depois dos exercícios. Foi utilizado inspirômetro a fluxo e a volume denominados: Respirom e Voldyne. Resultado: Dados variáveis de volume e capacidade vital apresentaram alterações significativas entre eles. Em relação à frequência respiratória foi observado um aumento significativo pós-exercício com o Respirom. Quando analisada a saturação O₂ observou-se um aumento significativo logo após os exercícios comparados com o pré. De acordo com a análise da escala de Borg os pacientes apresentaram maior esforço com o Respirom do que com o Voldyne. Observamos que os inspirômetros a fluxo ou a volume obtiveram eficácia semelhante no tratamento, porém, o inspirômetro a fluxo sugere aumento da frequência respiratória e maior sensação de cansaço.

Gastaldi et al. (2008) avaliaram os efeitos da cinesioterapia respiratória sobre a função pulmonar e a força muscular respiratória em pacientes submetidos à colecistectomia laparoscópica. Em estudo prospectivo, 20 mulheres e 16 homens (idade: $48,4 \pm 9,55$ anos), submetidos à colecistectomia laparoscópica, foram divididos aleatoriamente: 17 realizaram exercícios respiratórios (respiração diafragmática, sustentação máxima da inspiração e inspiração fracionada) e 19 participaram como Grupo Controle. Todos realizaram avaliação das pressões respiratórias máximas (P_Imax e P_Emax), pico de fluxo expiratório (PFE) e espirometria, medindo capacidade vital (CV), capacidade vital forçada (CVF), volume expiratório no primeiro segundo (VEF₁), relação VEF₁/CVF no pré-operatório e diariamente até o sexto pós-operatório (PO). Os valores de pré-operatório não foram estatisticamente diferentes entre os dois grupos. Ambos os grupos apresentaram diminuição de todas as variáveis no 1º PO ($p < 0,05$). O Grupo Exercício permaneceu com diminuição até o 2º PO para CV, CVF e VEF₁ ($p < 0,05$), 3º PO para P_Imax e PFE ($p < 0,05$) e 4º PO para P_Emax ($p < 0,05$), enquanto que, no Grupo Controle, os valores de todas as variáveis retornaram a partir do 5º PO. Os valores de P_Imax e P_Emax foram maiores no Grupo Exercício que no Grupo Controle desde o 3º e 2º PO ($p < 0,05$), respectivamente. A cinesioterapia respiratória contribuiu para a recuperação precoce da função pulmonar e da força muscular dos pacientes submetidos à colecistectomia laparoscópica.

Manzano et al. (2008) tiveram o objetivo de avaliar a eficácia da fisioterapia respiratória precoce no pós-operatório imediato em pacientes submetidos à cirurgia abdominal alta. O estudo foi do tipo ensaio clínico aleatório, realizado na sala de recuperação pós-anestésica de um hospital público universitário. 31 adultos foram selecionados aleatoriamente em dois grupos, controle ($n = 16$) e grupo de fisioterapia respiratória ($n = 15$). Espirometria, oximetria de pulso e anamnese foram realizadas no pré-operatório e no segundo dia pós-operatório. A escala visual analógica foi aplicada no segundo dia pós-operatório, antes e depois da fisioterapia respiratória. O grupo da fisioterapia respiratória recebeu fisioterapia na sala de recuperação pós-anestésica e o grupo controle, não. Tempo cirúrgico, tempo de internação e as complicações pulmonares pós-operatórias foram analisados nos prontuários dos pacientes. Os grupos apresentaram uma diminuição dos valores espirométricos após a cirurgia, porém, não houve diferença entre eles (capacidade vital forçada pré versus pós-

operatório, grupo controle: CVF = $83.5 \pm 17.1\%$ versus $62.7 \pm 16.9\%$ e grupo fisioterapia: CVF = $95.7 \pm 18.9\%$ versus $79.0 \pm 26.9\%$). Em contraste, o grupo da fisioterapia respiratória apresentou uma melhora na saturação de oxi-hemoglobina após a fisioterapia no pós-operatório imediato ($p < 0,03$), mas esta não se manteve até o segundo dia pós-operatório. A fisioterapia respiratória é efetiva na melhora da saturação de oxi-hemoglobina em pacientes observados na sala de recuperação pós-anestésica em cirurgia abdominal alta, e não provoca dor durante os exercícios.

Pereira, Farensin, Fernandes (2000) estudaram a morbidade respiratória nos pacientes com síndrome pulmonar obstrutiva submetidos à cirurgia abdominal alta. Durante o pré-operatório, 196 pacientes candidatos à cirurgia abdominal alta eletiva responderam a um questionário padronizado e logo em seguida realizaram espirometria. Houve acompanhamento no pós-operatório até a alta hospitalar ou óbito. Os pacientes foram divididos em quatro grupos: 27 pacientes com DPOC (diagnóstico de bronquite crônica ou enfisema e $VEF1/CVF < 70\%$), 44 pacientes com diagnóstico de asma (obstrução das vias aéreas desencadeada por estímulos provocativos) com ou sem alteração da espirometria. Outros 23 pacientes apresentavam o complexo bronquite crônica-enfisema (BE) (quadro clínico sugestivo de bronquite ou enfisema porém com $VEF1/CVF$ maior que 70%). Os 102 pacientes restantes não apresentaram anormalidades do ponto de vista clínico e espirométrico. Considerou-se como CPP: atelectasia com repercussão clínica e ou gasométrica, broncoespasmo que necessitou de tratamento, insuficiência respiratória aguda, ventilação mecânica e/ou entubação orotraqueal prolongada, infecção traqueobronquica e pneumonia. A incidência de complicações foi maior no grupo de pacientes com limitação do fluxo aéreo (32%) em relação aos normais (6%). Ao estudar os quatro grupos separadamente, foi observado que os pacientes com DPOC, apesar de apresentarem maior morbidade no pós-operatório, não diferiram dos demais pneumopatas. Complicaram, respectivamente, (DPOC 37%, BE 34%, asma 29%, normal 6%). Os obstrutivos triplicaram seu tempo de permanência no ventilador. No entanto, não houve diferença em relação ao tempo de permanência na UTI e no tempo total de dias no pós-operatório. Os pacientes com limitação do fluxo aéreo apresentaram maior morbidade no pós-operatório de cirurgia abdominal alta. A magnitude deste fator de risco se reflete num risco relativo quase que cinco vezes maior nos pneumopatas em relação aos pacientes normais.

Dias et al. (2008) compararam o volume na inspirometria de incentivo em pacientes submetidos à cirurgia abdominal, com o volume inspiratório mobilizado durante a técnica de *breath stacking* (Método alternativo de incentivo à inspiração. Trata-se de uma válvula unidirecional, com o ramo expiratório ocluído, acoplada a uma interface - máscara ou bucal, ao rosto do paciente. O mesmo realiza inspirações seqüenciais, sem exalar, até que atinja involuntariamente volumes inspiratórios máximos, ativando uma maior expansão pulmonar). Doze pacientes, no primeiro dia de pós-operatório, foram orientados a inspirar profundamente por meio do inspirômetro de incentivo *Voldyne*[®] e a realizar esforços inspiratórios sucessivos pela máscara facial adaptada para realização da manobra de *breath stacking*. Cada técnica foi realizada cinco vezes de acordo com a randomização. No período pré-operatório, os pacientes realizaram prova espirométrica, avaliados e instruídos quanto à realização das técnicas. Um ventilômetro de *Wright*[®] permitiu o registro da capacidade inspiratória. A capacidade inspiratória foi significativamente maior durante o *breath stacking* do que durante a inspirometria de incentivo, tanto no pré quanto no pós-operatório. Houve redução significativa dos volumes após o procedimento cirúrgico, independentemente da técnica realizada. A técnica de *breath stacking* mostrou-se eficaz e superior à inspirometria de incentivo para a geração e sustentação de volumes inspiratórios. Por não haver descrição de efeitos adversos, essa técnica pode, provavelmente, ser utilizada de forma segura e eficaz, principalmente em pacientes pouco cooperativos.

Cardoso (2005) avaliou a força muscular respiratória, a capacidade vital e o volume corrente em mulheres com obesidade severa no pré-operatório de gastroplastia redutora. Foi realizado um estudo transversal descritivo, onde a amostra estudada foi composta por 33 mulheres obesas com idade de $35,67 \pm 9,47$ anos; peso corporal de $112,97 \pm 12,45\text{kg}$; altura de $161,42 \pm 6,55\text{cm}$; IMC de $43,32 \pm 3,75\text{kg/m}^2$; circunferência abdominal e do quadril com $124,21 \pm 9,33\text{cm}$ e $135,33 \pm 10,45\text{cm}$ respectivamente; e a razão entre a cintura e o quadril de $0,92 \pm 0,07$. O IMC mínimo foi de $36,4 \text{ kg/m}^2$, o que classifica todos os indivíduos pesquisados como obesos Classe II ou III (IMC $\geq 35 \text{ kg/m}^2$). Associado a comorbidades tais como: HAS, DM, dificuldades de locomoção, apnéia do sono e/ou dislipidemias, ter no mínimo 5 anos de evolução da obesidade e comprovada falha nos métodos convencionais de tratamento da obesidade. Foram utilizadas ficha de avaliação, cronômetro,

manovacuômetro, oxímetro de pulso, ventilômetro de Wright, balança digital filizola, fita métrica plástica, clipe nasal, esfigmomanômetro, traquéia e bocais. Diante dos resultados obtidos no grupo de mulheres obesas, verificou-se que o único parâmetro que apresentou variação significativa foi a CV, que se mostrou diminuída. Os resultados permitiram inferir a necessidade e a importância da implementação de um programa profilático de fisioterapia respiratória durante o pré-operatório de cirurgias bariátricas, para otimizar a função respiratória e, conseqüentemente, diminuir a probabilidade do desenvolvimento de complicações no pós-operatório.

Silva, Campos (2007) aplicaram um protocolo fisioterapêutico em mulheres no pós-operatório de histerectomia (HTA) na Fundação Santa Casa de Misericórdia do Pará. Orientaram a respeito do pós-operatório e o processo de recuperação após a cirurgia, enfatizando o posicionamento adequado e a movimentação no leito, a deambulação precoce, a redução da dor; realizaram também exercícios respiratórios e exercícios para a região perineal. Foi realizado um estudo terapêutico aplicado em dois grupos, experimental e controle (que contou com a participação de 45 mulheres em cada grupo totalizando um contingente amostral de 90 pacientes, onde as mesmas se encontravam no pós-operatório imediato de cirurgia ginecológica do tipo Histerectomia Total Abdominal). O plano tratamento fisioterapêutico foi implantado na seguinte seqüência: Após as primeiras 24 horas de pós-operatório com a aplicação de uma avaliação fisioterapêutica especializada, com fins de coletar dados pessoais, tipo de cirurgia, motivo da cirurgia, tipos de sintomas urinários, e avaliar através de uma escala visual analógica o escores de dor da paciente. Seguindo dessa avaliação, iniciou-se a intervenção com o uso do EENT (Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea) que é uma corrente de baixa freqüência utilizada para analgesia. A atuação da fisioterapia respiratória através de exercício de reexpansão pulmonar, devido a paciente passar muito tempo acamada. Na seqüência a fisioterapia motora inclui mobilização no leito, através de exercícios isométricos e metabólicos, visando à melhora do retorno venoso dos membros. A deambulação é também enfatizada, uma vez que a paciente tende a produzir uma postura fletida protetora devido à cicatriz abdominal.

Na seqüência, a realização de exercícios de contração da musculatura do assoalho pélvico (coccígeo, pubococcígeo, iliococcígeo e puboretal), juntamente com a entrega de uma cartilha auto-explicativa com o objetivo de informar o papel da fisioterapia e a

importância da realização de exercícios, mostrando os seus benefícios na reeducação perineal, após a Histerectomia.

Os perfis das pacientes eram bastante diversificados, porém a maioria das intervenções cirúrgicas foi em decorrência de miomas, além disso, houve alívio significativo da dor no grupo EENT. Não houve diferenças significativas nos sintomas de urgência e a urge-incontinência em ambos os grupos, portanto podemos concluir que o tratamento não reduziu a ocorrência deste evento. A fisioterapia com a utilização de seus recursos desempenha um papel importante no que diz respeito ao controle da dor e uma alta hospitalar mais precoce. Houve diminuição da dor no grupo EENT, para alguns momentos e parâmetros. Entretanto, é necessário cautela na análise, pois a casuística e as diferenças são pequenas. Assim, estudos adicionais são necessários, já que a utilização da EENT está indicada apenas como coadjuvante no controle da dor pós-operatória relacionada a procedimentos fisioterapêuticos.

5 CONCLUSÃO

As complicações pulmonares são freqüentes no pós-operatório (PO) de cirurgias abdominais, sendo a 2ª causa de morbidade e mortalidade no PO de cirurgia geral e implicam em um pior prognóstico do paciente. Prognóstico este, que é influenciado por diversos fatores de risco – clínicos, cirúrgicos e anestésicos.

A fisioterapia pneumofuncional está sendo utilizada amplamente em cirurgias abdominais, atuando tanto de forma preventiva quanto terapêutica; melhorando o prognóstico do paciente, à medida que diminui a incidência de complicações pós-operatórias.

Observou-se com esta pesquisa uma gama de modalidades terapêuticas em uso e que demonstraram inúmeros benefícios para os pacientes, tais como: analgesia, melhora dos volumes e capacidades pulmonares, melhora da força muscular respiratória, melhora das trocas gasosas, queda da mortalidade, favorecendo melhor prognóstico do paciente, antecipando a alta hospitalar, diminuindo os custos com a internação. Porém, não foi possível evidenciar a prevalência de uma técnica sobre a outra, devido à diversidade dos estudos.

Há muito ainda a se explorar nesse campo, na tentativa de se comprovar ainda mais estes benefícios. Estudos com maior rigor metodológico deverão ser feitos com este objetivo.

6 REFERÊNCIAS

AULER, C.J. ; AMARAL, G. **Assistência Ventilatória Mecânica**. São Paulo: Atheneu, 1998.

AZEREDO, C. A. **Técnica para o Desmame no Ventilador Mecânico**. São Paulo: Manole, 2002.

ALI, J.; SERRETE, C; WOOD, LD; ANTHONISEN, NR. Effect of Postoperative Intermittent Positive Pressure Breathing of Lung Function. **Chest**, 85; 192 – 196, 1984.

BARBOSA, S. F. C. **Fatores de Risco Associados ao desenvolvimento de Complicação Pulmonar no Pós-operatório de Cirurgia Geral**. 2002. Monografia em Pneumologia – Curso de Graduação em Fisioterapia, Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória, 2002.

BARROS, J. A.; BEPEU, O. S.; CHUEIRI, C. E. B.; PEREIRA, E. D. B.; FARESIN, S. M.; FERREIRA, M. S. Incidência de complicações pulmonares e mortalidade de causa pulmonar em candidatos a cirurgia geral. **Jornal Pneumologia**. 18 (2), p. 108, 1992.

BARROS, J. A. **Avaliação Pulmonar Pré-operatória em candidatos á Cirurgia Geral Eletiva**. 1994. Tese (Mestrado em Pneumologia) – Curso de pós-graduação em Pneumologia, Escola Paulista de Medicina, São Paulo, 1994.

BRUNN, B. Predictors of Postoperative Pulmonary Complication Following Abdominal Surgery. **Chest**, v. 111, p. 564-571, 1997.

CANGUSSO, D. D. D. **Avaliação de Volumes, Capacidade e Força Muscular Respiratória em Pacientes Submetidos á Cirurgia Abdominal Alta Eletiva**. Tese (Mestrado em Educação Física) – Curso de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2006.

CAEDOSO, F. P. F. **Manovacuometria e Ventilimetria de Mulheres Obesas no Pré-Operatório de Gastroplastia Redutora**. Tese (Mestrado em Educação Física) – Curso de Pós-Graduação em Educação Física, Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2005.

CARVALHO, A. T. Y.; SANTOS, V. P.; FILHO, A. R.; KARAKHAIN, W.; NETO, H. J. G.; JUNIOR, V. C.; CAFFARO, R. A. Fatores de morbidade na cirurgia eletiva do aneurisma da aorta abdominal infra-renal: Experiência de 134 casos. **Jornal Vascular Brasil**. 7 (3): 214 – 224, 2008.

CHIAVEGATO, L. D. Alterações do Compartimento Tóraco-Abdominal no Pós-Operatório de Cirurgia Abdominal Alta. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA, XXVII, 1994, Natal – RN. **Curso de Avaliação Pré-Operatória**. Coordenadora: Sônia Maria Faresin.

CHINALI, C.; BUSSATO, H. G.; MORTARI, D. M.; ROCKENBACH, C. W. F. Espirometria de Incentivo Orientada a Fluxo e Padrões Ventilatórios em Pacientes Submetidos a Cirurgia Abdominal Alta. **Conscientiae Saúde**. 8(2), p. 203-210, 2009.

COSTA, D. **Fisioterapia Respiratória Básica**. São Paulo: Atheneu, 1999.

DIAS, C. M.; PLÁCIDO, T. R.; FERREIRA, M. F. B. GUIMARÃES, F. S.; MENEZES, S. L. S. Espirometria de Incentivo e Breath Stacking: repercussões sobre a Capacidade Inspiratória em Indivíduos Submetidos à Cirurgia Abdominal. **Rev. Brás. Fisiot.** 12 (2): 94-9; 2008.

FARESIN, S. M.; FILARDO, F. A. Complicações Pulmonares no Período Pós-operatório. IN: PEREIRA C. A. C. (Org). **Pneumologia Atualização e Reciclagem**: Sociedade Paulista de Pneumologia e Tisiologia. Ed. Atheneu, 2.ed., v.2, p.42 – 45. São Paulo, 1997.

FARESIN, S. M. Efeitos Anestésicos no Sistema Respiratório. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA, XXVII, 1994. **Curso de Avaliação Pré-Operatória**. Natal – RN, 1994.

FARESIN, S. M.; FILARDO, F. A. Validade de um Índice de Prognóstico para Ocorrência de Complicações Pulmonares no Pós-operatório de Cirurgia Abdominal alta. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, São Paulo, v. 48, n. 3, p. 209 – 216, jul/set. 2002.

FERREIRA, S. M. Avaliação dos Fatores de Risco para Complicações Cardíacas em Cirurgias Extra-Cardíaca. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA, XXVII, 1994. **Curso de Avaliação Pré-Operatória**. Natal – RN, 1994.

FORTI, E. M. P.; IKE, D.; PRECETTI, F.; SANTOS, A.; COSTA, D. **Estudo da Função Pulmonar e Força Muscular Respiratória de Obesas Mórbidas Submetidas à Gastroplastia com Acompanhamento Fisioterapêutico**. Monografia em Pneumologia – Curso de Graduação Fisioterapia, p. 1-6, 2008.

EPHGRAVE, K. S.; KLEIMAN-WEXER, R; PFALLER, M; BOOTH, B; WERKMEISTER, L.; YOUNG, S. Postoperative pneumonia: A prospective study of risk factors and morbidity. **Surgery**. 1993; 114: 815 – 821.

GASTALDI, A. C.; MAGALHÃES, C. M. B.; BARAÚNA, M. A.; SILVA, E. M. C.; SOUZA, H. C. D. Benefícios da Cinesioterapia Respiratória no Pós-operatório de Colectomia Laparoscópica. **Rev. Brás. Fisioter.** V. 12, n. 2, Mar/Apr. 2008.

GASKELL, D. V.; WEBBER, B. A. Afecções Cirúrgicas. **Fisioterapia Respiratória: Guia de Brompton Hospital**. 2 ed. Rio de Janeiro: Colina, p. 27 – 163, 1988.

GROTTI, E.; PRADO, C.; ANDRADE, A. P.; PAISANI, D.; CHIAVEGATO, L. Exercícios Respiratórios x Inpirômetro de Incentivo em Cirurgia Abdominal Alta. **Suplemento**. P. 160, Setembro, 2004.

IRWIN, S.; TECKLIN, J. S. **Cirurgia Cardíaca e Abdominal**. Fisioterapia Cardiopulmonar. 2 ed. São Paulo, p. 328 – 329, 1998.

JACKSON, M. C. V. Preoperative Pulmonary Evolution. **Arch. Intern. Med**, v. 145, p. 2120 – 2127, outubro, 1988.

JOIA NETO, L.; THOMSOM, J. C.; CARDOSO, J. R. Complicações respiratórias no pós-operatório de cirurgias eletivas e de urgência e emergência em um hospital universitário. **J Brás Pneumol**, v. 31, n. 1, p. 41 – 47, 2005.

LEGUISAMO, C. P.; KALIL, R. A. K.; FURLANI, A. P. A efetividade de uma proposta fisioterapêutica pré-operatória para cirurgia de revascularização do miocárdio. **Braz J Cardiovascular Surg**. 20 (2): 134 – 141, 2005.

MEDEIROS, R. A.; FERESIN, S. M.; JARDIM, J. R. B. Complication Pulmonares y Mortalidad em el Postoperatorio de Pacientes com Enfermidad Pulmonary Obstructive Crônica Leve y Moderada Sometidos a Cirurgia General Electiva. **Arch Bronconeumol**, São Paulo, v. 37, p.227 – 234, 2001.

MELO, P.G; MOLINERO, V.R.; DIAS, R.O; KATTIE, K. Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea no Pós Operatório de Histerectomia. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, 10, 2006.

O'DONOHUE JUNIOR, W. J. National Survey of the Usage of Lung Expansion Modalities for the Prevention and Treatment of Postoperative Atelectasis Following Abdominal and Thoracic Surgery. **Chest**, 87: 76 – 80, 1985.

PESSOTTI, E.; FORTI, E.; MONTEBELLO, M. I. Efeitos da Aplicação Da Fisioterapia Respiratória Convencional (FRC) e da Aplicação de Pressão Positiva nas Vias Aéreas (CPAP). **Suplemento**. P. 143. Setembro, 2004.

PEREIRA, E. D. B. **Índice Prognóstico para Complicações no Pós-operatório de Cirurgia Abdominal Alta**. 1994. Tese (Doutorado em Pneumologia), Escola Paulista de Medicina, São Paulo, 1994^a.

PEREIRA, E. D. B.; FARENSIN, S. M.; FERNANDES, A. L. G. Morbidade Respiratória nos Pacientes com e sem Síndrome Pulmonar Obstrutiva Submetidos a Cirurgia Abdominal Alta. **Rev. Ass. Méd. Brás.** São Paulo. V.46, n.1, Jan/Mar.2000.

RAMONA, L. Assessing Modifying tht Risk of Postoperative Pulmonary Complications. **Chest.** V.115, p.77-81, 1999.

RIBEIRO, S.; GASTALDI, A. C.; FERNANDES, C. Efeitos da cinesioterapia respiratória em pacientes submetidos à cirurgia abdominal alta. **Einstein.** 6 (2): 166 – 169, 2008.

ROMALDINI, H.; BOGOSSIAN, M.; AFONSO, J. E. Risco Cirúrgico no Pneumopata. IN: KNOBEL, E. (org.) **Condutas no Paciente Grave.** 2 ed. São Paulo: Ed. Atheneu, v.2, p. 995 – 1103, 1998.

SAAD, I. A. B.; ZAMBOM, L. Variáveis Clínicas de Rico Pré-operatório. **Rev. Assoc. Méd. Brás.**; São Paulo, v.123, p. 30 – 34, 2001.

SABINO, G. S.; SOUZA, M. V. S.; RESENDE, M. A. Estimulação Elétrica Trancutânea no pós-operatório de cirurgia Torácica ou Abdominal. **Fisit. Em Movimento,** Curitiba, v.19, n. 1, p. 59-71, Jan/mar, 2006.

SEMANOFF, T.; KLEINFELD, M.; CASTER, P. Chest Physical Therapy as a Preventive Modality in Cardiac Surgery Patients. **Ach Fhys Med** 62: 56, oct/ 1981.

SILVA, B. A. P.; CAMPOS, F. S> Atuação da Fisioterapia no pós-operatório de histerectomia total abdominal. 2007. Monografia de Pneumologia – Curso de Graduação em Fisioterapia, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Amazônia, 2007.

SOGAME, L. C. M. **Estudo da Capacidade Vital e da Ventilometria no Pós-operatório de Craniotomia Eletiva,** 1998. Tese (Mestrado em Reabilitação), Curso de Pós-Graduação em Reabilitação, Escola Paulista de Medicina, São Paulo, 1998.

SOGAME, L. C. M.; FARENSIN, S. M.; JARDIM, J. R. B. Análise Multivariada de Fatores de Risco para Complicações Pulmonares Pós-operatória em Neurocirurgia. **Boletim Paulista de Pneumologia,** São Paulo, n. 22, p. 555, 2003a.

TISI, G. M. Preoperative Evaluation of Pulmonary Function. **Am. Rev. Respir. Dis.,** v. 119, p. 293 – 310, 1979.

TONELLA, R.M. **Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea – TENS- No Alívio da Dor Pós Operatória Relacionada ao Procedimento Fisioterapêuticos em Pacientes Submetidos a Cirurgias Abdominais.** Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas, 1-97, 2006.

TONELLA, R. M.; ARAUJO, S.; SILVA, A. M. O. Estimulação Elétrica Nervosa Transcutânea No Alívio da Dor Pós Operatória Relacionada ao Procedimento Fisioterapêuticos em Pacientes Submetidos a intervenções Cirúrgicas Abdominais. **Rev. Bras. Anesthesiol.** P.630-642, Nov/dez. 2006.