



Instituto Politécnico do Porto

Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto

***Efeitos imediatos da oscilação extra-torácica de alta frequência
“THE VEST^R”, em pacientes críticos submetidos a ventilação
mecânica.***

Curso de Mestrado em Fisioterapia cardio-respiratória

Patrícia Helena da Cunha Mariz Ferreira

Prof. Dra Lurdes Santos

Dr. Miguel Gonçalves

Porto

Índice

CARACTERIZAÇÃO DO ESTÁGIO	4
RESUMO.....	5
ENQUADRAMENTO CONCEPTUAL.....	7
Insuficiência respiratória e unidades de cuidados intensivos.....	8
Monitorização nas Unidades de Cuidados Intensivos.....	9
Ventilação Mecânica	11
Modos de Ventilação Mecânica.....	12
Parâmetros Programáveis.....	13
Complicações da Ventilação Mecânica	16
Oscilação Extra Torácica de Alta Frequência	20
HIPOTESES	23
METODOLOGIA.....	24
Amostra	24
Instrumentos/Protocolo.....	26
RESULTADOS	27
DISCUSSÃO	29
CONCLUSÃO.....	32
BIBLIOGRAFIA.....	33
ANEXOS.....	39

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Dados Demográficos-----pág 24

Tabela 2 – Comparação Grupos parâmetros fisiológicos/ventilatorios-----pág. 27

Tabela 3 – Comparação grupos longo prazo-----pág. 28

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Desenho do estudo-----pag. 24

CARACTERIZAÇÃO DO ESTÁGIO

No âmbito do mestrado em fisioterapia cardio-respiratória, foi realizado o estágio no Hospital de S. João (HSJ), Serviço de Doenças Infecciosas, Unidade de Cuidados Intensivos (UCI), no período de 4 de Janeiro a 31 de Março.

O Hospital de S. João é um Hospital Central, serve as populações da zona Norte do País e tem capacidade para 1300 camas. É um Hospital Universitário que integra a Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, vocacionado para o Ensino Pré e Pós-graduado. No internamento movimenta cerca de 40.000 doentes/ano, realiza cerca de 400.000 consultas/ano e atende no Serviço de Urgência cerca de 200.000 doentes/ano.

O Serviço de Cuidados Intensivos (SCI) agrupa três Unidades, num total de 34 camas: a Unidade de Cuidados Intensivos Polivalente da Urgência (12 camas); a Unidade de Cuidados Intensivos Polivalente Geral (16 camas) e a Unidade de Cuidados Intensivos de Neurocríticos (6 camas). O SCI encarrega-se, também, da gestão de internamentos da Unidade de Cuidados Intensivos de Doenças Infecciosas (6 camas).

A equipa médica da UCI é constituída por 6 médicos infecciologistas, 5 dos quais com especialização em medicina intensiva, a tempo inteiro.

O director de serviço é o Professor Dr. António Sarmento e Directora de Unidade a Professora Dra. Lurdes Santos.

A equipa de enfermagem, constituída por 4 elementos, por turno diurno e 3 elementos no turno nocturno.

O estágio foi extremamente interessante, na medida em que me permitiu o contacto com uma realidade completamente diferente da prática da fisioterapia em clínica privada. Para além da oportunidade de poder trabalhar e aplicar técnicas (Vest^R), em doentes ventilados invasivamente, também foi possível visualizar a aplicação de outras técnicas, tais como, o cough assist, a utilização do insuflador manual, como técnica adjuvante, aspiração em circuito aberto, e outras que nunca tinha tido oportunidade de observar. Os conhecimentos transmitidos tanto pelos médicos como pelos enfermeiros da unidade foram extremamente úteis. Desta forma, o estágio permitiu a observação e a aplicação de técnicas e conhecimentos aprendidos na parte lectiva do Mestrado, sendo uma mais-valia para mim.

RESUMO

A retenção de secreções é um problema comum em pacientes sedados e ventilados invasivamente, estas são ponto de partida para o aparecimento de infecções, pneumonia nosocomial e agravamento geral do estado clínico do paciente. Apesar de estudos comprovarem a eficácia da fisioterapia respiratória convencional nestes doentes, outros demonstraram que é cara, operador dependente, de eficácia variada e por vezes causar desconforto e dor. Vários estudos que comprovaram a segurança e eficácia da Alta Frequência Oscilatória Extra Torácica serviram de base para a realização do estudo onde se avaliou os efeitos fisiológicos imediatos da aplicação da técnica e diferenças a médio e longo prazo na comparação entre dois grupos. O Vest^R força o ar para dentro e para fora dos pulmões aumentando a interação fluxo/secreções reduzindo a sua viscosidade, ao libertar e mobilizar as secreções, estas são mais facilmente aspiradas, reduzindo o risco de infecção pulmonar. Dez pacientes que cumpriram critérios de inclusão entraram no estudo. Durante dois dias foi aplicado num dos grupos o Vest^R durante dez minutos, três vezes por dia. Foram registados os parâmetros ventilatórios, cardíacos e de oxigenação para avaliar efeitos fisiológicos imediatos. Para comparação de grupos foram efectuados registos durante as 48h dos parâmetros referidos anteriormente. No período de follow up foram registados os dias de internamento hospitalar na unidade de cuidados intensivos e os dias de ventilação mecânica invasiva. Pelo reduzido tamanho amostral foi usada a estatística descritiva para a análise dos dados. Não foram encontradas diferenças significativas entre os dois grupos, apesar de haver uma tendência de melhoria dos parâmetros fisiológicos imediatos durante a aplicação da técnica. Concluimos que, com a limitação do tamanho amostral, os efeitos positivos imediatos da aplicação da HFCWO neste grupo podem-se revelar um bom indício para a realização de estudos futuros, com tamanhos amostrais superiores e melhor controlados, que comprovem que é uma técnica mais vantajosa e eficaz para o tratamento dos doentes críticos.

Palavras chave: *retenção de secreções; doentes críticos; ventilação mecânica invasiva; alta frequência oscilatória extra torácica.*

Abstract: Pulmonary complications, such as retained airway secretions, are common in acutely ill hospitalized patients. Several studies have shown that airway clearance therapy is used in these patients however safety and tolerance data in this population is limited. High Frequency Chest Wall Oscillation is a form of airway clearance therapy proved to be safe and efficient by several studies in critical ill patients. We studied the immediate physiologic effects of the application of this therapeutic method in these patients, and the differences between two different groups. Ten consecutive critical ill adults' patients were previously randomized and divided in two groups. On one group, therapy was administered for 10 minutes three times a day for two consecutive days along side with conventional treatment. On the other one was only applied conventional treatment. Ventilatory, cardiac and oxygenation parameters were evaluated for two days to assess immediate physiologic effects. The two groups were compared using the parameters previously referred and the number of days in hospital, intensive care unit and number of days of mechanical ventilation. There was no differences found between groups, in spite the immediate improvements in the evaluated parameters they didn't last in time. In conclusion although the reduced sample size, these immediate improvements in Vest^R group should be considered a start for further studies, proving that the Vest should be an effective treatment technique in critical ill patients.

Key Words: *retained airway secretions; acutely ill hospitalized patients; invasive mechanical ventilation; High Frequency Chest Wall Oscillation*

ENQUADRAMENTO CONCEPTUAL

A Medicina Intensiva é uma área multidisciplinar abrangendo médicos, enfermeiros, terapeutas, diz respeito à abordagem e tratamento de doentes em risco de falência orgânica por doença ou traumatismo. Uma Unidade de Cuidados Intensivos (UCI) define-se como um conjunto integrado de meios humanos, físicos e técnicos especializados, onde os doentes em estado crítico, com falência de funções orgânicas vitais, são assistidos por meio de suporte avançado de vida, durante 24 horas por dia (Giria, 2003).

Com o passar dos anos nos hospitais dos países mais desenvolvidos, a fisioterapia respiratória tem-se afirmado como parte integrante no tratamento de doentes internados em UCI, através da avaliação e do tratamento das complicações pulmonares, tendo como base a manutenção da compliance pulmonar, funcionalidade muscular global, terapia de higiene brônquica (Clini e Ambrosino 2005), pacientes críticos sem suporte ventilatório, assistência durante a recuperação pós-cirúrgica, com o objectivo de evitar complicações respiratórias e motoras, assistência a pacientes graves que necessitam de suporte ventilatório invasivo ou não invasivo. Nesta fase, o fisioterapeuta tem importante participação, na preparação e ajuste do ventilador, acompanhamento da evolução do paciente durante a ventilação mecânica, assim como a interrupção e desmame do suporte ventilatório e extubação. Os métodos usados por fisioterapeutas, desde o início do século passado incluem exercícios respiratórios, percussão manual, drenagem postural. A avaliação da eficácia destas técnicas é extremamente difícil, na medida em que não existe uniformização da aplicação, nomeadamente a nível de intensidade, duração e frequência, dependendo essencialmente do fisioterapeuta executor, havendo grandes diferenças, dificultando a comparação de resultados. (Van der Schans, et al. 1999). O papel do fisioterapeuta nas UCI varia consideravelmente, depende da unidade onde está inserido, do país onde o hospital está localizado, nível de treino da equipa e conhecimentos do profissional em causa. (Gosselink, et al. 2008) Portugal ainda está longe desta realidade e é de extrema importância realizar mais estudos que comprovem e reforcem a necessidade da fisioterapia nestas unidades. Desta forma e no âmbito da disciplina da insuficiência respiratória aguda surgiu a ideia de realizar um estudo na UCI do serviço de doenças infecciosas do Hospital de S. João.

INSUFICIÊNCIA RESPIRATÓRIA E UNIDADES DE CUIDADOS INTENSIVOS

A insuficiência respiratória (IR), é descrita como a incapacidade do aparelho respiratório em manter as trocas gasosas em níveis adequados, resultando numa má captação e transporte à periferia de Oxigénio (O_2) e deficiente eliminação do Dioxido de Carbono (CO_2), acompanhada de uma disfunção de um ou mais componentes essenciais do sistema respiratório, tais como: caixa torácica (incluindo a pleura e diafragma), vias aéreas, unidades alveolo-capilar, circulação pulmonar, sistema nervoso central. Pode ser classificada como aguda, crónica, ou crónica agudizada. (Presto e Damazio 2009) Pode ser dividida em, Tipo I Hipoxémica, quando ocorre falha nas trocas gasosas com consequente redução da pressão parcial de oxigénio ($PaO_2 < 60$), mas com pressão parcial de dioxido de carbono ($PaCO_2$) normal ou diminuída. Disfunções respiratórias que geram *shunt*, desequilíbrios na relação ventilação/perfusão (V/Q normal= 4/5) e alteração da difusão. As patologias que mais comumente provocam a IR tipo I são: fibrose pulmonar, edema agudo do pulmão cardiogénico, síndrome de stress respiratório agudo (ARDS), pneumonias e tromboembolismo pulmonar. A Insuficiência respiratória tipo II, Hipercapnica, caracteriza-se por uma falha na remoção do CO_2 ($PaCO_2 > 45$), e redução da PaO_2 , em virtude de deficiência da ventilação alveolar, diminuição do volume minuto (V_m), aumento da ventilação do espaço morto e consequentemente alterações nas trocas gasosas. (Levitzky 2007) Esta situação pode ocorrer por diversas patologias, tais como: exacerbações da Doença Pulmonar Crónica Obstrutiva (DPCO), Doenças Neuromusculares, depressão do centro respiratório, alterações da parede torácica, asma descompensada.

Alguns autores consideram a IR tipo III, causada por atelectasias pulmonares decorrentes de processos cirúrgicos peri e pós operatórios, e a tipo IV descreve pacientes que estão intubados e ventilados devido a choque cardiogénico, septico ou hipovolémico. (Presto e Damazio 2009)

As UCI estão equipadas de forma a fornecer um elevado nível assistencial (técnico e terapêutico) neste grupo de doentes e de uma forma geral existem critérios de admissão, tais como:

- a) Falência respiratória com necessidade de suporte ventilatório
- b) Falência hemodinâmica (choque séptico, cardiogénico, etc. ...)

- c) Pós-operatórios e politraumatizados não neurocirúrgicos quando complicados por uma das situações atrás descritas
- d) Intoxicações graves. (Smith e Nielsen 1999)

Os pacientes admitidos nas UCI podem necessitar de suporte ventilatório (invasivo ou não invasivo) mas invariavelmente necessitam de monitorização constante.

MONITORIZAÇÃO NAS UNIDADES DE CUIDADOS INTENSIVOS

Os parâmetros monitorizados podem ser divididos em sinais vitais, parâmetros de oxigenação, marcadores de ventilação. (Apostolakos e Papadakos 2001)

Para determinar se o doente está correctamente oxigenado é utilizada a gasimetria. A Pressão parcial de O_2 no sangue arterial (valor referência $PaO_2 > 80\text{mmHg}$), exprime a eficácia das trocas de oxigénio entre os alvéolos e os capilares, depende de pressão parcial de oxigénio no alvéolo, da capacidade de difusão pulmonar desse gás, da existência de Shunt anatómicos e da relação ventilação / perfusão pulmonar), equilíbrio ácido-base (o metabolismo das células só funciona correctamente num curto intervalo de pH entre 7,36 – 7,44). O pH descreve a componente respiratória do equilíbrio ácido base. A pressão parcial de dióxido de carbono ($PaCO_2$ 35 a 45 mmHg) indica se a ventilação alveolar está a ser eficaz e descreve a componente respiratória do equilíbrio ácido base. O HCO_3 (concentração de bicarbonato no plasma) descreve a componente metabólica do equilíbrio ácido-base (22 a 28 mEq/L). O cálculo do bicarbonato ignora o poder de tamponamento do fosfato, das proteínas (principalmente a hemoglobina) do sangue e, portanto, não permite quantificar o distúrbio com precisão. A capacidade total de neutralizar as bases é realizada através do cálculo da diferença de bases (excesso ou défice de bases existentes). Este parâmetro é calculado a partir das medidas do pH, da PCO_2 e da hemoglobina. Um défice de bases indica a existência de acidose metabólica, enquanto o excesso de bases indica alcalose metabólica ($BE = de -2 a +2 \text{ mEq/l}$). A relação PaO_2/FiO_2 , é um dado muito importante, na medida em que mede a relação entre a quantidade de O_2 circulante no sangue arterial e a fracção inspirada de O_2 , avaliando a eficiência das trocas gasosas (valores de referência superior a 350), valores entre 300-200 são

considerados como insuficiência respiratória grave e sendo inferior a 200 indica ARDS (síndrome de desconforto respiratório agudo). A Hemoglobina (Hb) com valores de referência de 13,5 a 16,5g/dl nos homens e 12 a 15 g/dl nas mulheres.(Levitzky 2007)

A monitorização através dos eléctrodos (normalmente três derivações), do pulso (60 a 100 bpm \pm 20) é feita pelo oxímetro e pela linha arterial, aferindo a veracidade do valor de oximetria periférica. A Frequência Cardíaca (FC) (60 a 100 bpm \pm 20) está directamente relacionada com o débito cardíaco. A frequência cardíaca depende do local de leitura, no monitor é feita pelos movimentos torácicos. É muito falível se o doente se mexer ou se os eléctrodos estiverem mal colocados, no ventilador e é fiável se o doente estiver bem adaptado. A leitura da saturação de O₂ (Sat O₂) é feita através do oxímetro digital ou de orelha, ou monitor, é necessário comprovar sempre valor de pulso com a FC, e sincronia da curva com curva da linha arterial. A Pressão Arterial, reflecte a interacção do fluxo sanguíneo com a resistência oferecida pelos vasos, em UCI é mensurada através da Linha arterial. Normalmente a linha arterial está inserida na artéria radial ou femoral, permitindo leituras de pressões arteriais instantâneas, colheitas de sangue arterial (gasimetrias). Tem um pico que coincide com a sístole arterial (aprox. 140 mmHg) e um vale que coincide com o fim da diástole arterial (aprox. 70 a 80 mmHg). (Wilkins, Kidner e Sheldon 2005)

Tobin e col. (Tobin, Jenouri e Birch 1983), propuseram um método prático, eficiente e não invasivo de previsão de descontinuidade da VM. Foi denominado índice de Tobin ou índice de respiração superficial, estabelecendo uma relação fisiológica entre a frequência respiratória e o Volume corrente expirado. Segundo os autores referidos quanto melhor a complacência e maior a força inspiratória, associadas à adequada troca gasosa e menor frequência respiratória, maior a probabilidade de sustentar a ventilação espontânea indefinidamente. Demonstraram que os pacientes que falharam no desmame apresentavam padrão respiratório característico, com FR superior a 30 e VCexpirado inferior a 0,3l. Assim sendo, considera-se que este método, indica o grau de dependência do doente da VM, valores superiores a 105, podem ser indicativos de insucesso no processo de desmame, valores inferiores a 50, optimizam o desmame.

Todos os parâmetros referidos anteriormente são extremamente importantes para a avaliação do estado clínico do doente, assim como a sua evolução clínica.

São indicativos do sucesso ou insucesso do tratamento, assim como a progressão possível.

VENTILAÇÃO MECÂNICA

A Ventilação mecânica (VM) é um método de suporte ventilatório em pacientes com insuficiência respiratória aguda ou crônica agudizada. Através da utilização de aparelhos que intermitentemente insuflam as vias respiratórias com volumes de ar (Volume corrente). O movimento do gás para dentro dos pulmões ocorre devido a um gradiente de pressão entre as vias aéreas superiores e o alvéolo, na ventilação por pressão positiva, há um aumento da pressão da via aérea proximal.(Carvalho, Toufen e Franca 2007)

Existem parâmetros que podem indicar necessidade de suporte ventilatório tais como: frequência respiratória superior a 35; se não é possível manter uma Saturação de O₂ acima de 90%, mesmo após a oferta de oxigênio por máscara; se o paciente mantém uma SatO₂ limítrofe, com necessidade de grande esforço respiratório (taquipnéia, utilização de musculatura acessória da respiração); na presença de instabilidade hemodinâmica; se o Volume corrente for inferior a 5ml/kg; se o Volume minuto (Vm) for superior a 10l/min; PaCO₂ superior a 50 mmHg; PaO₂ inferior a 50 mmHg com FiO₂ igual a 21%; PaO₂/FiO₂ inferior a 200. Em pacientes com retenção de CO₂, a hipercapnia e a acidose respiratória (pH 7,30 e 7,35) é tolerada, assim o nível de consciência e o padrão respiratório (taquipnéia, utilização da musculatura acessória da respiração, respiração paradoxal) são importantes indicadores para a entubação traqueal e ventilação mecânica.(Marini 1998) (M. Tobin 2006)

Os objectivos principais da VM são: a manutenção das trocas gasosas, melhoria da relação ventilação/perfusão capilar (PaO₂) corrigindo a hipoxémia e acidose respiratória associada à hipercapnia; aumento da ventilação alveolar (melhorando o pH e PaCO₂); aumento do volume pulmonar prevenindo ou tratando atelectasias em pacientes com respiração superficiais (em pós-operatório, doenças neuromusculares); otimização da capacidade residual funcional; redução do consumo de O₂ em condições graves de baixa perfusão, nas formas grave de choque circulatório, diminuindo o consumo de O₂ pelos músculos respiratórios; favorece a perfusão de outros órgãos (sobretudo coração, sistema nervoso central);

diminui a pressão intracraniana através de hiperventilação, com necessidade de monitorização da mesma; estabilização da parede torácica em pacientes com múltiplas fracturas de arcos costais; permitir sedação e/ou curarização para realização de cirurgias ou outros procedimentos. Podemos concluir que a VM, independentemente da patologia de base, tenta reduzir o desconforto respiratório, permitindo a estabilização do paciente para o tratamento específico da patologia que inicialmente levou à necessidade de suporte ventilatório. (M. Tobin 2006) (Carvalho, Junior e Franca 2007)

Modos de ventilação mecânica

Existem inúmeras modalidades de VM utilizadas em UCI e o mesmo paciente poderá receber modalidades diferentes, dependendo do seu estado clínico (M. Tobin 2006):

- ventilação com pressão positiva intermitente, assistida e/ou controlada,
- ciclada a volume ou pressão (IPPV);
- ventilação a pressão controlada (PCV);
- ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV);
- ventilação com pressão de suporte (PSV);
- pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP);
- associações: SIMV + PSV, PSV + CPAP, SIMV + CPAP.

Os ventiladores mecânicos podem ser classificados em quatro modalidades diferentes de acordo com o término da inspiração (ciclagem). Ciclados a tempo, a inspiração termina após um tempo inspiratório predeterminado, a quantidade de gás fornecida e a pressão das vias aéreas vão variar a cada respiração, dependendo das modificações da mecânica pulmonar. São ventiladores também utilizados em domicílio. A ventilação a pressão controlada (PCV) é diferente neste modo, pois o fluxo desacelerado proporciona uma pressão constante durante a inspiração, reduzindo os riscos de barotrauma, possibilita aumentar o tempo inspiratório, permitindo inverter a relação inspiração/expiração. (I:E). Quando ciclados a pressão, a inspiração termina quando é alcançada a pressão máxima predeterminada, os volumes fornecidos variam de acordo com as mudanças da mecânica pulmonar e a ventilação-minuto não é garantida. Nos ventiladores ciclados a volume, a inspiração

termina quando atinge um volume corrente predeterminado e nos ciclados a fluxo, a inspiração termina quando determinado fluxo é alcançado. (M. Tobin 2006)

A ventilação ciclada a volume pode ser dividida em: controlada, assistido-controlada e ventilação mandatória intermitente.

Na ventilação controlada, o volume-minuto (Vm) é completamente dependente da frequência e do volume corrente do ventilador. Nenhum esforço respiratório do paciente irá contribuir para o volume-minuto e está indicada para pacientes que não conseguem realizar esforço respiratório tais como: traumatismo vertebromedular, depressão do SNC por drogas, bloqueio neuromuscular, possibilitando a redução do consumo de O₂. Adicionalmente, esta combinação, especialmente quando associada à hipercapnia permissiva, é utilizada para a redução do volutrauma em pacientes com ARDS e para a diminuição do barotrauma em asmáticos difíceis de ventilar.

No modo assisto-controlado, o ventilador "percebe" o esforço inspiratório do paciente e "responde" oferecendo-lhe um volume corrente predeterminado. Esse esforço inspiratório deve ser o necessário para vencer o limiar de sensibilidade da válvula inspiratória do ventilador, desencadeando, a partir daí, a liberação do volume corrente. Existe uma frequência de backup para prevenir hipoventilação.

Na ventilação mandatória intermitente (IMV-SIMV), o ventilador liberta um volume previamente determinado. Fora destes ciclos, o paciente respira espontaneamente através do circuito do ventilador, com frequência e volume corrente que variam de acordo com as necessidades individuais. A SIMV representa a sincronização com o movimento inspiratório, criando a necessidade de uma modalidade de trigger ("disparo"), seja uma válvula ou um mecanismo de flow-by. Ambas as situações aumentam o trabalho respiratório. Existem vantagens do SIMV em relação a assisto-controlada: melhor sincronismo com o ventilador; menor necessidade de sedação; menor tendência de alcalose respiratória; menor pressão média nas vias aéreas, redução de barotrauma e comprometimento hemodinâmico, especialmente na vigência de PEEP; manutenção da resistência muscular possibilitada pela respiração espontânea.

A ventilação ciclada a fluxo pode ser dividida em pressão de suporte e CPAP (Continuous Positive Airway Pressure).

Na modalidade de pressão de suporte, uma pressão pré determinada é mantida até que caia o fluxo inspiratório do paciente, habitualmente 25% do seu valor máximo. Tende a ser muito confortável, uma vez que o paciente tem o controle

sobre o ciclo respiratório. Pode ser adicionada ao suporte ventilatório total ou parcial (SIMV), vencendo a resistência do tubo e do circuito durante a respiração espontânea. A resistência ao tubo endotraqueal depende do diâmetro do tubo e do fluxo inspiratório. Valores superiores a 10 cmH₂O podem ser necessários para vencer esta resistência, particularmente em tubos de menor calibre (7 mm ou inferior) ou em pacientes com DPOC. A sua aplicação possibilita o aumento do volume corrente e a redução da frequência respiratória. O suporte ventilatório total exige altos valores de pressão de suporte (27 ± 5 cmH₂O) e o volume corrente ou volume minuto não são garantidos por esta modalidade. A PSV pode ser mal tolerada em pacientes com alta resistência de vias aéreas. O seu uso em pacientes com DPOC não diminui a auto-PEEP, a qual, por aumentar o trabalho respiratório, pode inviabilizar o uso de PSV nestes pacientes. Assim como ocorre na ventilação A/C e SIMV, pode ocorrer assincronia durante o uso de PSV na modalidade total de assistência ventilatória.

No modo CPAP (Continuous Positive Airway Pressure) o ventilador disponibiliza apenas ciclos espontâneos. O modo CPAP é caracterizado pela manutenção de uma pressão positiva constante nas vias aéreas. (Carvalho, Toufen e Franca 2007)

A escolha do modo ventilatório vai depender da patologia do doente, mas principalmente das escolhas e preferências dos profissionais de saúde.

Parâmetros Programáveis

Os ventiladores usados nas UCI, têm parâmetros programáveis que variam de pessoa para pessoa, são ajustados diariamente e dependem do estado clínico dos pacientes. A fração inspirada de O₂ (FiO₂) deve ser a que permite obter uma SatO₂ > 90 %, sem expor o doente ao risco de toxicidade do oxigênio.

A frequência respiratória deve ser ajustada de acordo com a PaCO₂ e pH desejados, e dependerá do modo de ventilação escolhido, da taxa metabólica, do nível de ventilação espontânea e do espaço morto. Em geral, recomenda-se a frequência respiratória de 8-12 por minuto, para a maioria dos pacientes estáveis.

Na ventilação mecânica com volume controlado, o volume corrente (VT) é mantido constante, sendo o factor de ciclagem do ventilador. Um VT inicial de 10-12 ml/kg (baseando-se no peso ideal) é, geralmente, adequado. Ajustes subsequentes devem ser considerados, baseando-se inicialmente na PaCO₂. Na ARDS é recomendado o

uso de VT de 5 a 8 ml/kg. O espaço morto anatómico, durante a VM, é acrescido dos volumes da canula traqueal, do circuito do ventilador e do volume que se perde na distensão do circuito, podendo levar à necessidade de ajustes no VT.

Em algumas situações específicas, a normalização da PaCO₂ não é o parâmetro para se ajustar o VT. Em pacientes obstrutivos (asma e DPOC), volumes correntes menores podem ser necessários para evitar a hiperdistensão pulmonar, com consequente geração de auto-PEEP. Especificamente nos pacientes com DPOC com retenção crônica de CO₂, o VT ajustado deve manter os níveis elevados de CO₂ para que não se alterem os mecanismos de retenção de bicarbonato. Em pacientes com complacência pulmonar diminuída (principalmente ARDS), ao ajustar o volume corrente, deve evitar-se a hiperdistensão alveolar. Embora haja controvérsias, a manutenção da pressão platô abaixo de 35 cmH₂O (ou 40 cmH₂O em pacientes obesos, com ascite ou distensão abdominal, ou em outras condições de diminuição da complacência da parede torácica) constitui medida de segurança.

O fluxo inspiratório depende da modalidade de VM escolhida. Nos ciclos controlados, a escolha do pico de fluxo determinará a velocidade com que o VT será fornecido, determinando a relação inspiração/expiração, para aquela frequência respiratória, e o pico de pressão nas vias aéreas. Nos ciclos controlados, um pico de fluxo entre 40 e 60 l/min é, em geral, suficiente, procurando-se manter a PIP < 40 cmH₂O.

Durante os ciclos assistidos, na escolha do pico de fluxo inspiratório, deve-se considerar-se também a necessidade ventilatória do paciente. Um fluxo inspiratório insuficiente determina desconforto e maior trabalho respiratório para o paciente, em função da manutenção do esforço inspiratório ao longo da inspiração. Em função disso o pico de fluxo inspiratório nos ciclos controlados necessitará ser maior, em geral entre 60 e 90 l/min. Outra possibilidade de evitar um maior trabalho respiratório pelo paciente, nos ciclos assistidos, é a combinação de um fluxo de demanda à modalidade volume controlada (VAPSV).(C. R. Carvalho 2000)

A relação Inspiração: expiração (I:E), durante respiração espontânea normal, é de 1:1,5 a 1:2 com tempo inspiratório de 0,8 a 1,2 s. Durante a ventilação mecânica, ela dependerá do volume corrente, da frequência respiratória, do fluxo inspiratório e da pausa inspiratória. Em pacientes com obstrução do fluxo expiratório e hiperinsuflação, recomenda-se uma relação I:E < 1:3, aumentando o tempo expiratório. Em pacientes hipoxêmicos, relações I:E mais próximas de 1:1 aumentam

o tempo de troca alvéolo-capilar, melhorando a oxigenação. Uma relação I:E > 1:1 pode predispor ao desenvolvimento de auto-PEEP, embora possa melhorar a troca gasosa na hipoxemia refractária. Nos pacientes com síndrome hipoxêmica grave, pode chegar-se a relações I:E = 3:1.

A sensibilidade do disparo (trigger) deve ser compreendida como o esforço despendido pelo doente para disparar uma nova inspiração assistida pelo ventilador. O sistema de disparo por pressão é encontrado na maioria dos ventiladores, sendo recomendado o valor de -0,5 a - 2,0 cmH₂O. O sistema de disparo a fluxo parece proporcionar melhor interação com o doente.

A PEEP é a aplicação de uma pressão positiva supra atmosférica no final da expiração. Esta pode ser aplicada durante a ventilação mecânica ou a ventilação espontânea, sendo então chamada CPAP/PEEP de 5cmH₂O. Tem sido recomendada para manter a CRF e prevenir atelectasias durante a ventilação mecânica. Inicia-se com valores de 3 a 5 cm H₂O e aumenta-se progressivamente até uma oxigenação satisfatória confirmada por uma gasimetria arterial.(MARINO 1999)(Carvalho, Toufen e Franca 2007)

Complicações da Ventilação Mecânica

De uma forma geral existem inúmeras complicações e riscos que os doentes internados nas UCI estão sujeitos independentemente da patologia de base. A necessidade de ventilação mecânica (VM) e vias aéreas artificiais (VAA) originam um risco aumentado de retenção de secreções, complicações pulmonares, diminuição da clearance mucociliar e infecções.(Baverman 2001)

Embora a VM invasiva seja altamente efectiva e segura, a entubação endotraqueal pode deixar o paciente vulnerável a vários riscos e complicações tais como: lesão traqueal, barotrauma e/ou volutrauma, diminuição do débito cardíaco e toxicidade pelo uso do oxigénio, além de aumento da morbidade, da mortalidade e do tempo de internamento associados(Mehta e Hill 2001) (MacIntyre 2001).As complicações da ventilação mecânica invasiva ocorrem em 39,8% dos pacientes e as mais frequentes são a hiperventilação alveolar e a entubação selectiva do brônquio direito. A mortalidade aumenta de 19,5% para mais de 60% quando há uma ou mais complicações associadas(Pierson 1990) (Epstein, Nevins e Chung 2000).

Apesar de os riscos variarem de acordo com a patologia de base, os pacientes que necessitam de vias aéreas artificiais e/ou VM partilham o risco de retenção de secreções, complicações pulmonares, diminuição da clearance mucociliar, risco de infecção, pela utilização das VAA e pela própria imobilização.(Baverman 2001)

Do ponto de vista do paciente, o principal aspecto negativo da entubação endotraqueal é o desconforto associado ao tubo, pois impede o de se alimentar e comunicar, o que contribui para a evolução de sentimentos de ineficácia, isolamento e ansiedade. Pode aumentar a necessidade de sedação, dificultando o desmame potencializando os riscos de complicações adicionais (Baudouin, Blumenthal e Cooper 2002).

A retenção de secreções traqueobrônquicas é comum em pacientes sob VM. Devido à diminuição do reflexo de tosse, alteração no mecanismo de "*clearance mucociliar*" e ao aumento da produção de secreções causada pela libertação de mediadores químicos, aumento no número de glândulas e células secretoras de muco, podendo resultar em obstrução completa ou parcial das vias aéreas. A obstrução completa pode originar atelectasia e comprometimento da oxigenação em virtude do aumento do *shunt* pulmonar, enquanto a obstrução parcial pode aumentar o trabalho respiratório e desequilíbrios da relação ventilação-perfusão. (Baverman 2001)

Em condições normais os pulmões saudáveis estão protegidos da inalação de pó, partículas e microrganismos pela produção contínua de muco, transporte das partículas e do muco para a orofaringe.(Van der Schans, et al. 1999) A produção de muco nas vias aéreas é aproximadamente 10-100ml dia, (Rubin 2002), o intervalo é amplo pois é difícil quantificar o muco de uma forma objectiva em condições normais. O muco é um gel viscoelástico, constituído por água, hidratos carbono, proteínas e lípidos, produzido na árvore brônquica pelas células secretoras de muco, células de goblet e células serosas. A composição e localização dependem, das glândulas secretoras de muco, da descarga das células de goblet e do transporte activo de iões através do epitélio. (Rubin, 2002)

A limpeza das vias aéreas depende do bom funcionamento dos cílios e das características do muco produzido pelo epitélio. O transporte mucociliar constitui um dos mais importantes mecanismos de defesa das vias aéreas. Esse mecanismo de defesa pode ser influenciado por alterações ambientais, infecciosas ou hereditárias

(Van der Schans, et al. 1999). O batimento ciliar desenvolve-se em direcção à orofaringe com uma frequência de 8 a 15 Hz, é vulnerável e dependente das propriedades viscoelásticas do muco no fluxo respiratório. Em condições normais o muco move-se a uma velocidade de cerca de 1mm/min nas pequenas vias aéreas e cerca de 2cm/min ao nível da traqueia(Rubin 2002)(McCool e Rosen 2006). Nos doentes com VAA e VM, a produção e o transporte de muco não se realizam normalmente. O bypass da via aérea elimina as funções de aquecimento, humidificação e filtração inerentes às vias aéreas fisiológicas. Ao respirar o ar seco, vai ser reduzida significativamente a velocidade de transporte do muco(Konrad, et al. 1995). O próprio processo de entubação pode originar edema da laringe, ulceração ou hematoma, altas pressões do cuff e induzir a isquemia da mucosa. A presença do próprio tubo pode causar resposta traumática aguda na mucosa, respostas fisiológicas crónicas a um corpo estranho, erosão, estenose, dilatação da traqueia, traqueomalácia, alterações irreversíveis do epitélio e destruição ciliar, aumentar a predisposição a infecções, atelectasia e hipoxia.(Baverman 2001) Havendo hiperprodução de muco e aumento da sua viscosidade implica uma disfunção ciliar, excedendo a capacidade de transporte do mesmo. (Konrad, et al. 1995)

Nos doentes ventilados invasivamente o potencial de infecção está aumentado para além das razões referidas anteriormente. Vários factores contribuem para que tal aconteça pela contaminação cruzada através dos circuitos e traqueias dos ventiladores, introdução de bactérias durante a aspiração e entubação, o facto de a VAA ao passar a glote diminuir ou eliminar os reflexos protectores da via aérea e também o uso de antibióticos (Kollef e Silver 1995) Adicionalmente o diâmetro reduzido e rigidez da VAA, aumenta a resistência e contribui para doença restritiva. Reduz a capacidade de gerar um fluxo de ar suficiente para produzir uma tosse eficaz. (Baverman 2001) Quando a viscosidade das secreções está aumentada assim como a resistência das vias aéreas, a tosse ineficaz pode causar movimento retrógrado das secreções para a periferia do pulmão ou mesmo aspiração para o pulmão contra-lateral.(Baverman 2001)

O movimento é um componente muito importante na clearance mucociliar, aumentando a em cerca de 41% em comparação com o repouso, (Wolff, et al. 1977) as vias aéreas periféricas não são afectadas pela tosse o movimento é o componente mais importante na sua limpeza. Os doentes com VM, para além de normalmente terem o reflexo da tosse abolido, estão com mobilidade muito reduzida,

normalmente só com mudanças de decúbito. Desta forma, estão mais vulneráveis a colonização bacteriana, complicações pulmonares, infecções recorrentes tais como: traqueíte, bronquite, bronquiectasias, alterações nas trocas gasosas e lesão do tecido pulmonar.(Baverman 2001)

A retenção de secreções leva á obstrução da via aérea, provocando alterações das trocas gasosas, acumulação de agentes patogénicos, infecções recorrentes. Estas por sua vez exacerbam a referida retenção, resultando num ciclo vicioso de pneumonia, atelectasia e falha respiratória.(Baverman 2001).

Vincent (1995) publicou um estudo de prevalência em mais de 1000 unidades de cuidados intensivos, concluindo que a pneumonia adquirida no hospital é responsável por 90% das infecções em pacientes com ventilação assistida. Este risco de infecção aumenta quanto maior for o tempo de ventilação invasiva.(Baverman 2001)

A clearance mucociliar e higiene brônquica eficazes são de extrema importância para a obtenção de bom prognóstico nos doentes internados nas UCI. É extremamente importante o fisioterapeuta contribuir para a eliminação de secreções o mais precocemente possível, quebrando o ciclo vicioso que aumenta a gravidade do estado dos doentes, o tempo de permanência nestas unidades e muitas vezes até originar a morte. Estudos comprovam que em episódios agudos de insuficiência respiratória aguda, a morbidade e mortalidade podem ser evitadas se existir uma boa clearance mucociliar.(Tzeng e Bach 2000) Os benefícios da fisioterapia respiratória manual tem sido comprovados por inúmeros estudos controlados e randomizados, mas o potencial desconforto e as complicações iatrogénicas também se encontram bem descritas.(Tyler 1982) A fisioterapia respiratória convencional é operador dependente, sendo a sua eficácia muito variável. Exige esforço físico do fisioterapeuta e do doente, com custos altos e podendo provocar dor. (Allan, Garrity e Donahue 2009)

Desta forma, é necessário o uso de outros instrumentos que facilitem a clearance mucociliar, que possibilitem a sua utilização mesmo em pacientes sedados e entubados e não possam cooperar com o tratamento.

OSCILAÇÃO EXTRA TORÁCICA DE ALTA FREQUÊNCIA (HFCWO)

O estudo realizado por Konrad et col., (Konrad, et al. 1994), demonstrou que a velocidade do transporte mucociliar diminui bastante nos pacientes entubados e ventilados mecanicamente, em média de 10 mm Min¹, em adultos normais, para 0,8 a 1,4 mm Min¹, nos entubados e ventilados mecanicamente. Por essa razão e pelas complicações referidas anteriormente, é muito importante a utilização de técnicas que permitam diminuir os efeitos deletérios da VM invasiva e que ajudem no processo de extubação e melhoria do estado clínico do paciente.

As técnicas de fisioterapia respiratória, têm como principal objectivo o aumento da permeabilidade das vias aéreas e prevenção do acúmulo de secreções brônquicas. As técnicas desobstrutivas incluem a compressão torácica manual, hiper-insuflação manual, drenagem postural, aspiração traqueal, posicionamento.

Apesar da fisioterapia respiratória convencional ser uma mais-valia para o tratamento de pacientes, muitas técnicas exigem a colaboração dos pacientes e posicionamentos específicos, que numa UCI com doentes sedados e ventilados invasivamente não é viável. Sendo necessário procurar algum mecanismo ou técnica facilitador da clearance mucociliar, independente da participação do doente e de fácil aplicação.

Em 1939 a evidência apontava para que a ventilação alveolar e a circulação sanguínea podiam ser melhoradas pela alternância rápida da pressão positiva e negativa através de uma concha que envolvia a tórax. Em 1950, J.H. Emerson, desenvolveu o primeiro oscilador extra torácico de alta frequência, o "Ucyclist-B Vest", para facilitação da clearance mucociliar, que só fazia vibração durante uma parte do ciclo respiratório. Barach, em 1966, descreveu o uso de um instrumento semelhante em pacientes com asma e enfisema.(Bach 1996). Actualmente, existem três mecanismos de oscilação extra torácica no mercado: o InCourage (Respirtech,StPaul,Minnesota), o SmartVest (Electromed,New Prague Minnesota) e o The Vest (Hill-Room,St.Paul Minnesota), o último foi o utilizado para a realização do presente estudo.(Lester e Flume 2009)

Inúmeros estudos demonstraram que a Oscilação Extra Torácica de Alta Frequência (HFCWO) é uma técnica efectiva na melhoria da clearance mucociliar. Em 1983, King e col., documentaram que a HFCWO aumentava francamente a clearance do muco em cães anestesiados. Em indivíduos saudáveis, demonstraram

o aumento do transporte mucociliar,(Dolmage, et al. 1995) assim como pacientes com fibrose quística. (Darbee, Kanga e Ohtake 2005)

Estudos controlados e randomizados demonstraram melhoria na função pulmonar, na produção de muco, na diminuição do uso de antibióticos e na diminuição da frequência das hospitalizações. Os investigadores compararam o uso do HFCWO, fisioterapia convencional dispositivos de PEEP ou sem nenhum tratamento. Demonstraram que o HFCWO foi bem tolerado, melhora a ventilação pulmonar e diminui a fadiga.(Whitman, et al. 1993)(T. Scherer, J. Barandun e Martinez, et al. 1998);(Lange, et al. 2006) Oermann et al comprovaram que é um sistema no mínimo com a mesma eficácia e segurança que outras técnicas de fisioterapia para clearance mucociliar, com menos efeitos secundários e menos limitação na sua aplicação. (Oermann, et al. 1997).

Existem estudos que comprovam a eficácia e segurança desta técnica em doentes em cuidados agudos e pós-operatórios.(Whitman, et al. 1993) (Allan, Garrity e Donahue 2003) (Brierly, et al. 2003)

A HFCWO, é realizada através de um aparelho (compressor) mecânico chamado Vest^R (Hill-Room,Inc.Saint Paul,MN), desenvolvido em 1990 por Hansen e Warwick. (Hansen e Warwick 1990) Uma banda de nylon e poliuretano insuflável, no caso de pacientes em cuidados intensivos ou colete insuflável, é colocada em volta do tórax, existindo 6 tamanhos diferentes (do XS ao XXL) de acordo com o tamanho do tórax do doente. A banda conectada ao compressor através de dois tubos, o compressor insufla e desinsufla rapidamente (cerca de 25 vezes por segundo), comprimindo e descomprimindo a parede torácica criando fluxos expiratórios. Provoca uma onda em forma sinoidal que melhora as forças de cisalhamento (shear force) provocando o deslocamento do muco das vias aéreas mais distais através da alteração da pressão intra torácica. (Van der Schans, et al. 1999)

O Vest^R permite vibrações oscilando entre 5 a 25 Hz, os vibradores mecânicos convencionais oscilam acima dos 40 Hz, muito acima da frequência dos batimentos ciliares como referido anteriormente.

O rácio entre a viscosidade e a elasticidade parece ser um factor determinante na velocidade de transporte do muco.(Van der Schans, et al. 1999) O transporte do muco através do batimento ciliar é influenciado pela viscoelasticidade e propriedades do muco. Modelos teóricos sugerem que uma diminuição do rácio

viscosidade/elasticidade pode resultar num aumento do transporte mucociliar. (Servera, Sancho e Zafra 2003)

O HFCWO, actua como um mucolítico, alterando as propriedades físicas do muco, rompendo os polímeros de DNA/F-actina de acordo com a teoria dos polímeros de Bueche, demonstrando que a despolimerização da rede de actina DNA/F vai diminuir as ligações cruzadas do gel, diminuindo a aderência e a consistência das secreções. (Kempainem, et al. 2007) Este facto deve-se essencialmente ao aumento da velocidade e oscilação do fluxo nas vias aéreas podendo atingir uma velocidade de 1943mL/Seg., inferior à tosse que atinge a velocidade de cerca de 3429mL/Seg., (Brierly, et al. 2003) facilitando a sua mobilização e a sua remoção quer através da tosse quer da aspiração.(Hardy 1994) Apesar do mecanismo de acção da HFCWO, sobre a troca gasosa e distribuição da ventilação ainda ser especulativo, inúmeras teorias têm sido sugeridas. (Darbee, Kanga e Ohtake 2005) Durante a HFCWO, o movimento do ar entre os alvéolos que têm diferentes constantes de tempo (*Pendelluft*), pode aumentar a recirculação do ar, aumentando a ventilação alveolar em alvéolos previamente encerrados ou sub-ventilados. Os resultados são o melhoramento na mistura dos gases e homogeneização da concentração gás expirado dessas unidades vizinhas. A HFCWO aplicada entre os 10 a 15Hz, diminui a capacidade residual funcional e aumenta o volume corrente em indivíduos saudáveis. É possível a ocorrência de pequenas diminuições da Saturação de O₂, devido ao encerramento de pequenas vias aéreas. (Darbee, Kanga e Ohtake 2005)

As vantagens existentes da utilização desta técnica é que não necessita de colaboração ou esforço do paciente nem técnicas respiratórias especiais, não requer nenhum posicionamento especial, pode ser aplicado aerossol ao mesmo tempo, tratando o pulmão de uma forma global, há uma diminuição efectiva do tempo de tratamento, limitando muitas das desvantagens da fisioterapia convencional. (Brierly, et al. 2003) Este aparelho é fácil de transportar, programar e de fácil utilização. As bandas descartáveis diminuem a possibilidade de contaminação cruzada, sendo vantajoso a sua utilização em UCI. A grande desvantagem é o preço.

Podem beneficiar da aplicação da HFCWO os doentes que apresentem retenção de secreções associada a disfunções na relação ventilação/perfusão; com tosse ineficaz associada com imobilidade, descondicionamento ou fraqueza

muscular; disfunção da clearance mucociliar associada a disfunções da ventilação/perfusão.

Como todas as técnicas, tem contra indicações tais como: contra-indicações absolutas lesão da cabeça ou pescoço não estabilizada, hemorragia activa, instabilidade hemodinâmica, aumento da pressão intra craniana (PIC) > a 20mmHg, hipertensão não controlada, edema pulmonar associado a falha cardíaca congestiva, hemoptises, embolismo pulmonar, cirurgia esofágica recente, pacemaker, queimaduras, feridas abertas, osteoporose, osteomielite, coagulopatia. A fractura das costelas, hemorragia pulmonar, hipoxia, hipotensão aguda durante o procedimento, dor muscular nas costelas ou coluna, arritmias são contra-indicações relativas. (Wheeler 2009)

Um dos protocolos usualmente utilizado consiste numa frequência de 10 a 15 HZ e uma pressão de 5 (unidade não referenciada). Com estes parâmetros a pressão esofágica vai variar aproximadamente entre 2 a -6 cm de H₂O. A pressão intra pleural durante uma sessão de aplicação de HFCWO não está no intervalo considerado perigoso, já que esta pressão varia consideravelmente mais em actividades da vida diária com tossir, espirrar ou com o exercício físico. (Zucker, Skjodt e Jones 2008) O tempo da aplicação da técnica varia de autor para autor, sendo o mais usual a aplicação de 30 minutos diários. (Allan, Garrity e Donahue 2009)

O presente estudo, tem como objectivo acrescentar informação aos demais estudos efectuados aplicando o Vest^R, reiterando a sua eficácia, tolerância e efeitos fisiológicos imediatos em doentes sedados e ventilados invasivamente.

HIPOTESSES

Com o presente estudo testaremos duas hipóteses, inicialmente no grupo experimental relativamente aos parâmetros fisiológicos imediatos da aplicação da HFCWO e na comparação entre os grupos, averiguaremos a existência de diferenças significativas entre eles.

A aplicação da HFCWO, provocará melhoria a nível dos parâmetros ventilatórios, nomeadamente: Aumento VT; Diminuição pressão de pico; Aumento da saturação de oxigénio; Aumento do volume minuto (Vm)

A aplicação da HFCWO diminuirá a taxa de re entubação, facilitará o desmame (diminuir dias de VM), diminuir os de dias de internamento na UCI e internamento hospitalar.

METODOLOGIA

O presente estudo, experimental clínico randomizado, foi submetido à comissão de ética do Hospital de S. João (anexo1) seguindo todas as normas e recomendações da Declaração de Helsínquia. Os doentes participantes no estudo, estavam sedados e ventilados invasivamente, desta forma, os responsáveis pelos mesmos assinaram consentimento informado após ter sido explicado os efeitos da oscilação extra torácica de alta frequência, assim como os objectivos do estudo. (anexo 2)

Amostra

Os doentes admitidos consecutivamente na UCI de Doenças Infecciosas, no período de Fevereiro a Julho de 2010, que cumprissem os critérios de inclusão, foram incluídos no estudo.

Através do programa **randomization.com** (Dallal 2008) (anexo 3) foi previamente efectuada uma randomização para um número alvo de 60 pacientes, 30 em cada grupo. Este número foi considerado, na medida em que através do teorema do Limite Central, *se amostras de tamanho n , onde $n \geq 30$, forem retiradas de uma população qualquer, com média μ e um desvio padrão σ , então a distribuição amostral de médias das amostras tenderá para uma distribuição normal.*

Como critérios de inclusão no estudo foram considerados os pacientes teriam que apresentar patologia respiratória com acumulação diária de secreções no trato respiratório, indicando assim, necessidade de terapia respiratória. Estarem estabilizados e ventilados invasivamente há 48 horas.

Como critérios de exclusão do estudo aqueles pacientes que apresentavam história clínica de hipertensão intra craniana, instabilidade hemodinâmica,

pneumotórax, arritmia cardíaca, cirurgia torácica e que não cumpram critérios de inclusão.

O desenho de estudo foi esquematizado para uma melhor percepção do mesmo.

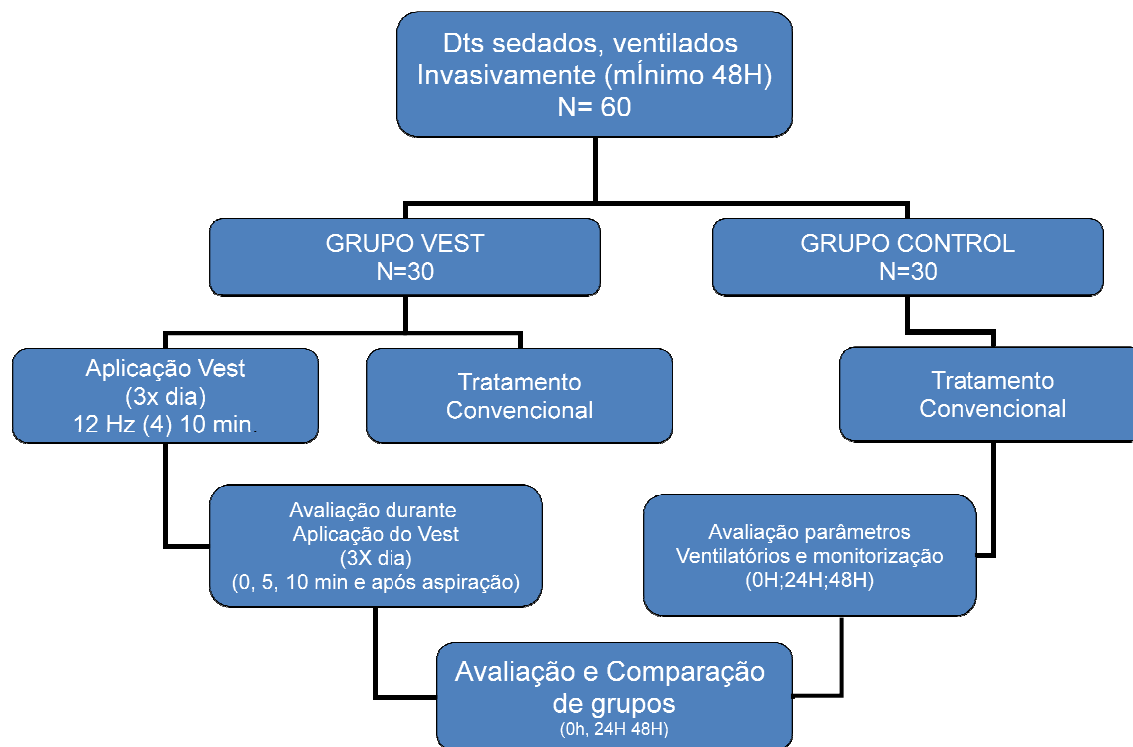


Figura 1 – Desenho de Estudo

O grupo experimental (Vest^R) é constituído por 5 pacientes do sexo masculino, com média de idades de 68,4 (\pm 12,1) anos. O grupo de controlo é constituído por 5 pacientes, 3 do sexo masculino e 2 do sexo feminino com média de idades de 55,4 (\pm 3,9) anos. Os dados demográficos da amostra estão descritos na Tabela 1.

DOENTE	IDADE	SEXO	GRUPO	PATOLOGIA BASE	RAZÃO VM	MODO VM
1	73	M	VEST	CHOQUE SEPTICO	IR HIPOXÊMICA	PC
2	80	M	VEST	AGUDIZAÇÃO DPOC	IR HIPOXÊMICA	PC
3	61	M	VEST	MENINGITE;MENINGOENCEFALITE	PROTECÇÃO VA	PA
4	77	M	VEST	CHOQUE SEPTICO;MENINGITE	PROTECÇÃO VA	PA
5	51	M	VEST	PARAGEM CARDÍACA	PROTECÇÃO VA	PC
6	60	M	CONTROLO	CHOQUE SEPTICO;PNEUMONIA	IR HIPOXÊMICA	PC
7	59	M	CONTROLO	CHOQUE CARDIOGÉNICO;EAC	IRA	PC
8	51	F	CONTROLO	CHOQUE SEPTICO	IRA	PC
9	53	M	CONTROLO	CHOQUE SEPTICO, ABCESSO TC	PROTECÇÃO VA	PC
10	54	F	CONTROLO	AGUDIZAÇÃO ASMA GRAVE	IRA	PC

TABELA 1- Dados Demográficos

Foram excluídos três pacientes do sexo feminino, dois por aumento da pressão intracraniana após as 48h de VM, e um por disfunção hematológica (trombocitopenia), e quatro indivíduos do sexo masculino, um por óbito nas primeiras 24 horas, um por aumento da pressão intracraniana, e outros dois por alterações hematológicas.

No grupo Vest^R, ocorreram três óbitos, o paciente 3, o paciente 4, o paciente 5 e no grupo de controlo o paciente 7 com falência orgânica.

Instrumentos/Protocolo

A cada paciente do grupo experimental foi prescrito por dia três vezes 10 minutos de HFCWO (este tempo foi considerado na medida em que é o tempo médio de um tratamento respiratório convencional utilizado nesta unidade), durante 2 dias consecutivos utilizando o Vest^R (Hill-Room, Inc.SaintPaul,MN), modelo 104, foi aplicado através de uma banda insuflável descartável, para evitar contaminações cruzadas.

A colocação da banda foi efectuada pela fisioterapeuta com a ajuda de um enfermeiro do serviço, na região mamária (processo xifoide nos homens e região infra mamária nas mulheres), ajustando ao tórax do doente.

Os parâmetros programáveis do Vest^R tiveram por base artigos realizados em cuidados intensivos com doentes ventilados invasivamente (Whitman, et al. 1993) (Brierly, et al. 2003) (Allan, Garrity e Donahue 2009). A pressão de insuflação escolhida foi o 5, valor normalmente usado que produz uma pressão no tórax de aproximadamente 10-12 cmH₂O sem oscilação. (Butcher, Pasiorowski e Jones 2007) (Allan, Garrity e Donahue 2009)

Uma frequência compreendida entre 10 a 15Hz parece ser a mais eficaz para o transporte do muco. (Van der Schans, et al. 1999) (Allan, Garrity e Donahue 2009). A frequência utilizada foi de 12 Hz, que é normalmente a frequência que parece maximizar o fluxo e o deslocamento do volume de ar. (Brierly, et al. 2003) (Kempainen, et al. 2007)

No grupo experimental, as variáveis foram registadas em 4 momentos distintos, antes da aplicação da técnica, aos cinco de HFCWO, dez minutos de HFCWO e dez minutos após a aspiração)

Foram avaliados parâmetros fisiológicos e ventilatórios (anexo4), os registos foram efectuadas pela fisioterapeuta três vezes por dia durante dois dias consecutivos. As variáveis foram registadas através do monitor do ventilador *Servo Maquet e monitor Phillips intellivue MP70*.

Em todos os pacientes foram registados parâmetros fisiológicos, ventilatórios e gasimétricos às 48, 72 e 84h (anexo 5) após o início da Ventilação mecânica para averiguar diferenças significativas entre os dois grupos.

Todos os pacientes tiveram um período de follow-up, através do programa informático do HJS, Sistema de Apoio ao Médico (SAM), até alta hospitalar para tentar averiguar diferenças entre os grupos relativamente aos dias de VM invasiva, incidência de re-intubação, tempo de internamento na UCI e no hospital.

RESULTADOS

Para a análise de resultados foi utilizada a estatística descritiva, na medida em que como referido anteriormente o tamanho amostral é extremamente reduzido e por essa razão achou se ser a mais indicada. Através do programa informático SPSS Statistics 17.0, calculou se alterações nas médias dos parâmetros ventilatórios e fisiológicos no grupo Vest^R e foi feita a comparação dos dois grupos relativamente aos parâmetros referidos anteriormente, assim como dias de internamento hospitalar e na UCI e dias de VM.

De uma forma geral podemos considerar que a aplicação do Vest^R, não provocou efeitos adversos, nomeadamente alterações hemodinâmicas ou de oxigenação desfavoráveis. A segurança da aplicação do Vest^R, foi considerada pela avaliação dos parâmetros cardíacos, FR e nível de Sat O₂, seguindo os mesmos critérios utilizados anteriormente em diversos estudos. (Whitman, et al. 1993) (Allan, Garrity e Donahue 2009)

Relativamente à TAD e TAS, durante a aplicação da técnica, não existiram diferenças consideráveis. Nos dias de aplicação os valores da TAD em média variaram ao longo do dia no intervalo entre 133 a 146 e TAS entre 63 a 75, valores com oscilações normais o que indica que a técnica não provoca alterações graves e é bem tolerada. Relativamente à FC não existiram alterações assinaláveis, o valor registado antes da aplicação da técnica era de 81,4bpm ($\pm 23,4$), 81bpm ($\pm 18,3$) após 24h de aplicação e após as 48h de aplicação de 75,8bpm ($\pm 12,5$).

Os efeitos fisiológicos imediatos da aplicação do Vest^R foram medidos através de diversos parâmetros ventilatórios, fisiológicos e de oxigenação antes da aplicação, aos 5, 10 minutos de aplicação e após a aspiração, três vezes ao dia, durante dois dias consecutivos.

Os parâmetros ventilatórios, nomeadamente o VT foi analisado em quatro momentos distintos três vezes por dia. Inicialmente antes da aplicação da técnica, em média o VT era de 549,2ml ($\pm 125,1$), às 24 h em média 603 (± 140) após as 48h de aplicação o VT era em média 638ml ($\pm 169,8$). Apesar de em média haver uma melhoria do VT, é de salientar que em inúmeras situações o VT diminuiu consideravelmente durante a aplicação da técnica.

O Vm inicial no grupo VestR era em média de 8,9ml ($\pm 1,1$). Às 24h 10,2 (± 2) e na última aplicação 10,4ml ($\pm 1,7$), o que demonstra uma melhoria a nível de volume minuto

A SatO₂ inicial deste grupo era em média de 98,6 \pm 1,3 e na última aplicação era em média 98,4 \pm 1,6, não havendo alterações assinaláveis, é de salientar que todos os pacientes apresentavam um FiO₂ superior a 35.

Relativamente à pressão de pico é de salientar que no primeiro dia era em média 23,6 ($\pm 3,1$), antes da primeira aplicação e no final da primeira aplicação 24 ($\pm 3,5$) no segundo dia os valores variaram entre 23,4 ($\pm 3,7$) e 24 (± 1), o que mostram que não houve alterações significativas durante a aplicação do Vest^R

Para averiguar diferenças entre os dois grupos, foram usados valores às 0, 24 e 48H, de registos efectuados pela equipe de enfermagem no processo dos doentes. Desta forma foram comparados parâmetros ventilatórios, dias de internamento hospitalar e na UCI. Como descrito na tabela 2:

	VEST			CONTROLO		
	0H	24H	48H	0H	24H	48H
Sat. O₂	99,4($\pm 0,8$)	98,4($\pm 1,3$)	98,6($\pm 1,3$)	96($\pm 2,5$)	95,6($\pm 2,0$)	97,3($\pm 2,1$)
VT	549,2($\pm 125,1$)ml	603,2($\pm 140,1$)ml	638,4($\pm 169,8$)ml	532,6($\pm 158,2$)ml	552($\pm 157,0$)ml	540($\pm 153,0$)ml
Vm	10,8($\pm 1,4$)ml	10,4($\pm 1,1$)ml	10,1($\pm 1,9$)ml	11,3($\pm 0,9$)ml	11,5($\pm 1,6$)ml	12($\pm 2,2$)ml
PEEP	5(± 2)	6($\pm 1,2$)	6,2($\pm 2,2$)	5,8($\pm 3,2$)	6,4($\pm 2,1$)	7($\pm 2,8$)
P pico	24,2($\pm 3,4$)	24,2($\pm 2,9$)	26,8($\pm 1,3$)	26($\pm 4,7$)	28,6($\pm 3,2$)	25,8($\pm 3,5$)

Tabela 2: comparação dos grupos parâmetros oxigenação/fisiológicos/ventilatórios

Pela análise da tabela podemos concluir que em média não existem diferenças assinaláveis entre os dois grupos. Este facto parece dever-se essencialmente ao pequeno tamanho amostral, assim como diferenças significativas de base entre os dois grupos.

Relativamente ao número de dias de VM invasiva, no grupo Vest foi em média 19,4 dias ($\pm 14,1$) e no grupo de controlo foi 17,2 dias ($\pm 10,2$). Relativamente ao tempo de internamento hospitalar (dias internados no hospital, independentemente do serviço) no grupo Vest foi de 53 dias ($\pm 40,3$) e no grupo controlo 44,6 dias ($\pm 27,3$) e tempo de internamento na UCI de Doenças Infecciosas no grupo Vest 32,8 ($\pm 33,5$) no grupo de controlo 25,6 dias ($\pm 14,6$). A tabela a seguir representada serve para esquematizar os resultados obtidos.

GRUPO		N	Mínimo	Máximo	Media	Desvio Padrão
Vest	Tempo Ventilação Mecânica	5	7	40	19,40	14,153
	Dias internamento Hospital	5	7	90	53,00	40,330
	Dias internamento UCI	5	7	88	32,80	33,522
Controlo	Tempo Ventilação Mecânica	5	7	30	17,20	10,281
	Dias internamento Hospital	5	24	85	44,60	27,300
	Dias UCI	5	11	45	25,60	14,690

Tabela 3: Comparação de Grupos longo prazo (em dias)

DISCUSSÃO

Após a análise dos resultados obtidos, podemos considerar que a amostra recolhida é reduzida e extremamente heterogénea, o que dificulta muito a análise dos resultados.

Múltiplos estudos demonstraram que a HFCWO é uma técnica efectiva de clearance mucociliar. Cinco estudos controlados e randomizados demonstraram melhoria nos valores a nível da função pulmonar, na produção de muco, diminuição do uso de antibióticos e/ou frequência de hospitalização. Também foi comprovado que é bem tolerado, melhora o padrão respiratório e diminui a fadiga. Tendo como base todos os estudos anteriormente efectuados, pretende-se averiguar se os resultados deste estudo vão de encontro com resultados obtidos anteriormente (Whitman, et al. 1993) (T. Scherer, J. Barandun e Martinez, et al. 1998) (Allan, Garrity e Donahue 2003) (Oermann, et al. 2001)

O Vest^R é uma técnica segura que pode ser aplicada em doentes sedados e ventilados invasivamente, o que vai de encontro com estudos previamente publicados. (Whitman, et al. 1993) (Allan, Garrity e Donahue 2003) (Allan, Garrity e Donahue 2009)

Apesar de não se ter encontrado diferenças consideráveis entre os dois grupos é conveniente salientar que existem diferenças de base entre os dois grupos que podem ter levado a estes resultados finais. O grupo Vest tem uma média de idades superior, o que por si só já implica grandes diferenças quer a nível da função pulmonar, quer da evolução da doença de base, assim como a existência das mais diversas doenças associadas. É de salientar que na prática existiram diferenças, quer a nível da FiO₂, sempre inferior no grupo Vest, a nível da auscultação pulmonar uma melhoria imediata após a aplicação da técnica, assim como no volume de secreções aspiradas (medida subjectiva praticada pela equipe de enfermagem, com registo no processo). Apesar de considerarmos que a aplicação de Vest^R não provocou alterações desfavoráveis é de salientar que no caso do paciente 3, com internamento prolongado prévio ao internamento na UCI, foi lhe diagnosticado infecção por VIH e adicionalmente uma luxação da prótese da anca, houve alterações a nível da TAS, TAD, FC e FR, numa fase inicial da aplicação da banda (mobilização para decúbito lateral), o que pode ser explicado pelo facto de um aumento de dor e potencial desconforto do paciente, assim como durante a aplicação do Vest^R, o movimento oscilatório poderia provocar algum desconforto, o que após aumento da dose de sedação e do anti-hipertensor foi normalizado. O paciente 4 após o primeiro dia de aplicação da técnica fez prova de ventilação espontânea com tubo em T, mas falhou, havendo mesmo uma regressão no seu estado clínico. Como referido anteriormente, após a prova de ventilação espontânea a sua Sat O₂ diminuiu, havendo mesmo necessidade de um aumento na FiO₂ de 40 para 55. A falta de critérios sistemáticos para o início do desmame, por vezes leva a situações em que o estado clínico dos doentes possa mesmo piorar, o que pela minha análise aconteceu neste caso, o que pode ter provocado resultados alterados tanto na recolha de dados nas primeiras 48 horas como no follow up do doente. O que se veio a verificar, este paciente foi extubado após 27 dias, acabando por falecer no 88º dia de internamento hospitalar. O paciente 5 faleceu após 7 dias de internamento com nova paragem cardíaca. O grupo Vest, para além das diferenças referidas anteriormente, apresentava maior número de doenças associadas

(crônicas), e pacientes com vários internamentos prévios, o que provavelmente alterou os resultados obtidos.

Relativamente aos parâmetros fisiológicos/ventilatórios no grupo Vest, o facto referido anteriormente da redução do VT durante a aplicação da técnica pode ser explicado pelo mecanismo de acção do Vest^R, que ao mobilizar as secreções do pulmão mais distal para proximal, numa fase inicial pode causar alguma resistência ao fluxo, diminuindo efectivamente o VT. (Butcher, Pasiorowski e Jones 2007). Convém salientar que em muitas situações também existiu uma diminuição do Vm após a aspiração, por ser uma técnica muito invasiva, causadora de stress e por vezes concomitantemente um aumento da FR. Mais de que um doente mordeu o tubo após a aspiração impedindo o fluxo de ar, o que poderá ter adulterado os valores registados.

Quanto à pressão de pico, também não foram observadas alterações significativas, havendo mesmo por vezes um aumento da mesma antes da aspiração, o que pode ser explicado pelo aumento da resistência ao fluxo de ar, aumentando assim a pressão.

Pela análise dos dias de VM, dias de internamento Hospitalar e na UCI podemos considerar, que dentro dos próprios grupos existem grandes diferenças, o que não permite concluir que a aplicação da técnica no grupo experimental tenha sido benéfica a longo prazo, e não se pode concluir que existam diferenças.

No grupo Vest houveram três óbitos a registar, mas é de salientar que um dos pacientes com internamento prolongado no hospital, onde lhe foi diagnosticado infecção por VIH, outro paciente com patologia cardíaca para além da patologia respiratória de base, assim como uma exacerbação do estado clínico de um paciente, que já apresentava sinais de melhoria significativa, que acabou por falecer ao 88º dia de internamento hospitalar.

Apesar do tamanho reduzido da amostra, pode-se considerar que a aplicação do Vest^R neste grupo de pacientes foi no mínimo tão eficaz como a aplicação da fisioterapia convencional, tendo a vantagem da redução do tempo de tratamento, assim como o desconforto do paciente, numa fase inicial onde o doente não pode colaborar, tendo a potencial vantagem de mobilizar secreções precocemente o que teoricamente diminui o risco de infecção, tão comum nestes doentes. É de salientar que as melhorias nos parâmetros fisiológicos/ventilatórios no grupo Vest foram

momentâneas, agudas, não se tendo verificado esses efeitos benéficos ao longo do tempo.

CONCLUSÃO

O presente estudo serviu para averiguar os efeitos fisiológicos imediatos da aplicação do Vest^R, assim como diferenças entre um grupo controlo e o grupo que fez a aplicação da técnica. Como limitação principal, considera-se o tamanho amostral, que foi extremamente condicionado pelos critérios de exclusão, assim como a heterogeneidade da amostra. Inúmeros doentes foram incluídos no estudo, mas sendo doentes críticos com alterações frequentes do estado clínico, em poucas horas tinham critérios de exclusão, o que limitou imenso o tamanho amostral. O facto da investigadora principal ser quem fez a aplicação da técnica e o tratamento dos dados poderá ser também considerada uma limitação, mas devido à falta de verbas e a impossibilidade de interferir na rotina do próprio serviço, tornou impossível executar de outra forma.

Para determinar se a aplicação do Vest^R poderá ser uma alternativa mais segura e eficaz à fisioterapia respiratória convencional nas UCI, em doentes sedados e ventilados invasivamente seria necessário um estudo com tamanho amostral mais significativo, e com uma amostra homogénea representativa da população em questão. Apesar de todas as limitações referidas anteriormente, no grupo com aplicação do Vest^R, foram verificadas melhorias imediatas a nível dos parâmetros ventilatórios e de Oxigenação, mas esses efeitos eram transitórios e não se mantiveram no tempo, o que poderá ser um bom indicio para futuros estudos. Em próximos estudos outras variáveis tais como a melhoria na auscultação pulmonar (subjectiva), medição do volume de secreções, critérios de inclusão mais específicos deveriam ser considerados para uniformizar a amostra e reduzir a possibilidade de erro. Deveria se também aumentar o tempo de recolha assim como aumentar o tempo de aplicação da própria técnica.

BIBLIOGRAFIA

Aikawa, T, Shimura S, H Sasaki, Takishima T, Yaegashi H, e T Takahashi. "Morphometric analysis of intraluminal mucus in airways in chronic obstructive pulmonary disease." *Am. Rev. Respir. Dis.* , 1989: 140: 477-482.

Allan, JS, JM Garrity, e DM Donahue. "High-Frequency Chest-Wall Compression During the 48 hours Following Thoracic Surgery." *Respiratory Care*, 2009: Vol 54 (3);340-343.

Allan, JS, JM Garrity, e DM Donahue. "The utility of high frequency chest wall oscillation therapy in the post-operative Management of Thoracic Surgical Patients." *Chest*, 2003: 124(4)235S.

Apostolakos, J. Micheal, e Peter J. Papadakos. *The Intensive Care Manual*. New York: McGRAW-HILL, 2001.

Bach, J R. " A historical perspective on the use of noninvasive ventilatory support alternatives." *Respir Care Clin N Am* , 1996: 2(2):161–181.

Baudouin, S., S. Blumenthal, e B. et al Cooper. "Non-invasive ventilation in acute respiratory failure." *Thorax*, 2002: 57:192-211.

Baverman, Jane M. "Airway clearance requirements among patients with Mechanical ventilation and Artificial Airways: An Overview." *Hill Room services*, 2001.

Brierly, S, C Adams, J Suelter, T Grooch, e B Becker. "Safety and tolerance of High frequency chest wall oscillation in hospitalized critical care patients." *Respiratory Care*, 2003: 48(11);1112.

Butcher, SJ, MP Pasirowski, e RJ Jones. "Effects of changes in Lung Volume on oscillatory flow rate during High Frequency Chest Wall Oscillation." *Can Respir Jornal*, 2007: 14(3)153-158.

Carvalho, Carlos R. *Ventilação Mecânica – Vol I – Básico*. São Paulo: Atheneu, 2000.

Carvalho, Carlos R., Carlos T. Junior, e Suelene A. Franca. "Ventilação Mecânica: Princípios, Análise Gráfica e Modalidades Ventilatórias." *III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica*. RJ: J Bras. Pneumol, 2007. s 54-70.

Carvalho, Carlos Ribeiro de, Carlos Toufen, e Suelene Aires Franca. "Ventilação Mecânica: princípios, análise gráfica e modalidades ventilatórias." *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 2007: 33 (Supl2)S:54-70.

Clini, E, e N. Ambrosino. "Early physiotherapy in the respiratory intensive care unit." *Respiratory Medicine*, 2005: 1096 a 1104.

Dallal, Gerard E. *Randomization*. 13 de 11 de 2008. <http://www.randomization.com> (acedido em 4 de Janeiro de 2010).

Darbee, JC, JF Kanga, e PJ. Ohtake. "Physiologic evidence for high-frequency chest wall oscillation and positive expiratory pressure breathing in hospitalized subjects with cystic fibrosis." *Physical Therapy*, 2005: 85(12):1278–1289.

Dolmage, TE, JA De Rosie, MA Avendano, e et al. "Effect of external chest wall oscillation on gas exchange in healthy subjects." *Chest*, 1995: 107(2):433–439.

Epstein, S.K., M.L. Nevins, e J. Chung. "Effect of unplanned extubation on outcome of mechanical ventilation." *Am J Respir Crit Care Méd*, 2000: 161:1912-16.

Gosselink, R., et al. "Physiotherapy for adult patients with critical illness: recommendations of the European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine Task Force on Physiotherapy for Critically ill Patients." *Intensive Care Medicine*, 2008: 34:1188-1199.

Hansen, LG, e WJ Warwick. "High-Frequency Chest Compression system to aid in clearance of mucus from the lung." *Biomed Instrum Technol*, 1990: 24(4):289-294.

Hardy, KA. "A review of airway clearance: new techniques indications and recommendations." *Respiratory Care*, 1994: 39:440.

Kempainem, RR, CB Williams, A Hanzelwood, K Bruce, e C Milla. "Comparison of High Frequency Chest Wall Oscillation with differing wave forms for airway clearance in Cystic Fibrosis." *Chest*, 2007: 132;1227-1232.

Kempainen, R, C Williams, A Hazelwood, B Rubin, e C Milla. "Comparison of high-frequency chest wall oscillation with differing waveforms for airway clearance in cystic fibrosis." *Chest*, 2007: 132(4):1227-1232.

Kollef, MH, e P Silver. "Ventilator-associated pneumonia:An update for clinicians." *Respiratory Care*, 1995: 40(11):1130-1140.

Konrad, F, Fr Schiene, T Marx, e M Georgeirr. "Ultrastructure and mucociliary transport of bronquial respiratory epithelium in intubated patients." *Intensive Care Medicine*, 1995: 21:482-489.

Konrad, F., T. Schreiber, D. Brecht-Kraus, e M. Georgieff. "Mucociliary transport in ICU patients." *Chest*, 1994: 105: 237-241 .

Lange, DJ, et al. "HFCWO Study group.High-frequency chest wall oscillation in ALS: an exploratory randomized, controlled trial." *Neurology*, 2006: 67(6):991-7.

Lester, MK, e PA Flume. "Airway-Clearance Therapy Guidelines and Implementation." *Respiratory Care*, 2009: Vol 54(6):733-738.

Levitzky, Michael G. *Lange Pulmonary Physiology*. McGraw-Hill, 7th Edition, 2007.

MacIntyre, N.R. "Evidence-based guidelines for weaning and discontinuing veentilatory support." *Chest*, 2001: 120:375-96.

Marini, JJ. "Indications and options in MechanicalVentilation." *Eur Respir Mon*, 1998: 8:511-536.

MARINO, Paul L. *Compêndio de UTI 2º ed.* Porto Alegre: Editora Artmed, 1999.

McCool, FD, e MJ Rosen. "Nonpharmacologic airway clearance therapies: ACCP evidence-based clinical practice guidelines." *Chest*, 2006: 129(suppl 1):250S–259S.

Mehta, S., e N.S. Hill. "Noninvasive Ventilation." *Am J Respir Crit Care Med*, 2001: 163: 540-77.

Oermann, C.M., Sockrider M M, Giles D., e et al. "Comparison of high frequency oral airway and oscillating positive expiratory pressure in the home management of cystic-fibrosis:pilot study." *Pediatr. Pulmonol.*, 2001: 32(5):372-377.

Oermann, CM, F Accurso, R Castile, e MM Sockrider. "Evaluation of the safety, efficacy and impact on quality of life of ThAIRapy Vest and Flutter compared to conventional chest physical therapy in patients with cystic fibrosis." *Am J Respir Crit Care Med*, 1997: 155(4):A638.

Pierson, D.J. "Complications associated with mechanical ventilation." *Crit Care Clinics*, 1990: 6(3):711.

Presto, B., e L. Damazio. *Fisioterapia Respiratória*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

Rubin, BK. "Physiology of airway mucus clearance." *Respiratory Care*, 2002: 47(7):761-768.

Scherer, TA, J Barandun, Martinez, E, A Wanner, e EM Rubin. "Effects of high frequency oral airway and chest wall oscillation and convencional chest physiotherapy on expectoration in patients with stable cystic fibrosis." *Chest*, 1998: 113(4):1019-1027.

Servera, E, J Sancho, e MJ. Zafra. "Cough and neuromuscular diseases.Noninvasive airway secretion management." *Archives Bronconeumol*, 2003: 39(9):418-427.

Smith, Gary, e Mick Nielsen. "Clinical review ABC of intensive care Criteria for admission." *BioMedical Journal*, 1999: VOLUME 318-25 .

Tobin, M.J. *Principles and Practice of Mechanical Ventilation*. NY: Mc Graw Hill, 2006.

Tobin, MJ, G Jenouri, e S et al Birch. "Effect of positive end-expiratory pressure on breathing patterns of normal subjects and intubated patients with respiratory failure." *Critical Care Medicine*, 1983: 11:859-867.

Tyler, M.L. "Complications of positioning and chest physiotherapy." *Respiratory Care*, 1982: 26(4):458-466.

Tzeng, AC, e JR Bach. " Prevention of pulmonary morbidity for patients with neurosmucular disease." *Chest*, 2000: 118:1390–1396.

Van der Schans, CP, DS Postma, GH Koeter, e BK. Robin. "Physioteraphy and bronchial mucos transport." *European Respiratory Journal*, 1999: 1477 - 1486.

Wheeler, DM. "High Frequency Chest Wall Compression, Patient Safety, and the n-of-1 Construct." *Respiratory Care*, 2009: 54(3):322-323.

Whitman, J, R Van Beusekom, S Olson, M Worm, e F Indihar. "Preliminary evaluation of high-frequency chest compression for secretion clearance in mechanically ventilated patients." *Respiratory Care*, 1993: 38(10):1081-1087.

Wilkins, R, SJ Knider, e RL Sheldon. *Clinical Assesement in Respiratory Care*. St Louis: Mosby, 2005.

Wilkins, RL, JK Stoller, e RM Kacmarek. *Egan´s Fundamentals of Respiratory Care*. NY: Mosby Elsevier, 2009.

Wolff, RK, MB Dolovich, G Obminsk, e MT Newhouse. "Effects of exercise and eucapnic hyperventilation on bronchial clearance in man." *Jornal Appl Physiol*, 1977: 43(1):46-50.

Zucker, T, NM Skjodt, e RL Jones. "Effects of High Frequency Chest Wall Oscillation on Pleural Pressure and Oscillated Flow." *Biomedical Instrumentation & Technology*, 2008: 42:485-491.

ANEXOS



A Direcção Clí
21216
AO CONSELHO DE ADMINI
1-12-10

António Oliveira e Silva
Director Clínico

AUTORIZADO

CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO @ REUNIÃO DE			
11 FEV. 2010			
<i>[Signature]</i>			
Presidente do Conselho de Administração			
Dr. João Oliveira	Dr. Ana Luísa Cardoso	Dr. António Oliveira e Silva	Engenheira Bárbara Portela
<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
(Administradora Executiva)	(Administradora Executiva)	(Director Clínico)	(Engenheira Directora)

Exmo. Sr.
Dr. António Oliveira e Silva
Director Clínico

Assunto: Parecer da Comissão de Ética para a Saúde do Hospital de São João

Projecto de Investigação – "Efeitos imediatos da oscilação extra-torácica de alta-frequência "The Vest", em pacientes críticos submetidos a ventilação mecânica"

Investigadora Principal: Patrícia Helena da Cunha Mariz Ferreira

Junto envio a V. Exa. para obtenção de decisão final do Conselho de Administração o parecer elaborado pela Comissão de Ética para a Saúde relativo ao projecto em epígrafe.

Com os melhores cumprimentos.

Porto, 29 de Janeiro de 2010

O Secretário da Comissão de Ética para a Saúde

[Signature]
Dr. Pedro Brito

Comissão de Ética para a Saúde do HSI

Parecer

Projecto de investigação intitulado "Efeitos imediatos da oscilação extra-torácica de alta frequência "The Vest", em doentes críticos submetidos a ventilação mecânica".

Estudo que se propõe vir ser desenvolvido na Unidade de Cuidados Intensivos do Serviço de Doenças Infecciosas do Hospital de S. João (EPI), pela aluna do mestrado em fisioterapia pela Escola Superior de Tecnologias da Saúde do Porto, Patrícia Helena da Cunha Maria Ferreira, sob orientação da professora Lurdes Santos e do Dr. Miguel Gonçalves.

Do ponto de vista científico trata-se de um projecto que visa avaliar a eficácia de uma técnica designada "The Vest" (oscilação extra-torácica de alta frequência) que consiste basicamente num método mecânico com o qual se pretende promover a mobilização de secreções brônquicas. Este método será aplicado a doentes ventilados, internados na unidade de cuidados intensivos de doenças infecciosas, procurando analisar o seu benefício sobre a redução do número de aspirações, melhoria de parâmetros ventilatórios, a redução do tempo de internamento e a aceleração do processo de desmama do ventilador. A investigadora prevê estudar dois grupos de 30 doentes - respectivamente tratados com a técnica e controlo.

Face à natureza do estudo podem ser considerados benefícios potenciais para os doentes os que estão relacionados com o potencial da técnica em contribuir para mobilizar as secreções brônquicas. Os riscos estão sobretudo relacionados com o cumprimento das contra-indicações que desaconselham o uso da técnica.

Prevê-se a obtenção do consentimento informado junto dos representantes dos doentes, para o que existe um suporte de informação escrita que é esclarecedor sobre os riscos e benefícios potenciais da técnica.

A investigadora principal dispõe da competência técnica e científica para a realização do estudo, que está autorizado pelo Director do Serviço de Doenças Infecciosas, Prof. António Sarmiento.

O acesso à informação clínica relevante será obtido pela investigadora, que terá como elo de ligação a Prof.ª Lurdes Santos.

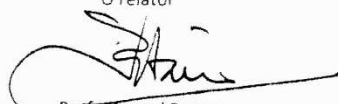
O projecto não é financiado, mas a sua natureza não faz prever necessidade de financiamento.

Não está prevista qualquer forma de retribuição aos participantes e a natureza do estudo não impõe a necessidade de seguro.

Em face da análise do protocolo, proponho a sua aprovação pela CES do HSI.

Porto, 26 de Janeiro de 2010

O relator



Prof. Manuel Pestana


CES

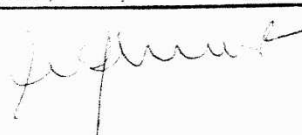
COMISSÃO DE ÉTICA PARA A SAÚDE

8. TERMO DE RESPONSABILIDADE

Eu, abaixo-assinado, Patricia Helena da Cunha Mariz Ferreira, na qualidade de Investigador Principal, declaro por minha honra que as informações prestadas neste questionário são verdadeiras. Mais declaro que durante o estudo serão respeitadas as recomendações constantes da Declaração de Helsíngua (com as emendas de Tóquio 1975, Veneza 1983, Hong-Kong 1989, Somerset West 1996 e Edimburgo 2000) e da Organização Mundial da Saúde, no que se refere a experimentação que envolve seres humanos.

Porto, 28 / Dezembro / 2009


O Investigador Principal

PARECER DA COMISSÃO DE ÉTICA PARA A SAÚDE DO HOSPITAL DE S. JOÃO	
emitido na reunião plenária da CES de 28 Dezembro / 2009	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">A Comissão de Ética para a Saúde APROVA por unanimidade o parecer do Relator, pelo que nada tem a opor à realização deste projecto de investigação.</div> 

INFORMAÇÃO AO DOENTE/RESPONSÁVEL PELO DO

Efeitos imediatos da oscilação extra-torácica de alta frequência “THE VEST R”, em pacientes críticos submetidos a ventilação mecânica.

O que é a alta frequência oscilatória extra torácica (“The Vest[®]“)?

O Vest[®] é um colete (ou banda) individualizado colocado na caixa torácica que provoca oscilações (entre 5 a 25 Hz) durante todo o ciclo respiratório, é indolor e existem estudos científicos que comprovam a sua eficácia na eliminação de secreções.

Tem contra indicações?

O Vest[®] não deve ser utilizado nas seguintes situações:

- Instabilidade hemodinâmica
- Pace maker
- Lesões do pescoço e cabeça não estabilizadas
- Queimaduras tronco
- Feridas abertas
- Fractura de costelas

Pode provocar desconforto ao paciente que o está a utilizar?

O Vest[®] é uma técnica adjuvante na eliminação de secreções, não invasiva, indolor e com estudos a comprovar a sua segurança e frequência confortável de utilização (10 a 13Hz)

Porque é vantajosa a utilização de Vest[®] ?

Pacientes internados numa unidade de cuidados intensivos, para além de uma patologia de base, estão sujeitos a determinados factores que vão condicionar a sua higiene brônquica. A imobilidade, sedação e respiração artificial que por conseguinte inibe o reflexo mais importante de defesa dos nossos pulmões, a tosse, provocam acumulação de secreções que podem agravar o estado clínico do paciente ou atrasar a sua recuperação. Desta forma muitas vezes são necessárias medidas invasivas para a limpeza de secreções. O Vest[®] sendo uma técnica não invasiva poderá ajudar no processo de limpeza de secreções, ajudando na progressão das mesmas do pulmão mais distal para as vias aéreas proximais facilitando assim a sua eliminação. O Vest[®] é uma técnica que apesar de resultados comprovados a nível mundial, ainda não é muito utilizado em Portugal, por essa razão é necessário a realização de estudos que comprovem a eficácia a nível de cuidados intensivos, para que a sua utilização seja integrada nestas unidades, sendo uma mais valia para os pacientes.

Para mais informações: www.thevest.com

DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO

Considerando a "Declaração de Helsínquia" da Associação Médica Mundial (Helsínquia 1964; Tóquio 1975; Veneza 1983; Hong Kong 1989; Somerset West 1996 e Edimburgo 2000)

Efeitos imediatos da oscilação extra-torácica de alta frequência "THE VEST R", em pacientes críticos submetidos a ventilação mecânica.

Eu, abaixo-assinado, (nome completo) -----

Responsável pelo doente (nome completo) -----

-----, compreendi a explicação que me foi fornecida acerca da sua situação clínica e da investigação que se tenciona realizar, bem como do estudo em que será incluído. Foi-me dada oportunidade de fazer as perguntas que julguei necessárias, e de todas obtive resposta satisfatória.

Tomei conhecimento de que, de acordo com as recomendações da Declaração de Helsínquia, a informação ou explicação que me foi prestada versou os objectivos, os métodos, os benefícios previstos, os riscos potenciais e o eventual desconforto. Além disso, foi-me afirmado que tenho o direito de recusar a todo o tempo a sua participação no estudo, sem que isso possa ter como efeito qualquer prejuízo na assistência que lhe é prestada.

Por isso, consinto que lhe seja aplicado o método, o tratamento ou o inquérito proposto pelo investigador.

Data: ____ / _____ / 2010

Assinatura do Responsável pelo doente: _____

O Investigador responsável:

Nome: *Patrícia Helena da Cunha Mariz Ferreira*

Assinatura:

A Randomization Plan

60 subjects randomized into blocks of
30 30

To reproduce this plan, use the seed 3445

Randomization plan created on segunda-feira, 4 de Janeiro de 2010 22:42:33

<http://www.randomization.com>

1. VEST _____
2. VEST _____
3. VEST _____
4. VEST _____
5. VEST _____
6. CONTROLO _____
7. CONTROLO _____
8. CONTROLO _____
9. CONTROLO _____
10. CONTROLO _____
11. VEST _____
12. CONTROLO _____
13. VEST _____
14. CONTROLO _____
15. VEST _____
16. VEST _____
17. CONTROLO _____
18. VEST _____
19. CONTROLO _____
20. VEST _____
21. VEST _____
22. CONTROLO _____
23. VEST _____
24. CONTROLO _____
25. VEST _____
26. VEST _____
27. CONTROLO _____
28. CONTROLO _____
29. CONTROLO _____
30. CONTROLO _____
31. CONTROLO _____
32. VEST _____
33. VEST _____
34. CONTROLO _____
35. VEST _____
36. CONTROLO _____
37. VEST _____
38. VEST _____
39. VEST _____
40. VEST _____
41. CONTROLO _____
42. VEST _____
43. CONTROLO _____
44. CONTROLO _____
45. VEST _____
46. CONTROLO _____
47. CONTROLO _____
48. CONTROLO _____
49. VEST _____
50. VEST _____
51. CONTROLO _____
52. VEST _____
53. CONTROLO _____
54. VEST _____
55. CONTROLO _____
56. CONTROLO _____
57. CONTROLO _____
58. CONTROLO _____
59. VEST _____
60. VEST _____

ESTUDO - Efeitos imediatos da oscilação extra-torácica de alta frequência "THE VEST^R", em pacientes críticos submetidos a ventilação mecânica.

Critérios de inclusão:

- Doentes com patologia respiratória com acumulação diária de secreções no trato respiratório
- Doentes estabilizados e ventilados invasivamente durante um tempo mínimo de 48 horas.

Critérios de exclusão:

- História clínica de hipertensão intra craniana;
- instabilidade hemodinâmica;
- pneumotórax;
- arritmia cardíaca;
- cirurgia torácica;
- não cumpram critérios de inclusão.

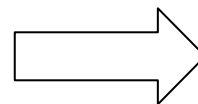
PROTOCOLO DE APLICAÇÃO DO VEST^R

- colocar banda na região mamária(processo xifoide nos homens e região infra mamária nas mulheres), ajustando ao tórax do doente;
- pressão de insuflação 5 mbar
- frequência de oscilação 12 Hz
- tempo de aplicação 10 min
- registo dos parâmetros ventilatórios e monitorização aos 0, 5 e 10 minutos e após aspiração

Vinheta do doente

Aplicação da oscilação extra torácica – The Vest^R

Parâmetros	1º dia de aplicação												2º dia de aplicação															
	Manhã				Tarde				Noite				Manhã				Tarde				Noite							
TEMPO	0 min	5 min	10 min	Após Asp.	0 min	5 min	10 min	Após Asp.	0 min	5 min	10 min	Após Asp.	0 min	5 min	10 min	Após Asp.	0 min	5 min	10 min	Após Asp.	0 min	5 min	10 min	Após Asp.				
Freq. Respt.																												
<u>Freq Cardíaca</u>																												
T A Sistólica																												
T A Diastolica																												
Saturação O ₂																												
V Corrente																												
V minuto																												
P Pico																												
EtCO ₂																												



Vinheta do doente

Comparação grupos

	0 Horas	24 Horas	48 Horas
Grupo			
DADOS GASIMETRICOS	-----	-----	-----
Ph			
PaO ₂			
PaCO ₂			
HCO ₃			
BE			
Hb			
Pa O ₂ /Fi O ₂			
MONITORIZAÇÃO	-----	-----	-----
Frequência respiratória			
Frequência cardíaca (bpm)			
Tensão arterial sistólica			
Tensão arterial diastólica			
Saturação de O ₂			

PARAMETROS VENTILATÓRIOS	0H	24H	48H
Volume minuto (Vm)			
Volume corrente (VT)			
PEEP			
Pressão de suporte			
Pressão de pico			
Índice de Tobin			
ÓBITO			

