

APLICAÇÃO DE TREINAMENTO MUSCULAR VENTILATÓRIO ESPECÍFICO DURANTE O PROCESSO DE DESMAME DA VENTILAÇÃO MECÂNICA - RELATO DE CASO¹

*APPLICATION OF SPECIFIC VENTILATORY MUSCULAR
TRAINING DURING THE EXTUBATION PROCESS OF
MECHANICAL VENTILATION – A CASE REPORT*

**Alessandra Ritzel dos Santos²
Carolina Scarpelini Fogliatto³
Janice Soares⁴
Marisa Gonçalves⁵**

RESUMO

O relato de caso aqui apresentado propõem-se a descrever a aplicação de um treinamento muscular ventilatório específico durante o processo de desmame de uma paciente que esteve internada no Centro de Tratamento Intensivo Adulto do Hospital Universitário de Santa Maria- RS. Este estudo objetivou promover a facilitação da retirada da prótese ventilatória através do fortalecimento da musculatura ventilatória durante a transferência do trabalho respiratório do ventilador mecânico para a paciente. A coleta dos dados foi realizada em oito dias, correspondentes à aplicação do programa de treinamento dos músculos ventilatórios. Analisou-se valores específicos ventilatórios como Volume Corrente Espontâneo, Pressão Inspiratória Máxima, Índice de Tobin, Frequência Respiratória Espontânea e Relação da Fração Inspirada de Oxigênio e Pressão Arterial de Oxigênio. Ao finalizar esta pesquisa, observou-se ganhos quanto à oxigenação e ventilação pulmonar, além da força muscular ventilatória, fundamentais para o reestabelecimento e readaptação da funcionalidade dos músculos ventilatórios. Conclui-se que o treinamento muscular ventilatório específico pode melhorar parâmetros ventilatórios do paciente durante o desmame, cabendo ao Fisioterapeuta introduzir este eficaz recurso em sua atuação clínica diária aos pacientes em processo de retirada da prótese ventilatória.

Palavras-chave: desmame, treinamento muscular ventilatório específico.

¹ Monografia de Graduação.

² Fisioterapeuta. Curso de Especialização em Saúde Coletiva - UNIFRA.

³ Fisioterapeuta.

⁴ Fisioterapeuta do Centro de Terapia Intensiva Adulto do HUSM.

⁵ Professora do Curso de Fisioterapia. CCS - UFSM.

ABSTRACT

The present case report seeks to describe the application of a specific ventilatory muscular training during the extubation process of a patient who was admitted to the Adult Intensive Care Unit at the University Hospital of Santa Maria, RS. This study aimed to promote an easier prosthesis removal through the strengthening of the ventilatory musculature during the transference of the respiratory task of the mechanical ventilator to the patient. The data collection was carried out in eight days corresponding to the application of the ventilatory muscles training program. Specific ventilatory values were analysed, such as Spontaneous Current Volume, Maximum Inspiratory Pressure, Tobin's Index, Spontaneous Respiratory Frequency and Relation of Oxygen Inspired Fraction and Oxygen Blood Pressure. Eventually, gains were observed in relation to lung oxygenation and ventilation, besides the ventilatory muscular strength, which were fundamental to the recovery and readjustment of the ventilatory muscle function. It is concluded that specific ventilatory muscular training can improve the patient's ventilatory parameters during the extubation, and the physiotherapist is expected to introduce this efficient resource in his daily clinical practice to patients in process of ventilatory prosthesis removal.

Key words: extubation, specific ventilatory muscular training.

INTRODUÇÃO

O tema desmame vem adquirindo maior relevância no tratamento do paciente crítico. Interferindo nesse processo, podemos evidenciar os efeitos iatrogênicos da ventilação mecânica à musculatura ventilatória, que ocasionam consequências deletérias a longo prazo. Levando em consideração este fato e buscando abreviar o tempo de uso do ventilador mecânico, facilitando a retirada da prótese ventilatória, identificou-se a necessidade de desenvolver esta pesquisa sobre a aplicação de um treinamento dos músculos ventilatórios. Empregou-se este a uma paciente internada no Centro de Terapia do Hospital Universitário de Santa Maria-RS, durante o período que permaneceu em desmame. Relataremos, a seguir, a evolução do quadro clínico e dos principais parâmetros preditivos para o desmame. Ao mesmo tempo, pretende-se evidenciar a atuação fisioterapêutica em pacientes críticos, além de enfatizar o trabalho multi e interdisciplinar, principalmente em Terapia Intensiva, sendo este fundamental na aquisição dos objetivos clínicos e terapêuticos da equipe.

REFERENCIAL TEÓRICO

A prótese ventilatória deve ser instalada quando o paciente não mantém adequada função respiratória e apresenta critérios indicativos para a ventilação mecânica (MENNA BARRETO, 1993). Este suporte, segundo DAVID (1996), pode substituir a função ventilatória de modo parcial ou total, sendo utilizada de maneira invasiva ou não. Após a evolução crítica do paciente e de sua condição ventilatória, inicia-se o processo de desmame, que conforme AZEREDO (1998), consiste na retirada rápida ou gradual e definitiva da assistência ventilatória. A grande dificuldade encontrada nesse processo ocorre em indivíduos que apresentam fraqueza muscular ventilatória, principalmente quando ventilados mecanicamente por longo período de tempo. Associado a essa condição, pode-se observar outras alterações clínicas como sepse, déficit de oferta de oxigênio, estresse metabólico e desnutrição, que também prejudicam a função muscular ventilatória.

Em Terapia Intensiva, AZEREDO *et al.* (1991), acredita que o Fisioterapeuta tem como objetivos realizar a higiene brônquica e tratar a musculatura ventilatória, proporcionando melhor sincronismo da bomba ventilatória com a bomba mecânica, facilitando o desmame e promovendo a reabilitação do paciente. Dentre os vários recursos que esse profissional dispõe, tem-se o treinamento muscular ventilatório, procedimento que será aplicado quando houver reconhecimento da disfunção ventilatória, procurando impedir a fadiga e facilitar a recuperação muscular, diminuindo ou impedindo a instalação de insuficiência ventilatória.

Segundo BELMAN (1994), o treinamento induz alterações na força, velocidade de contração e endurance dos músculos. Dessa forma, o tipo de treinamento muscular é fundamental para determinar a resposta do músculo treinado. Como os músculos inspiratórios trabalham contra carga de baixa intensidade constantemente, o treinamento de endurance, que consiste em elevadas repetições e baixa carga, é o mais benéfico para a maioria dos pacientes. No entanto, se os músculos respiratórios estiverem enfraquecidos demasiadamente, deve-se fazer treinamento dentro do programa de treinamento linear, utilizando-se o Threshold, instrumento na qual a resistência ventilatória é obtida através de molas, que são conhecidas como resistores Sprig- Load. Com este aparelho, AZEREDO (1998), expressa que existe uma melhor administração e controle de carga inspiratória, não altera o padrão ventilatório do paciente, a resistência não dependerá do fluxo inspiratório do paciente, e se tem maior controle da pressão inspiratória máxima.

Para o mesmo autor, diversos fatores devem ser considerados para que se obtenha sucesso terapêutico com o treinamento: o comprometimento dos músculos inspiratórios previamente ao início do programa; o estágio e o controle clínico da doença; a doença de base e o seu prognóstico; a cooperação do paciente e o tipo de equipamento utilizado. Ainda existem controvérsias quanto aos resultados do treinamento muscular ventilatório realizado em pacientes sob ventilação mecânica. Em um estudo realizado por Abekson & Brewer, citado em AZEREDO (1998), na qual foi aplicado um protocolo de treinamento específico dos músculos inspiratórios em pacientes submetidos à ventilação mecânica controlada e com desmame difícil, verificou-se ganho da Pressão Inspiratória Máxima. Em outro trabalho, Aldrich *et al*, também citado pelo autor anteriormente referido, verificou significativo aumento da Pressão Inspiratória Máxima, Capacidade Vital e melhora da tolerância dos músculos ventilatórios, sendo esses indicadores cruciais na avaliação do processo de desmame.

É importante considerar que o treinamento realizado em paciente potencialmente instável e criticamente enfermo requer muita cautela ao se eleger a carga inspiratória, a fim de prevenir a indesejável instalação de fadiga muscular ventilatória, lesão e inflamação das fibras diafragmáticas, dificultando o processo de desmame. Contudo, o treinamento muscular ventilatório visa ser um procedimento terapêutico promissor para pacientes em ventilação mecânica prolongada e com desmame difícil.

METODOLOGIA

A presente pesquisa descritiva consistiu em um relato de caso de uma paciente internada no Centro de Terapia Intensiva Adulto do Hospital Universitário de Santa Maria - RS. Utilizou-se para a coleta de dados protocolo elaborado e fundamentado teoricamente, mencionado em AZEREDO (1998). Como critério de seleção, o paciente deveria estar em processo de desmame e estável clinicamente. O protocolo desenvolvido constava de avaliação inicial, onde foram registrados dados relacionados à identificação, à clínica, à mecânica ventilatória do paciente, à força e trabalho muscular ventilatório. A aplicação do treinamento acompanhou o processo de desmame, fazendo-se uso do Threshold, com carga de resistência determinada conforme 40% do valor da Pressão Inspiratória Máxima, observada através do manovacuômetro. Previamente ao treinamento foram realizadas manobras de higiene brônquica na paciente. O tempo mínimo estipulado fora de 5 min, com ciclos respiratórios intercalados, entre o Threshold adaptado ao T' Ayre, com oxigênio a 5 l/min, e os ciclos feitos no ventilador mecânico, em mesmo

número. Posteriormente, de acordo com a tolerância da paciente, foram aumentados tanto o tempo total de treinamento, como o número de ciclos respiratórios realizados no Threshold. Durante esse procedimento, monitorizou-se a saturação de oxigênio através de um oxímetro de dedo.

RELATO E DISCUSSÃO DO CASO

M.C.M., 31 anos, feminina, branca, foi internada no CTI/HUSM em 10/12/1998, por complicação de parto cesáreo, sendo realizada, posteriormente, histerectomia sub-total. Diagnosticou-se também, Insuficiência Hepática, Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), Coagulação Intravascular Disseminada (CIVD) e Insuficiência Respiratória. Devido ao agravamento do quadro clínico e comprometimento da função respiratória, foi entubada e ventilada mecanicamente no Servo 900 C Siemens, inicialmente em modo ventilatório SIMV. No 19º dia de internação e de ventilação mecânica, por decisão da equipe terapêutica, iniciou-se o processo desmame. No 1º dia de desmame, à avaliação inicial, a paciente encontrava-se em regular estado geral, consciente e orientada. Aos exames laboratoriais, verificava-se discreta leucocitose e anemia. Quanto ao padrão muscular ventilatório, observou-se o costo-diafragmático, com respiração superficial, além de mobilidade costal e expansibilidade torácica diminuídas. Não apresentava tiragens, e à ausculta pulmonar, murmúrio vesicular rude em ápices. No 20º dia de internação, começamos a aplicação do programa de treinamento muscular ventilatório. A pressão inspiratória máxima (PIM) observada foi de $-30 \text{ cmH}_2\text{O}$, graduando-se no Threshold a carga de $12 \text{ cmH}_2\text{O}$, na qual a paciente realizou 10 ciclos respiratórios no ventilador mecânico intercalados com 10 ciclos respiratórios no Threshold em um período de 5 min., apresentando saturação de oxigênio (SaO_2) de 100% durante o procedimento. No 2º dia de treinamento, verificou-se PIM de $-29 \text{ cmH}_2\text{O}$, ajustando a carga de $12 \text{ cmH}_2\text{O}$ no Threshold, treinando os músculos ventilatórios em 5 min., nos quais a paciente realizou 15 ciclos respiratórios no Threshold intercalados com 20 ciclos respiratórios no ventilador mecânico. A SaO_2 manteve-se em 100%. Clinicamente, a paciente permanecia estável. No 3º dia, a PIM era $-32 \text{ cmH}_2\text{O}$, regulando-se o Threshold em $12 \text{ cmH}_2\text{O}$ de carga. O tempo de treinamento fora prolongado, atingindo 10 min., onde a paciente completou 15 ciclos respiratórios no Threshold intercalados com 20 ciclos no ventilador mecânico, com 100% de SaO_2 durante o procedimento. A paciente encontrava-se com a temperatura corporal elevada (38°C). No 23º dia de internação não foi realizado treinamento muscular ventilatório na paciente por problemas técnicos no setor. No 24º dia de internação e 4º dia

de treinamento, a paciente ainda mantinha-se febril (38,4°C). Na ausculta pulmonar verificava-se murmúrio vesicular diminuído em bases. A carga regulada no Threshold foi de 9,4 cmH₂O, pois a PIM constatada foi de -24 cmH₂O. Foram intercalados 15 ciclos respiratórios no Threshold com 20 ciclos no ventilador mecânico, totalizando 10 min. de treinamento, permanecendo a SaO₂ de 100%. No 5º dia, apresentava quadro clínico estável, obtendo-se -30cmH₂O de PIM, aplicando o treinamento em um tempo total de 15 min. de treinamento, com carga de 12 cmH₂O, nas quais intercalaram-se 15 ciclos respiratórios no Threshold com 20 ciclos no ventilador mecânico, com a mesma SaO₂ anteriormente observada. No 25º dia de internação e 6º dia de treinamento, realizou-se a última aplicação de Threshold à paciente, que se encontrava clinicamente estável e em T' Ayre à 9 l/min. de O₂. A PIM verificada foi de -42 cmH₂O, regulando-se carga de 16 cmH₂O no resistor, na qual intercalou-se 15 ciclos respiratórios no Threshold com 20 ciclos respiratórios somente no T' Ayre, mantendo SaO₂ a 99% durante o período de treinamento, que compreendeu 15 min. No 26º dia de internação a paciente foi extubada, recebendo alta do CTI/HUSM, sendo encaminhada à Clínica de Ginecologia e Obstetrícia do mesmo hospital.

Quanto aos dados coletados, observou-se a evolução dos parâmetros preditivos para o desmame durante a aplicação do treinamento muscular ventilatório. Dentre eles, o Volume Corrente Espontâneo, que ao início do programa de treinamento apresentava-se em 300 ml, inadequado para o peso corporal da paciente. Ao findar o treinamento, a paciente apresentou volume de 450 ml, observando-se que o Volume Corrente Espontâneo apresentou uma diferença de 150 ml, havendo incremento percentual positivo de 50%. Gastaldi *et al* citado em AZEREDO (1998), refere que através do treinamento muscular ventilatório com carga inspiratória resistida ocorre aumento do Volume Corrente Espontâneo.

O valor inicial da Pressão Inspiratória Máxima foi de - 30 cmH₂O, atingindo o valor de - 42 cmH₂O ao finalizar o programa de treinamento. Constatou-se que houve aumento na força muscular inspiratória, com diferença de - 12 cmH₂O, e incremento percentual positivo igual a 40%. O acréscimo de força muscular inspiratória observado neste estudo, foi também relatado por ALDRICH & CARPEL (1985), em uma pesquisa onde 3 entre os 4 pacientes que realizaram treinamento muscular com resistência apresentaram ganho em relação à Pressão Inspiratória Máxima. Outro estudo realizado por Abelson & Brewer citado em AZEREDO (1998), também relata sucesso com a utilização de um protocolo de treinamento muscular ventilatório específico no ganho da Pressão Inspiratória Máxima.

Quanto ao Índice de Tobin, que corresponde a relação entre o Volume Corrente e a Frequência Respiratória, observou-se inicialmente valor de 146,6. Segundo GONÇALVES (1991), valores iguais ou menores que 106 são

preditivos de sucesso no desmame. Apesar desse fato, a paciente foi desmamada com sucesso. Brochard *et al* citado em NEMER (1997), refere que o desenvolvimento de taquipnéia com Índice de Tobin > 105, porém sem desconforto respiratório, não foi associado ao insucesso de desmame em 12 dos 80 pacientes avaliados. Ao final do treinamento muscular ventilatório, o Índice de Tobin da paciente em questão foi de 71,1, apresentando diferença de - 75,5, e um incremento percentual negativo de 51,5%. Isto leva a considerar o treinamento muscular ventilatório um método facilitador do desmame, indo de encontro ao que foi relatado por AZEREDO (1998).

A Frequência Respiratória Espontânea, na avaliação inicial, foi de 44 i.r.p.m. Mesmo assim, a paciente foi submetida ao processo de desmame e, conseqüentemente ao treinamento dos músculos inspiratórios, uma vez que, ao ventilador mecânico apresentava frequência de 27 i.r.p.m. Ao término do treinamento, a Frequência Respiratória Espontânea observada foi de 32 i.r.p.m., igualando-se a uma diferença de - 12 i.r.p.m., e a um incremento percentual negativo de 27,3%. Este resultado corresponde ao obtido por ALDRICH & KARPEL (1985), onde 3 dos 4 pacientes avaliados e submetidos ao treinamento dos músculos ventilatórios apresentaram diminuição da taquipnéia.

A Relação entre a Pressão Arterial de Oxigênio e Fração Inspirada de Oxigênio (PaO_2/FiO_2) inicial foi de 293 mmHg, sendo valores maiores que 200 mmHg considerados preditivos de sucesso no desmame, conforme GONÇALVES (1991). O valor medido após o programa de treinamento muscular ventilatório foi de 378 mmHg. Esta associação corresponde a uma diferença de 85 e, a um incremento percentual positivo de 29%. Segundo AZEREDO (1998), a Relação PaO_2/FiO_2 é um parâmetro indicativo de oxigenação durante o processo de desmame. Observou-se portanto, que após o treinamento houve melhora da oxigenação arterial da paciente.

Apesar de não ter sido realizado treinamento muscular ventilatório no 5º dia de aplicação do protocolo, os resultados finais, principalmente do Volume Corrente Espontâneo e a Pressão Inspiratória Máxima não foram prejudicados.

CONCLUSÕES

Conclui-se que houveram ganhos quanto à oxigenação e ventilação pulmonar, além de força muscular ventilatória, fundamentais para o reestabelecimento da funcionalidade dos músculos ventilatórios e readaptação progressiva aos esforços. Esses resultados estão de acordo com a literatura consultada para a realização deste trabalho, a qual refere o treinamento

muscular ventilatório com carga inspiratória como facilitador do processo de desmame da prótese ventilatória, uma vez que contribui melhorando parâmetros ventilatórios do paciente. Dessa forma, acredita-se que o Fisioterapeuta poderá introduzir esse eficaz recurso em sua atuação clínica diária nos pacientes sob ventilação mecânica, durante o processo de desmame, além de evidenciar sua participação na equipe terapêutica, multi e interprofissional, percebendo que somente a visão global do paciente pode levar a uma reabilitação precoce e eficaz deste.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALDRICH, T. K.; KARPEL, J. P. 1985. Inspiratory muscle resistive in respiratory failure. **Am. Rev. Resp. Dis.**, v. 131, p. 461-462.

AZEREDO, Carlos *et al.* 1991. Abordagem moderna da fisioterapia atuando na ventilação mecânica. **Sobrafir Informativo**, abr. 1991.

____. **Fisioterapia em U.T.I.** 1998. Rio de Janeiro: Lidador.

BELMAN, Michael *et al.* 1994. Ventilatory load characteristics during ventilatory muscle training. **Am. J. Resp. Crit. Care Med.**, v 149, p. 925-929.

DAVID, Cid. 1996. **Ventilação mecânica da fisiologia ao consenso brasileiro**. Rio de Janeiro: Revinter.

GONÇALVES, João. 1991. **Ventilação Artificial**. Rio de Janeiro: Lovise.

MENA BARRETO, Sérgio. 1993. **Rotinas em Terapia Intensiva**. 2.ed. Porto Alegre: Artes Médicas.

NEMER, Sérgio *et al.* 1997. Índice de Nemer, um estudo preliminar como prognóstico do desmame da ventilação meânica. **Rev. Bras. Terap. Intens.**, v.9, n.2, abr./jun.