

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE
MESTRADO PROFISSIONAL

CAMILA MARQUES DIAS

**Associação de índices preditivos na avaliação do
desmame da ventilação mecânica em pacientes com
traumatismo cranioencefálico**

Uberlândia

2014

CAMILA MARQUES DIAS

**Associação de índices preditivos na avaliação do
desmame da ventilação mecânica em pacientes
com traumatismo cranioencefálico**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós
Graduação da Faculdade de Medicina da
Universidade Federal de Uberlândia, como
requisito para obtenção do título de Mestre em
Ciências da Saúde.

Área de Concentração: Ciências da Saúde

Orientador: Profa. Dra. Célia Regina Lopes

Uberlândia

2014

DIAS, C.M. Associação de índices preditivos na avaliação do desmame da ventilação mecânica em pacientes com traumatismo cranioencefálico. Tese apresentada ao Programa de Pós Graduação da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Uberlândia para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição: _____
Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____
Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____
Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____
Julgamento: _____ Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação aos meus queridos pais Claudinei e Sheila por todo esforço durante anos para que eu pudesse chegar a esta tão importante conquista!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha orientadora **Prof^a. Dra. Célia Regina Lopes** por ter aceitado este convite de orientação tão receptivamente e por todo esse tempo de dedicação e atenção para que pudéssemos atingir esta etapa.

A toda **equipe da UTI adulto do Hospital de Clínicas de Uberlândia** pelo apoio e prontidão para ajudar nos momentos mais difíceis durante a realização do trabalho.

Ao **Prof. Dr. Lúcio Borges de Araújo** por toda atenção, prontidão e dedicação durante todo processo árduo de estatística, atendendo a todos os pedidos para que pudéssemos atingir nossos objetivos nessa pesquisa.

A toda minha equipe da **Residência em Terapia Intensiva** pelos momentos de conselhos e também de descontração que permitiram que eu seguisse em frente nessa luta.

Aos meus queridos colegas de profissão do **Hospital Santa Clara** que nesse último ano de mestrado ajudaram sem medir esforços para que eu pudesse organizar melhor meu tempo e finalizar este trabalho.

E finalmente ao meu namorado **Jomone Brunozzi Ruiz** pelo carinho, paciência e compreensão durante esses anos e principalmente durante todo este período de mestrado.

DIAS, C. M. AVALIAÇÃO DE ÍNDICE ASSOCIADO DE DESMAME DA VENTILAÇÃO MECÂNICA EM PACIENTES COM TRAUMATISMO CRANIOENCEFÁLICO. 2014. 48 F. TESE (MESTRADO) – FACULDADE DE MEDICINA, UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA, UBERLÂNDIA, 2014

RESUMO

Avaliar capacidade preditiva do índice associado: pressão de oclusão das vias aéreas x frequência respiratória/volume corrente ($P_{0,1} \times FR/VC$) quanto ao desmame da ventilação mecânica (VM) em pacientes com traumatismo cranioencefálico (TCE). O índice associado foi mensurado após o teste de respiração espontânea (TRE) durante 30 minutos, modo ventilação com pressão suporte (PSV), 7 cmH₂O de pressão suporte (PS) e pressão positiva ao final de expiração (PEEP) de 5 cmH₂O (PS acima da PEEP) e sua acurácia e de seus componentes foi avaliada através da área sobre a curva ROC (ASC). O índice FR/VC demonstrou significância entre os grupos que obtiveram sucesso ou insucesso no desmame ($p = 0,03$), apresentando acurácia moderada com ASC = 0,75 ($p < 0,01$). O índice $P_{0,1} \times FR/VC$ não elevou a acurácia de seus componentes. Não houve diferença entre os índices avaliados com relação ao tipo de via aérea artificial (VAA) utilizada. A avaliação da capacidade preditiva demonstrou que a FR/VC obteve acurácia moderada e juntamente com $P_{0,1}$ e seus índices associados podem ser utilizados para avaliar o desmame de pacientes com TCE independente do tipo de VAA, já que não houve diferença estatisticamente significativa entre suas acurácias.

Descritores: Respiração artificial, Unidades de Terapia Intensiva, Traumatismos Craniocerebrais, Desmame do Respirador

DIAS, C. M. ASSOCIATION OF PREDICTIVE INDICES IN THE EVALUATION OF WEANING FROM MECHANICAL VENTILATION IN PATIENTS WITH TRAUMATIC BRAIN INJURY. 2014. 48 F. TESE (MESTRADO) – FACULDADE DE MEDICINA, UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA, UBERLÂNDIA, 2014

ABSTRACT

Evaluate the predictive capacity of associated index: airway occlusion pressure x respiratory rate/ tidal volume ($P_{0.1} \times f/V_T$) regarding to weaning from mechanical ventilation (MV) in patients with traumatic brain injury (TBI). The associated index was measured after spontaneous breathing trials (SBT) for 30 minutes, ventilation mode with pressure support (PSV), 7 cmH₂O of pressure support (PS) and positive end expiratory pressure (PEEP) of 5 cmH₂O (PS above PEEP) and its accuracy and its components was evaluated using the area on the ROC curve (AUC). The f/V_T index showed significance between the groups who were successful or unsuccessful weaning ($p = .03$), presenting moderate accuracy with $AUC = 0.75$ ($p < .01$). The $P_{0.1} \times f/V_T$ index did not increase the accuracy of its components. There was no difference between the evaluated indexes with respect to type of artificial airway (AA) used. The evaluation of the predictive capacity demonstrated that f/V_T obtained moderate accuracy and together with $P_{0.1}$ and its associated index can be used to evaluate the weaning of patients with TBI regardless of the AA, since there was no statistically significant difference between their accuracies.

Keywords: Artificial respiration; Intensive care units; Brain injuries; Ventilator weaning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Protocolo do estudo.....	25
Figura 2 - Representação das ASC dos índices avaliados em relação à amostra total.....	32
Figura 3 - Representação das ASC dos índices avaliados no grupo de pacientes Intubados.....	33
Figura 4 - Representação das ASC dos índices avaliados no grupo de pacientes traqueostomizados.....	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Critérios que definiram intolerância na manutenção da respiração espontânea.....	16
Tabela 2 - Escala de Ramsay para avaliar o grau de sedação.....	18
Tabela 3 – Caracterização demográfica e clínica da amostra estudada.....	28
Tabela 4 - Comparação das variáveis estudadas entre os grupos sucesso e insucesso	30
Tabela 5 - Análise da capacidade preditiva dos índices avaliados.....	31

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice 1	Protocolo de Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).....	45
Apêndice 2	Ficha de Coleta de Dados.....	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TCE – Traumatismo Cranioencefálico
VM – Ventilação Mecânica
UTI – Unidade De Terapia Intensiva
FR/VC – Frequência Respiratória / Volume Corrente
P 0,1 – Pressão De Oclusão Das Vias Aéreas
ROC – *Receiver Operating Characteristic*
IOT – Intubação Orotraqueal
TQT – Traqueostomia
ECGI – Escala de Coma de Glasgow
PaO₂ – Pressão Arterial de Oxigênio
FiO₂ – Fração Inspirada de Oxigênio
PEEP – Pressão Positiva ao Final da Expiração
TRE – Teste de Respiração Espontânea
FR – Frequência Respiratória
SaO₂ – Saturação Arterial de Oxigênio
FC – Frequência Cardíaca
PAS – Pressão Arterial Sistólica
DPOC – Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
PSV – Ventilação com Pressão Suporte
TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
VE – Volume Minuto
VC – Volume Corrente
VPP – Valor Preditivo Positivo
VPN – Valor Preditivo Negativo
DA – Diagnóstico de Acurácia
VP – Verdadeiro Positivo
FP – Falso Positivo
FN – Falso Negativo
VN – Verdadeiro Negativo
ASC – Área Sobre a Curva ROC
VAA – Via Aérea Artificial

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REVISÃO DA LITERATURA	14
2.1	Traumatismo cranioencefálico e suporte ventilatório.....	14
2.2	Desmame da ventilação mecânica invasiva.....	15
2.3	Índices preditivos de desmame.....	17
2.4	Pressão de oclusão das vias aéreas (P 0,1).....	17
2.5	Frequência respiratória/volume corrente (FR/VC).....	19
2.6	Pressão de oclusão das vias aéreas x frequência respiratória/volume corrente (P 0,1 X FR/VC).....	19
3	JUSTIFICATIVAS.....	20
4	OBJETIVOS.....	21
5	MATERIAIS E MÉTODOS.....	22
5.1	Tipo de pesquisa.....	22
5.2	Local da pesquisa e número de participantes.....	22
5.3	Critérios de inclusão.....	22
5.4	Critérios de exclusão.....	23
5.5	Critérios de não inclusão.....	23
5.6	Plano de recrutamento e coleta de dados.....	23
5.7	Mensuração da frequência respiratória / volume corrente (FR/VC).....	24
5.8	Mensuração da pressão de oclusão das vias aéreas (P 0,1).....	24
5.9	Mensuração do índice P 0,1 x FR/VC.....	24
5.10	Realização do protocolo.....	25
5.11	Critérios para considerar falha no desmame.....	25
5.12	Análise estatística.....	26
5.12.1	Avaliação dos índices de desmame.....	26
6	RESULTADOS	28
6.1	Caracterização da amostra.....	28
6.2	Índices de desmame.....	29
6.3	Avaliação da capacidade preditiva dos índices de desmame.....	30
6.4	Área sobre a curva ROC dos índices de desmame.....	31
7	DISCUSSÃO	35
8	LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	39
9	CONCLUSÃO	40
10	REFERENCIAS.....	41

1 INTRODUÇÃO

O traumatismo cranioencefálico (TCE) é responsável por grande parte das mortes precoces em pessoas com politraumatismos e principal causa de óbito em indivíduos menores de 45 anos (COSTA *et al*, 2009). A ventilação mecânica (VM) torna-se necessária em muitos destes casos para manter adequada ventilação e permitir a terapêutica necessária para prevenir os danos agudos e/ou secundários. O tempo prolongado de suporte ventilatório, no entanto, pode acarretar aumento das complicações, dos custos hospitalares, do tempo de permanência na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e da mortalidade (KO, RAMOS e CHALELA, 2009). Da mesma forma, a interrupção prematura do suporte ventilatório pode acarretar sobrecarga respiratória e cardíaca (TOBIN, 2001).

Diferentes índices são utilizados rotineiramente para auxiliar na decisão da interrupção do suporte ventilatório. Entre eles, a razão da frequência respiratória sobre o volume corrente (FR/VC), apresenta-se como um dos parâmetros mais utilizados na prática clínica das UTIs (TOBIN e JUBRAN, 2008). A pressão de oclusão das vias aéreas (P 0,1), medida nos 100 milissegundos no início da inspiração é considerada importante parâmetro fisiológico devido a sua capacidade de avaliar a atividade do centro respiratório (LAGHI, 2005). A associação de diferentes índices tem sido realizada na tentativa de melhorar o desempenho de seus componentes (NEMER *et al*, 2009).

Os valores usualmente adotados para FR/VC podem indicar o insucesso da interrupção do suporte ventilatório quando seus valores estão acima de 105 ipm/l (YANG e TOBIN, 1991). Para a P 0,1, os valores de referência situam-se entre 0,5 a 1,5 cmH₂O (LAGHI, 2005) e, prevê-se que a falha no desmame esteja associada a valores maiores que o intervalo de 3,4 a 6 cmH₂O (HERRERA *et al*, 1985; TOBIN e ALEX, 1994). Considerando o índice P 0,1 x FR/VC valores acima de 300 cmH₂O x ipm/l (CONTI, 2004) podem prever o insucesso. Estes valores de corte são apresentados na literatura em diferentes condições aplicadas para o paciente criticamente enfermo, sob suporte ventilatório em UTI.

As avaliações de eficiência na *performance* dos índices de desmame em pacientes neurológicos e seus valores de referência são escassos e muitas vezes não demonstram seus valores de sensibilidade e especificidade por meio de curva *Receiver Operating Characteristic* (ROC). Além disso, muitos pacientes neurológicos que passaram por intubação orotraqueal (IOT) evoluem para traqueostomia (TQT) não sendo incluídos na maioria dos estudos, não se obtendo uma forma de avaliação adequada para estas situações específicas. Assim, o objetivo deste estudo, foi avaliar a capacidade preditiva do índice P 0,1 x FR/VC e,

de seus componentes isolados, quanto ao sucesso ou insucesso do desmame ventilatório em pacientes com TCE intubados e traqueostomizados.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Traumatismo cranioencefálico e suporte ventilatório

O TCE é uma lesão de natureza não degenerativa ou congênita, causada por uma agressão ou iniciada por um processo de aceleração ou desaceleração de alta energia do cérebro dentro do crânio, que origina um dano anatômico ou comprometimento funcional do crânio, meninges ou encéfalo (DUTTON; MCCUNN, 2003). Pode ser provocado por: acidentes de trânsito, quedas, agressões, perfuração por arma branca ou de fogo, grandes catástrofes ou atividades esportivas (PARANHOS; MOURA, 2004).

A partir de 1982, o TCE começou a ser descrito como importante fator de óbito, assumindo proporções cada vez maiores até atingir os atuais índices de morbimortalidade. Atualmente o TCE é responsável por cerca de 40% dos óbitos por trauma entre 1 e 45 anos, e pela maioria das mortes precoces em pacientes com traumas graves. Aproximadamente, 37% dos pacientes admitidos em uma Unidade de Emergência são vítimas de trauma mecânico, e o sucesso no atendimento e evolução destes doentes difere de acordo com o tipo de trauma e população atingida (MELO; SILVA; MOREIRA, 2004).

Relacionado a isto, têm-se como causas de maior prevalência a violência urbana, os acidentes automobilísticos, as quedas e os acidentes esportivos. Os homens com idade entre 15 e 24 anos, estão mais susceptíveis e as probabilidades de serem vitimados após os 40 anos diminuem para menos de 5% em ambos os sexos (STOKES, 2000; DUTTON, MCCUNN, 2003; PEREIRA, 2001). Segundo Nasi (2005), a importância do TCE está no fato de ser uma patologia frequente, com mortalidade e morbidade elevadas e elevado custo para saúde pública.

Com o objetivo de estimar quantitativamente a gravidade da lesão cerebral, proporcionando também uma orientação quanto ao prognóstico, a Escala de Coma de Glasgow (ECGI) é amplamente usada nesses pacientes. Portanto, a partir da pontuação obtida nessa escala, é possível classificar o TCE em três diferentes graduações: leve (ECGI de 14 a 15), moderado (ECGI de 9 a 13), e grave (ECGI menor ou igual a 8) (TEASDALE e JENNETT, 1974; HEIM, SCHOETTKER e SPAHN, 2004).

As vítimas de TCE podem evoluir com alterações do *drive* respiratório. A diminuição do mesmo está entre as causas potenciais para o aparecimento da hipóxia nesses pacientes. É importante a avaliação do padrão respiratório dos pacientes com TCE, pois as alterações de ritmo, frequência e amplitude respiratória não só podem servir como sinais de deterioração

neurológica, mas também indicar medidas protetoras imediatas (SARMENTO, 2010). A intubação traqueal e a consequente dependência da ventilação mecânica tornam-se imprescindíveis, pois protegem as vias aéreas, permitem a sedação e a curarização, evitam a hipoxemia e previnem a hipoventilação, evitando aumentos da pressão intracraniana e alterações na pressão de perfusão cerebral (BELDA *et al*, 2004). Pacientes com lesão no sistema nervoso central podem apresentar sinais de broncoaspiração, pela diminuição do nível de consciência e perda dos reflexos protetores das vias aéreas (THIESEN *et al*, 2005).

2.2 Desmame da ventilação mecânica invasiva

O termo desmame ventilatório, ou apenas desmame, refere-se ao processo de transição da ventilação artificial para a espontânea nos pacientes que permanecem em ventilação mecânica invasiva por tempo superior a 24 horas (GOLDWASSER, 2007). Falhas no desmame estão associadas a uma maior morbidade e mortalidade. Os protocolos de desmame podem promover uma mudança significativa na qualidade da condução deste processo, pois fornecem um maior rigor científico (NEMER, 2007). O termo interrupção da ventilação mecânica refere-se aos pacientes que toleraram um teste de respiração espontânea e que podem ou não ser elegíveis para extubação.

Após a resolução ou melhora do evento que levou o paciente à VM, pode-se pensar na descontinuação da assistência ventilatória. Alguns critérios são necessários ao iniciar o desmame ventilatório. O paciente deve apresentar-se com estabilidade hemodinâmica, expressa por boa perfusão tecidual, independência de vasopressores (doses baixas e estáveis são toleráveis) e ausência de insuficiência coronariana descompensada ou arritmias com repercussão hemodinâmica. Além disto, deverá ter adequada troca gasosa pressão arterial de oxigênio (PaO_2) ≥ 60 mmHg com fração inspirada de oxigênio (FIO_2) $\leq 0,4$ e pressão positiva o final da expiração (PEEP) ≤ 5 a 8 cmH₂O e ser capaz de iniciar os esforços inspiratórios (MACINTYRE *et al*, 2001).

Obtendo-se os critérios para iniciar o desmame, a aptidão para respiração espontânea deverá ser avaliada. O teste de respiração espontânea (TRE) é uma técnica simples utilizada no processo de desmame. Pode-se utilizar apenas uma fonte enriquecida de oxigênio, baixo nível de pressão de suporte de 7 cmH₂O ou pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP) de 5 cmH₂O (CABELLO *et al*, 2010).

As diversas estratégias de desmame empregadas refletem julgamentos clínicos e estilos individualizados. Estudos randomizados e controlados comprovam que este empirismo

aplicado ao desmame prolonga o tempo de ventilação mecânica (NOZAWA; SILVA, 1995; ELY *et al*, 1996; KOLLEF *et al*, 1997). É imprescindível implementar estratégias para identificar sistematicamente os pacientes elegíveis para o teste de respiração espontânea .

Demonstrou-se que um teste de respiração espontânea com duração de trinta minutos a duas horas foi útil para selecionar os pacientes prontos para extubação (MELO; SILVA; MOREIRA, 2004; DAVIS *et al*, 2006). A Tabela 1 traz os critérios de intolerância da manutenção da respiração espontânea.

Tabela 1- Critérios que definiram intolerância na manutenção da respiração espontânea.

SINAIS DE INTOLERÂNCIA AO TESTE DE RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA	
Parâmetros	Sinais de intolerância
Frequência respiratória	> 35 ipm
SpO₂	< 90%
Frequência cardíaca	> 140 bpm
Pressão arterial sistólica	> 180 mmHg ou < 90 mmHg
Aumento do trabalho respiratório	Nível de consciência, sudorese, agitação, alteração na ausculta

Fonte : Goldwasser et al (2007)

Define-se sucesso do desmame a manutenção da ventilação espontânea durante pelo menos 48 h após a interrupção da ventilação artificial. Considera-se fracasso ou falência do desmame, se o retorno à ventilação artificial for necessário neste período. Se o paciente passar no teste de respiração espontânea, ele poderá ou não ser elegível para extubação no mesmo dia, dependendo de fatores como a reversão do evento agudo que motivou a VM, troca gasosa e hemodinâmica adequadas, sinais de boa perfusão tecidual, independência de vasopressores (doses baixas e estáveis são toleráveis), ausência de insuficiência coronariana ou arritmias com repercussão hemodinâmica, capacidade de iniciar esforço inspiratório, nível de consciência, tosse, equilíbrio acidobásico, entre outros.

A monitorização respiratória de pacientes graves à beira do leito é de fundamental importância. Esta se dá em diversos estágios, dentre eles, na recuperação da insuficiência respiratória e durante o desmame da ventilação mecânica, procurando variáveis fisiológicas que irão prever o sucesso ou não do desmame. No caso de insucesso, a monitorização auxiliará na busca da causa da falha do desmame e na terapêutica adequada para sua boa evolução.

2.3 Índices preditivos de desmame

Embora haja a possibilidade de profissionais de saúde considerar em muitos casos o sucesso de uma tentativa de desmame da ventilação mecânica, é necessário à utilização de índices que possam avaliar de forma objetiva, o mais precoce e com menor possibilidade de erro o momento indicado para o processo. Os índices habitualmente utilizados mensuram diferentes funções fisiológicas como a oxigenação, a mecânica ventilatória e a complacência torácica, entre outros. (NEMER, 2007).

Existem mais de 50 índices descritos, e apenas alguns auxiliam significativamente, as mudanças de tomada de decisões clínicas quanto à probabilidade de sucesso ou fracasso de desmame. Entre estes índices validados estão a P 0,1 e FR/VC.

2.4 Pressão de oclusão das vias aéreas (P 0,1)

A resposta rápida do centro respiratório aos motoneurônios periféricos é de grande importância para evitar fadiga muscular. O parâmetro mais utilizado para avaliar a atividade do centro respiratório é a P 0,1. O estímulo neural da respiração é um importante fator de sucesso na retirada do suporte ventilatório invasivo. A medida da P 0,1 está diretamente relacionada ao estímulo neural, o que possibilita com sua medida a pressão de oclusão das vias aéreas em 100 milissegundos do início da respiração. (SASSOON, 1993). Como está relacionada a esforços inspiratórios, representa pressões negativas geradas apesar de seu valor ser representado como valores positivos. Em indivíduos saudáveis, durante respiração tranquila, a P 0,1 varia entre 0,5 a 1,5 cmH₂O. A P 0,1, embora tradicionalmente mensurada por meio de balão esofágico, esta medida pode ser obtida utilizando-se ventiladores com softwares adequados que disponibilizam sua monitorização. Tal acesso facilitou a utilização rotineira desta medida, devido ao fato de inviabilidade da passagem do balão esofágico durante o processo de desmame em muitos pacientes.

Há mais de duas décadas a P 0,1 tem auxiliado no processo do desmame ventilatório. Observa-se que, quanto maior seu valor, mais estimulada encontra-se a atividade do centro respiratório, e quanto menor, menos estimulado estará o centro respiratório. Tanto a hiperestimulação quanto a hipoestimulação do centro respiratório não induzem a um prognóstico de desmame. Os valores que discriminam entre o sucesso e insucesso variam de 3,4 a 6,0 cm H₂O (LAGHI, 2005; TOBIN; GARDNER, 1998). Valores acima de 4,0 a 6,0 cm H₂O associam-se ao insucesso do desmame visto que pacientes que apresentam essas medidas apresentam aumento do trabalho respiratório e possível fadiga muscular respiratória caso não seja reinstituída a VM. Esses valores elevados também podem significar além do grande estímulo respiratório central, fadiga muscular por excesso de condução sem resposta adequada. (SARMENTO, 2010). Valores abaixo de 0,5 cmH₂O, por exemplo, relacionam-se ao insucesso do desmame por refletirem insuficiente estímulo respiratório para manter adequada ventilação alveolar (SASSOON; TE; MAHUTTE; LAGHI, 2005; HERRERA *et al*, 1985).

A sedação com benzodiazepínicos pode causar depressão respiratória, potencializada quando excessiva em pacientes desnutridos ou com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). Sendo assim, o aumento da sedação pode estar relacionado com uma diminuição da P 0,1. Para avaliação do nível de sedação utiliza-se usualmente a escala de Ramsay que varia de pontuação de 1 a 6 de acordo com as características apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2 - Escala de Ramsay para avaliar o grau de sedação.

Escala de Ramsay	
Descrição	Numeração
Acordado, ansioso, e/ou inquieto	1
Cooperativo, orientado e tranqüilo	2
Acordado e responde a comandos verbais	3
Dormindo, resposta leve a estímulo tátil ou auditivo	4
Sem resposta a estímulo auditivo ou tátil, porém com resposta a dor	5
Sem resposta a estímulo doloroso	6

Fonte: NERI, 2008

Outro fator que altera o valor dessa medida é a presença de DPOC. A hiperinsuflação pode subestimar o valor da P 0,1, devido à piora da relação força *versus* comprimento e à presença de um volume pulmonar expiratório final elevado. Segundo Nemer (2007), a

dificuldade em contrair o diafragma e encurtá-lo além do ponto em que se encontra, resulta em uma pequena mobilidade da caixa torácica e consequente dificuldade de mensuração do índice, subestimando-o.

2.5 Frequência respiratória / volume corrente (FR/VC)

A FR/VC é apontada como um dos índices mais acurados em prever o sucesso do desmame (MACINTYRE *et al*, 2001). Valores menores que 100 ou 105 ipm/l predizem sucesso no desmame (YANG; TOBIN, 1991). Quanto mais elevada estiver a frequência respiratória em proporção a um volume corrente menor, maior será o grau de uma respiração rápida e superficial. A medida deste índice pode ser realizada utilizando-se um ventilômetro, que é conectado ao tubo orotraqueal e registra a medida do volume minuto. Pode ser aferida também pelo registro no monitor de vários modelos de ventiladores mecânicos.

2.6 Pressão de oclusão das vias aéreas x frequência respiratória /volume corrente (P 0,1 x FR/VC)

O índice P 0,1 x FR/VC foi proposto inicialmente por Catherine Sassoon e Kees Mahutte (1993), que observaram pacientes com demanda ventilatória aumentada, refletida por uma respiração rápida e superficial, geralmente apresentam um estímulo neural exacerbado relacionando-se a uma P 0,1 elevada. Portanto, quanto maior o valor deste índice, pode-se supor que, seria pior o prognóstico do desmame. Valores menores que 300 a 450 cmH₂O x ipm/l podem prever o sucesso do desmame.

3 JUSTIFICATIVAS

A realização do desmame sem evidências científicas, baseados em protocolos bem estabelecidos, pode prolongar o tempo de VM, expondo o paciente a posteriores complicações. Testes e índices, bem estabelecidos, são de extrema importância para evitarem o insucesso no desmame e/ou no procedimento de extubação, evitando falhas que poderão gerar reintubação recorrentes com aumento da morbidade e mortalidade destes pacientes (NERY, 2008).

As referências sobre índices de desmame em pacientes neurológicos e seus valores de referências são escassos e raramente, sem citações de seus valores de sensibilidade e especificidade por meio de curva ROC. Além disso, muitos pacientes neurológicos que passaram por IOT evoluem TQT deixando de ser incluídos na maioria dos estudos, sem que se obtenha uma avaliação adequada para estas situações específicas.

4 OBJETIVOS

Avaliar a capacidade preditiva do índice $P 0,1 \times FR/VC$ em prever o sucesso ou insucesso do desmame por meio da mensuração da sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo, valor preditivo negativo, diagnóstico de acurácia e curva ROC.

Comparar os valores de $P 0,1 \times FR/VC$ de pacientes com sucesso e insucesso no desmame da VM de pacientes intubados e traqueostomizados.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 Tipo de pesquisa

Estudo transversal, observacional e prospectivo.

5.2 Local da pesquisa e número de participantes

A pesquisa foi realizada na Unidade de Terapia Intensiva Adulto do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia (HC/UFU). A população estudada foi composta por pacientes internados na Unidade de Terapia Intensiva Adulto do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia (HC/UFU), com diagnóstico de TCE em uso de ventilação mecânica invasiva, durante o período de Janeiro a Agosto de 2011 onde foram internados 329 pacientes. Dessa população, 47 deles apresentavam diagnóstico de TCE, sendo considerada então uma prevalência de 14%. O cálculo amostral determinou a necessidade de 40 pacientes considerando grau de confiança de 95% e erro de 10%.

5.3 Critérios de inclusão

Foram considerados como critérios a serem preenchidos para inclusão no protocolo de estudo os seguintes itens:

- Pacientes com idade ≥ 18 anos
- Ambos os sexos
- Diagnóstico de TCE
- VM por mais de 24 horas
- Intubados ou traqueostomizados, desde que a traqueostomia não ocorresse por falha na extubação
- Atendessem aos critérios de seleção utilizados na UTI em questão para o desmame da VM

Os pesquisadores não influenciaram nos critérios utilizados para o desmame dos pacientes que participaram do estudo. Esses critérios foram: recuperação da fase aguda da doença subjacente, hemoglobina ≥ 7 g/dL e doses mínimas de drogas vasoativas e sedativos (escala de Ramsay de 2 ou 3). Os pacientes deveriam estar em processo de

desmame da VM, em modo de ventilação com pressão de suporte (PSV), mantendo $\text{pH} \geq 7,30$, pressão arterial de oxigênio (PaO_2) ≥ 60 mmHg com fração inspirada de oxigênio (FiO_2) $\leq 0,4$ e pressão positiva no final da expiração (PEEP) ≤ 8 cmH₂O, Escala de Coma de Glasgow (ECGI) ≥ 8 ou estar traqueostomizados. Pacientes com ECGI ≥ 8 foram desmamados desde que traqueostomizados, pois a TQT facilita a higiene brônquica e protege as vias aéreas destes pacientes com alterações neurológicas.

5.4 Critérios de exclusão

Como critérios para excluir o participante foram considerados os seguintes quesitos:

- Cirurgia programada para as próximas 72 horas.
- Retirada do consentimento dos responsáveis em qualquer etapa da pesquisa.

5.5 Critérios de não inclusão

Os participantes não elegíveis para o estudo foram aqueles que apresentavam os seguintes itens:

- Tabagismo importante, sendo 20 ou mais cigarros por dia (CASTRO *et al*, 2007).
- Traumatismo cranioencefálico associado a outras morbidades que prejudiquem a contração diafragmática ,como por exemplo o trauma raquimedular.

5.6 Plano de recrutamento e coleta de dados

Os participantes do estudo foram recrutados, após atenderem aos critérios de inclusão e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ser assinado pelo responsável legal. A chefia da UTI aprovou este estudo e manteve-se de acordo com as avaliações realizadas e o médico intensivista, responsável pela UTI, acompanhou a realização das medidas, porém manteve-se em procedimento cego ao estudo. O protocolo de pesquisa foi realizado de Março de 2012 a Dezembro de 2012, após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da instituição com o parecer de número 313/11 (Apêndice 1). Os pacientes participaram do estudo apenas após a leitura e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) pelo familiar ou responsável legal, sendo fornecidos todas as informações e

esclarecimentos referentes à pesquisa. O TCLE foi assinado em duas vias, sendo que uma permaneceu com o pesquisador responsável e a outra entregue familiar ou responsável legal.

Para realização do protocolo, os pacientes foram mantidos em posição Fowler 45 graus. Iniciou-se a mensuração dos índices pela FR/VC seguido da medida da P 0,1, objetivando iniciar com a medida sem imposição de qualquer esforço. Após as primeiras mensurações, os participantes permaneceram em TRE por 30 minutos com os mesmos parâmetros ventilatórios utilizados, sendo este interrompido caso o participante apresentasse sinais de intolerância (NEMER, 2007).

5.7 Mensuração da frequência respiratória / volume corrente (FR/VC)

Para a mensuração da FR/VC, seguiram-se os procedimentos detalhados: os pacientes mantiveram os parâmetros ventilatórios com pressão suporte (PS) = 7 cmH₂O e PEEP = 5 cmH₂O sendo então calculado o valor do volume minuto (VE) e de FR registrado pelo ventilador Dixtal® DX 3010. O VC foi encontrado por cálculo indireto (VE/FR). Após obtenção do valor de VC, este foi transferido à fórmula FR/VC.

5.8 Mensuração da pressão de oclusão das vias aéreas (P 0,1)

Para aferição da P 0,1 utilizou-se o “software interno” dos ventiladores (Dixtal® DX 3010, Brasil). Durante a mensuração da P 0,1, a PS foi mantida em 7 cmH₂O (PS acima da PEEP) e a PEEP em 5 cmH₂O. Três mensurações foram realizadas, com intervalo de 15 segundos entre cada uma delas. (NEMER, 2007). O valor médio foi então adotado como resultado.

5.9 Mensuração do índice P 0,1 x FR/VC

O índice P 0,1 x FR/VC foi obtido pelo produto dos índices P 0,1 e FR/VC e foi expresso em cmH₂O x ipm/l.

Devido à importância do TRE a possibilidade de desmame e extubação de pacientes críticos sendo realizado conforme rotina do serviço em questão, com paciente em PS de 7 cmH₂O e PEEP de 5 cmH₂O, FiO₂ < 0,4, ou oxigenação complementar suficiente para manter a saturação acima de 90%. O paciente retornaria à VM caso apresentasse sinais de intolerância, como descritos na Tabela 2.

5.10 Realização do protocolo

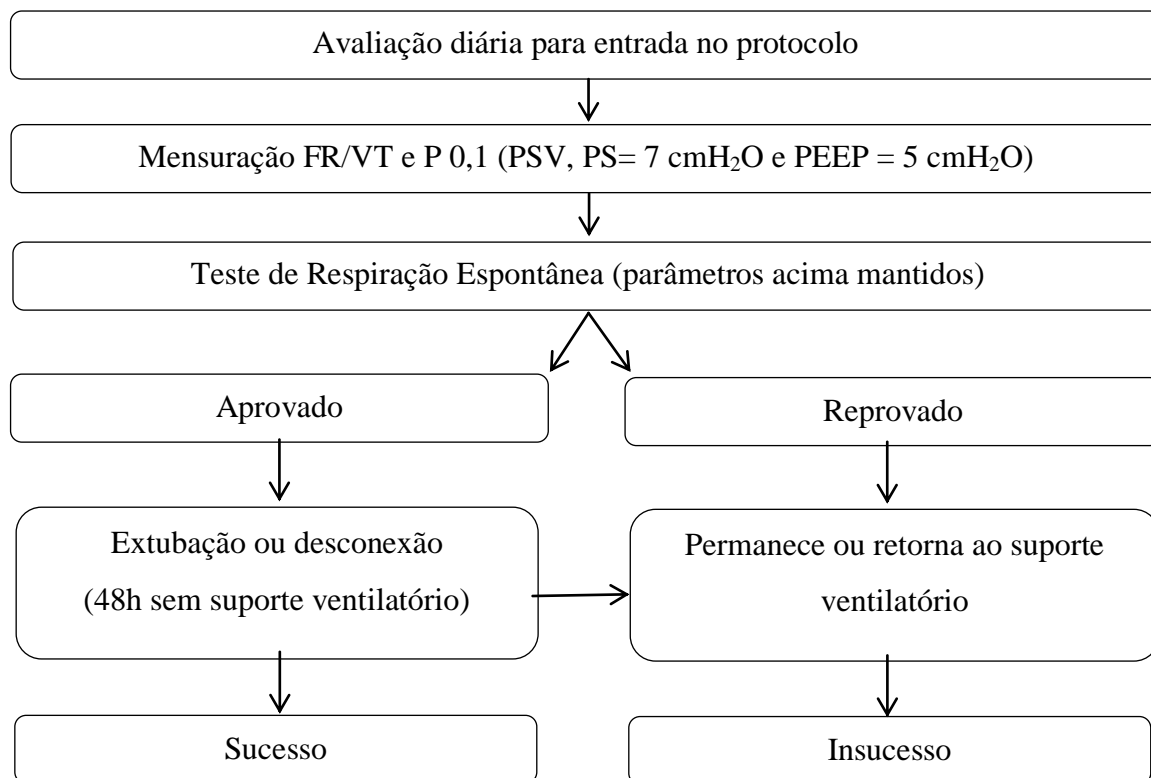


Figura 1- Protocolo do estudo. FR/VC = frequência respiratória/ volume corrente; P 0,1= pressão de oclusão das vias aéreas; PSV = ventilação com pressão suporte; PS = pressão suporte; PEEP = *positive end-expiratory pressure* (pressão positiva ao final da expiração). Fonte: Arquivo do autor, 2014.

5.11 Critérios a serem considerados como falha no desmame

A falha no desmame foi definida como a inability em completar a tentativa de respiração espontânea, ou caso completa, mas não tolerando às 24 horas seguintes de respiração espontânea devido aos seguintes fatores:

- $\text{SaO}_2 < 90\%$ ou $\text{PaO}_2 < 60 \text{ mmHg}$ com $\text{FiO}_2 \geq 0,4$
- $\text{PaCO}_2 > 50 \text{ mmHg}$ ou elevada em mais de 8 mmHg do basal
- $\text{pH} \leq 7,33$ ou reduzido em mais de 0,07 do basal
- $\text{FR} > 38 \text{ ipm}$ ou elevada em mais de 50% do basal
- $\text{FC} > 140 \text{ bpm}$ ou elevada em mais de 20% do basal

- PAS > 180 mmHg ou < 90 mmHg
- Presença de agitação, sudorese importante, desorientação ou redução do nível de consciência.

5.12 Análise estatística

A análise estatística foi calculada pelo programa BioEst versão 5.0, considerando o nível de significância de 5%, com valor de $p \leq 0,05$. Para verificação da normalidade dos dados utilizou-se inicialmente o teste de Shapiro-Wilk. Para análise dos índices avaliados na comparação entre os grupos sucesso ou insucesso, intubados e traqueostomizados, utilizou-se o teste t-Student para os grupos que apresentaram distribuição normal e o teste não paramétrico de Mann-Whitney, quando pelo menos uma amostra não apresentou distribuição normal. O nível de significância utilizando foi de 5%.

5.12.1 Avaliação dos índices de desmame

Para avaliar a capacidade preditiva de cada índice foram calculados os valores de sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo (VPP), valor preditivo negativo (VPN) e diagnóstico de acurácia (DA). O valor verdadeiro positivo (VP) é definido quando o índice foi capaz de prever o sucesso no desmame e este realmente ocorreu. O falso positivo (FP) quando o índice foi capaz de prever o sucesso e este não ocorreu. O falso negativo (FN) quando foi capaz de prever o insucesso e este não ocorreu e o verdadeiro negativo (VN) quando foi capaz de prever o insucesso e este realmente ocorreu.

As seguintes fórmulas foram utilizadas :

- Sensibilidade ($VP/VP + FN$)
- Especificidade ($VN/VN + FP$)
- Valor preditivo positivo ($VPP = VP/VP + FP$)
- Valor preditivo negativo ($VPN = VN/VN + FN$)
- Diagnóstico de acurácia ($DA = VP + VN/VP + VN + FP + FN$).

A acurácia dos índices foi calculada através da medida da área sobre a curva ROC (ASC) utilizando o teste de U Mann-Whitney. A acurácia de cada índice foi avaliada pela ASC. O termo advém da ideia de que, dado uma curva, nós, os receptores de informações, podemos usar qualquer ponto da curva através do ponto de corte apropriado. A ASC proporciona o

melhor critério para detectar ou discriminar entre dois grupos de pacientes, independente do valor de corte utilizado (YANG; TOBIN, 1991; HANLEY; McNEIL, 1983) ou da prevalência de doenças.

Os resultados dos índices foram utilizados para selecionar o ponto de corte dos respectivos índices. Esses pontos de corte foram utilizados para discriminar entre o prognóstico de sucesso e insucesso do desmame e posteriormente avaliados através do resultado da ASC. A acurácia global de um teste pode ser descrita como a ASC, quanto maior a área, melhor o teste. A curva ROC é uma das mais populares formas de medir a acurácia de um teste diagnóstico (HANLEY; McNEIL, 1983). As ASC foram classificadas de acordo com seus resultados (SWETS, 1988):

- $ASC \leq 0,5$ – não informativa
- $ASC > 0,50$ a $0,70$ – índice pouco acurado
- $ASC > 0,70$ a $0,90$ – índice moderadamente acurado
- $ASC > 0,90$ a $0,99$ – índice altamente acurado
- $ASC = 1$ – índice perfeito

6 RESULTADOS

6.1 Caracterização da amostra

A caracterização da amostra estudada encontra-se na Tabela 3.

Tabela 3 Caracterização demográfica e clínica da amostra estudada

Variável	VAA	Sucesso (n=31; 19/12)	P^a	Insucesso (n=9; 2/7)	P^b	P^c
Idade (anos), média \pm DP	IOT	36,1 \pm 13,9	0,93	25,5 \pm 6,3	1,00	0,33
	TQT	37,7 \pm 16,8		40,1 \pm 28,4		0,47
	IOT + TQT	36,6 \pm 14,9		36,8 \pm 25,5		0,96
Gênero (M/F), n (%)	IOT	17 (89) / 2 (11)	1,00	2 (100) / 0 (0)	0,77	1,00
	TQT	11 (92) / 1 (8)		4 (57) / 3 (43)		0,11
	IOT + TQT	28 (90) / 3 (10)		6 (66) / 3 (34)		0,08
VM (dias), média \pm DP ^d	IOT	8,1 \pm 3,5	< 0,01	9,0 \pm 2,8	0,05	0,80
	TQT	16,02 \pm 9,2		19,1 \pm 8,8		0,44
	IOT + TQT	11,1 \pm 7,3		16,8 \pm 8,9		0,05
ECGl ^a , média \pm DP	IOT	11 \pm 0	< 0,01	11 \pm 0	0,22	1,0
	TQT	6,6 \pm 1,2		7,6 \pm 1,52		0,36
	IOT + TQT	9,37 \pm 2,29		8,16 \pm 1,94		0,25
TCE (G/M), n (%) ^e	IOT	17 (89) / 2 (11)	0,68	2 (100) / 0 (0)	1,00	1,0
	TQT	12 (100) / 0 (0)		7(100) / 0 (0)		1,0
	IOT + TQT	29 (93) / 2 (7)		9(100) / 0 (0)		0,43

M = masculino; F = feminino; VM = ventilação mecânica; VAA = via aérea artificial; IOT = intubação orotraqueal; TQT = traqueostomia; ECGl = escala de Coma de Glasgow; TCE = traumatismo cranioencefálico; G = grave; M = moderado; P^a = comparação entre IOT e TQT do grupo sucesso; P^b = comparação entre IOT e TQT do grupo insucesso; P^c = comparação entre sucesso e insucesso; ^dTempo de VM; ^e Classificação do TCE; $p < 0,05$.

Nesta tabela são apresentados primeiramente os valores encontrados nos grupos sucesso e insucesso para os pacientes com IOT e TQT separadamente e depois os valores da

amostra total (IOT + TQT). Do total de 40 pacientes avaliados, 31(77,5%) obtiveram sucesso no desmame e 9 (22,5%) falharam. Dessa amostra 21 (52,5%) estavam intubados e 19 (47,5%) foram traqueostomizados antes da primeira tentativa de TRE. A realização da TQT nestes pacientes ocorreu pelo tempo de ventilação mecânica elevado e pelo fato dos mesmos não apresentarem-se aptos para o desmame naquele momento de avaliação.

No grupo sucesso, foram encontrados 19 (61,3%) pacientes com IOT para 12 (38,7 %) com TQT e no grupos insucesso 2 (22,2 %) para 7 (77,8 %), respectivamente. O tempo de VM foi superior nos grupos de pacientes traqueostomizados em relação aos intubados tanto sucesso quanto insucesso, com diferença estatisticamente significativa ($p = 0,001$, $p = 0,05$, respectivamente). Além disso, foi superior no grupo insucesso considerando a amostra total ($p = 0,05$). Os valores médios da ECGL, mostraram-se inferiores no grupo sucesso dos traqueostomizados ($p = 0,0001$), porém não apresentaram diferenças na comparação entre sucesso e insucesso, tanto para os pacientes com IOT quanto naqueles com TQT ($p = 1,00$; $p = 0,36$, respectivamente).

6.2 Índices de desmame

Em relação aos índices de desmame avaliados, P 0,1 apresentou valores inferiores nos pacientes traqueostomizados do grupo sucesso ($p = 0,03$), fato que se repetiu nesse mesmo grupo em relação ao P 0,1 x FR/VC ($p = 0,05$). A FR/VC foi o único índice que apresentou diferenças entre os grupos sucesso e insucesso considerando a amostra total de pacientes ($p = 0,03$). Os resultados encontrados para cada índice avaliado estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 Comparação das variáveis estudadas entre os grupos sucesso e insucesso

Variável	VAA	Sucesso (n=31; 19/12)	P^a	Insucesso (n=9; 2/7)	P^b	P^c	Valor de corte ^d
P 0,1(cmH ₂ O), média ± DP	IOT	2,41 ± 1,1		2,8 ± 1,41		0,90	2,90
	TQT	1,62 ± 0,95	0,03	2,06 ± 1,46	0,66	0,76	1,60
	IOT + TQT	2,11 ± 1,10		2,22 ± 1,40		0,96	2,40
FR/VC (ipm/L), média ± DP	IOT	38,7 ± 17,1		73,3 ± 28,2		0,08	48,0
	TQT	38,3 ± 16,9	0,87	52,6 ± 19,6	0,33	0,14	51,4
	IOT + TQT	38,5 ± 16,8		57,2 ± 21,6		0,03	51,0
P 0,1 x FR/VC (cmH ₂ O x ipm/L), média ± DP	IOT	96,7 ± 68,5		230,5 ± 184,4		0,13	99,4
	TQT	62,8 ± 47,6	0,05	114,3 ± 121,2	0,50	0,43	45,2
	IOT + TQT	83,5 ± 62,7		140,0 ± 133,8		0,45	99,0

VAA = via aérea artificial; P 0,1 = pressão de oclusão das vias aéreas; FR/VC = frequência respiratória/volume corrente; IOT = intubação orotraqueal; TQT = traqueostomia ; ipm/L = incursões por minuto/litros; P^a = comparação entre IOT e TQT do grupo sucesso; P^b = comparação entre IOT e TQT do grupo insucesso; P^c = comparação entre sucesso e insucesso; ^dValor de corte obtido através da curva ROC; $p < 0,05$.

6.3 Avaliação da capacidade preditiva dos índices de desmame

A FR/VC apresentou melhores resultados de parâmetros que avaliam a capacidade preditiva (sensibilidade, especificidade, VPP, VPN DA) e foi o único parâmetro com ASC estatisticamente significativa ($p = 0,007$) considerando a amostra total. O grupo de pacientes

intubados demonstrou maior capacidade preditiva com resultados mais satisfatórios quando comparados aos outros pacientes traqueostomizados. Os dados da análise da capacidade preditiva de cada índice estão demonstrados na Tabela 5.

Tabela 5 Análise da capacidade preditiva dos índices avaliados

Variável	VAA	S(%)	E(%)	VPP(%)	VPN(%)	DA(%)	ASC	P ^a
P 0,1(cmH ₂ O)	IOT	84,2	50,0	94,1	24,9	80,9	0,53	0,45
	TQT	66,7	57,1	72,7	49,9	63,1	0,54	0,38
	IOT + TQT	71,0	44,4	81,4	30,7	65,0	0,57	0,68
FR/VC (ipm/L)	IOT	78,9	100	100	33,2	80,9	0,89	0,04
	TQT	91,7	57,1	78,5	89,0	78,9	0,71	0,07
	IOT + TQT	83,9	66,7	89,6	54,6	80,0	0,75	< 0,01
P 0,1 x FR/VC (cmH ₂ O x ipm/L)	IOT	68,4	100	100	24,9	71,4	0,84	0,06
	TQT	50,0	71,4	75,0	45,4	57,8	0,61	0,21
	IOT + TQT	74,2	55,6	85,2	38,4	70,0	0,64	0,38

VAA = via aérea artificial; S = sensibilidade; E = especificidade; VPP = Valor preditivo positivo; VPN = Valor preditivo negativo; DA = diagnóstico de acurácia; ASC = área sobre a curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*); P 0,1= pressão de oclusão das vias aéreas; FR/VC = frequência respiratória/volume corrente; ipm/L = incursões por minuto/litros; P^a = p valor ASC.

6.4 Área sobre a curva ROC dos índices de desmame

Nenhum índice avaliado apresentou acurácia superior ao outro quando realizadas as comparações das ASC. Foram comparadas ASC de P 0,1 vs P0,1 x FR/VC (0,57 x 0,64, p =

0,68), ASC de FR/VC vs P 0,1 x FR/VC (0,75 x 0,64, $p = 0,09$). Respectivas ASC demonstradas na Figura 2.

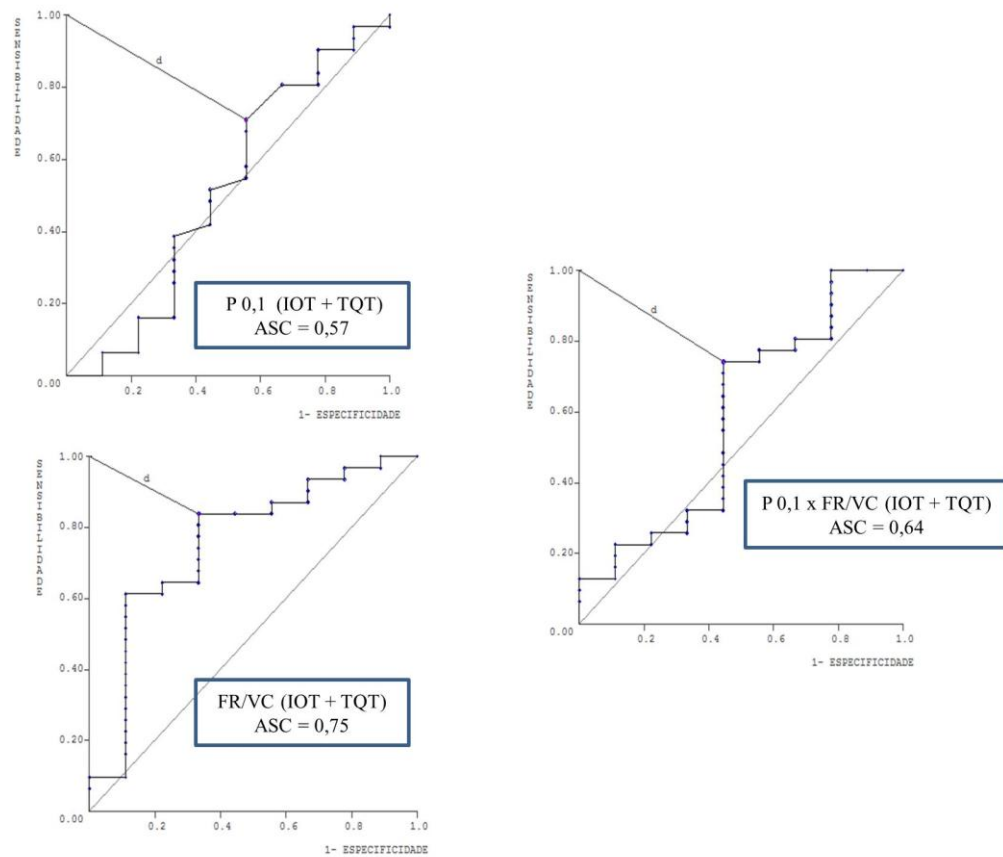


Figura 2. Representação das ASC dos índices avaliados em relação à amostra total. ASC = Área sobre a curva ROC. Fonte: Arquivo do autor, 2014

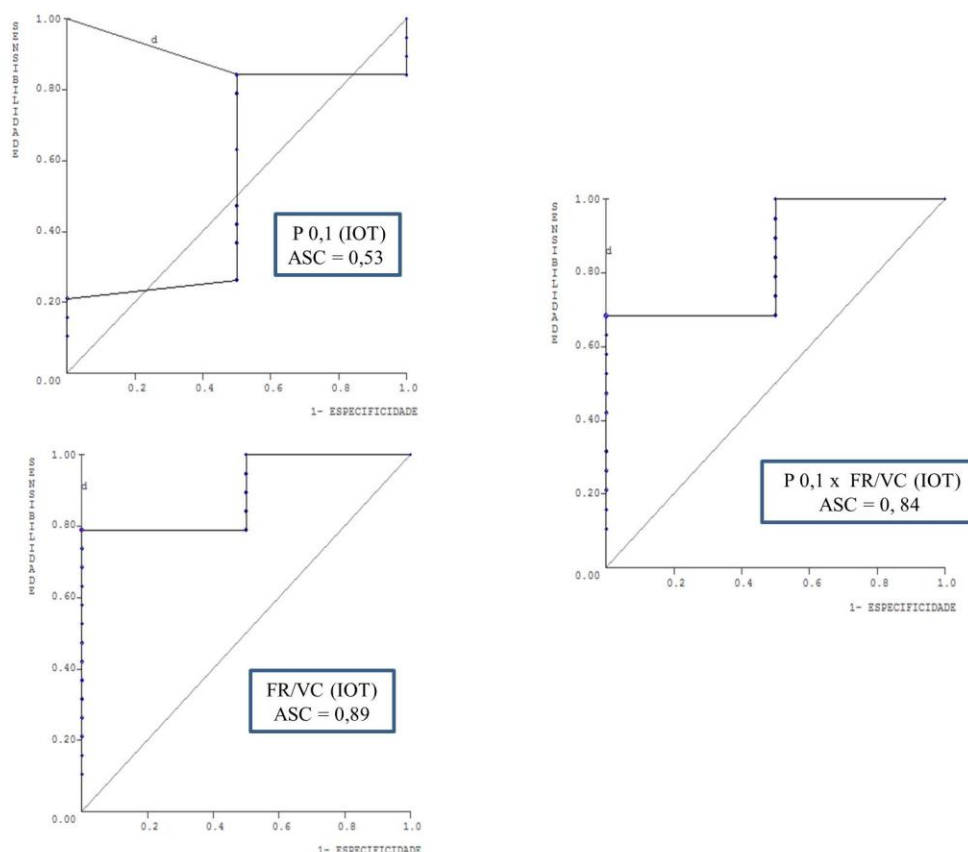


Figura 3. Representação das ASC dos índices avaliados no grupo de pacientes intubados. ASC = Área sobre a curva ROC. Fonte: Arquivo do autor, 2014

Na avaliação dos diferentes tipos de VAA também não foi encontrado nenhum índice com maior valor de acurácia com diferença estatisticamente significativa (Figuras 3 e 4). Os valores encontrados foram: ASC de P 0,1 IOT vs P 0,1 x FR/VC IOT (0,53 x 0,84, $p = 0,09$), ASC de FR/VC IOT vs P 0,1 x FR/VC IOT (0,89 x 0,84, $p = 0,42$), ASC de P 0,1 TQT vs P 0,1 x FR/VC TQT (0,54 x 0,61, $p = 0,47$), ASC de FR/VC TQT vs P 0,1 x FR/VC TQT (0,71 x 0,61, $p = 0,48$). Quando comparados pacientes com IOT vs TQT, também não houve superioridade de nenhum índice avaliado, sendo: ASC P 0,1 IOT vs P 0,1 TQT (0,53 x 0,54, $p = 0,32$), ASC FR/VC IOT vs FR/VC TQT (0,89 x 0,71, $p = 0,98$) e ASC P 0,1 x FR/VC IOT vs P 0,1 x FR/VC TQT (0,84 x 0,61, $p = 0,31$).

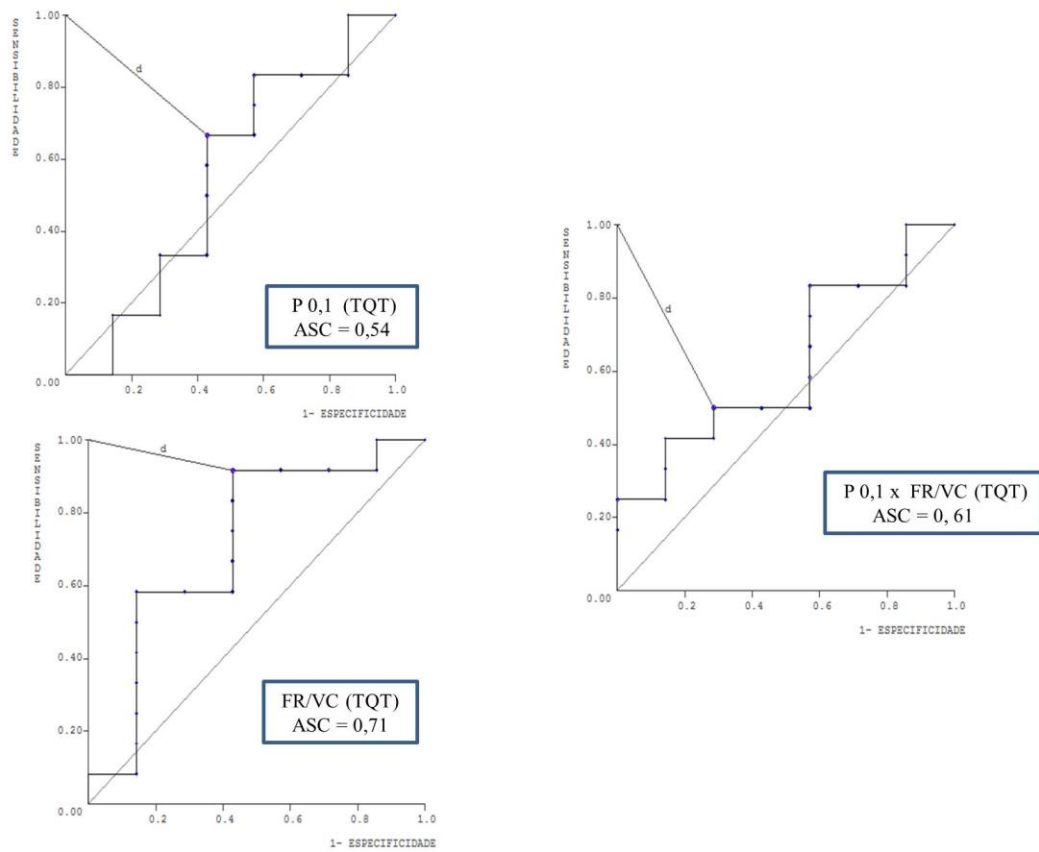


Figura 4. Representação das ASC dos índices avaliados no grupo de pacientes traqueostomizados. ASC = Área sobre a curva ROC. Fonte: Arquivo do autor, 2014

7. DISCUSSÃO

A maioria dos trabalhos que estudam desmame da VM excluem os pacientes traqueostomizados, perdendo desta forma informações importantes referentes a esta população numerosa. A TQT pode ser realizada para facilitar a higiene brônquica nos pacientes com tosse ineficaz e hipersecreção e naqueles com disfunções neurológica e/ou laríngea. Pode oferecer algumas vantagens como, menor incidência de lesões na laringe quando comparada à IOT prolongada, redução da incidência de estenose subglótica, oportunidade de alimentação por via oral, maior conforto ao paciente, facilitação de mobilização e comunicação do paciente e ainda auxílio no desmame do VM (MARSICO e MARSICO, 2010).

No entanto, no presente estudo, os pacientes com TQT apresentaram maior insucesso (77,8 %) quando comparados aos com IOT (22,2%), no aspecto relacionado ao desmame ventilatório, o que pode ser explicado pela indicação da substituição do tubo orotraqueal pela TQT em pacientes com condições clínicas que culminem o com uso prolongado do suporte ventilatório, como ocorre nos casos que sofreram um TCE. Esse fato, pode ser reforçado no presente estudo, quando se observa o maior tempo de VM nos traqueostomizados, que obtiveram sucesso e insucesso na predição de seu desmame, e no grupo insucesso da amostra total. O prolongado tempo de VM pode aumentar a falha do desmame devido ao grande número de complicações como: disfunção dos mecanismos de higiene traqueobrônquica e trocas gasosas, com aumento na quantidade e mudança no tixotropismo do muco, disfunção mucociliar, tosse ineficaz; diminuição da expansibilidade torácica, alteração da relação ventilação/perfusão, lesão mecânica das vias aéreas, infecção respiratória e o descondicionamento dos músculos respiratórios (VAZ, MAIA e CASTRO e MELO, 2011). Todos esses fatores são suficientes para culminar com o insucesso do desmame principalmente na população estudada.

Os valores médios da ECGI foram inferiores nos traqueostomizados do grupo que obteve sucesso, devido ao protocolo de desmame institucional utilizado, que permite que pacientes com ECGI com valores menores possam ser desconectados do VM desde que estejam com TQT e apresentem respirações espontâneas. Apesar da diferença encontrada nos grupos com diferentes tipos de VAA, a TQT em pacientes com alterações no nível de consciência, pode ser benéfica por manter a proteção das vias aéreas e permitir maior liberdade no processo de desmame, reduzindo os riscos associados à morbimortalidade das

reintubações (MARSICO e MARSICO, 2010). Além disso, não houve diferença significativa entre os valores de ECGL para o sucesso e insucesso o que ocorreu apenas na análise quanto ao tipo de VAA.

A análise do P 0,1 demonstrou diferença entre os grupos com IOT e TQT, sendo os menores valores obtidos no grupo com TQT, que se justifica pela associação de valores inferiores na Escala de Coma de Glasgow (ECGL). Os baixos valores do P 0,1 nos traqueostomizados associados aos valores de ECGL, sugerem alterações no centro respiratório, sendo que realmente os participantes do estudo apresentavam-se menos responsivos. Apenas os traqueostomizados apresentaram valores acima do valor de corte obtido para o insucesso, no entanto, não houve diferenças estatística entre sucesso e insucesso em nenhum dos tipos de VAA.

Dentre os parâmetros que avaliam a atividade do centro respiratório, a P 0,1 pode ser um parâmetro utilizado na terapia intensiva, porém alguns fatores podem influenciar sua análise como, a hiperinsuflação pulmonar e a redução da força muscular inspiratória. De acordo alguns estudos (LAGHI, 2005; TOBIN, LAGHI e WALSH, 1994), pacientes com doenças neurológicas e neuromusculares, assim como doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), podem apresentar hiperatividade do centro respiratório sem, no entanto, elevar os valores de P 0,1, fato que pode explicar os baixos valores encontrados também nos grupos que fracassaram no desmame.

A relação FR/VC foi o único índice que apresentou diferença estatisticamente significativa comparando-se os pacientes dos grupos sucesso e insucesso da amostra total e seus valores médios nos grupos insucesso IOT, TQT e IOT + TQT permaneceram acima dos valores de corte obtidos pela curva ROC.

Valor de corte semelhante a estes foi apresentado no estudo de Frutos-Vivar et al (2006) que fixou como preditivo de insucesso valores acima de 57 ipm/l, para o resultado obtido com o índice FR/VC, com aumento do risco de intubação de 11 a 18% em uma população heterogênea. Estudos já foram publicados propondo outros limites para estes valores como o de Danaga et al (2009) onde o valor de corte proposto foi 76,5 ipm/l obtendo melhor acurácia. O estudo de Capdevilla et al (1995) encontrou ponto de corte igual a 60 ipm/l. Importante ressaltar que estes estudos avaliaram a FR/VC com o paciente em respiração espontânea sem o auxílio da PS e os números encontrados também foram menores que 105 ipm/l mesmo realizando as medidas em respiração espontânea.

Os valores das variáveis analisadas, obtidos diretamente de um ventilador mecânico microprocessado, adequadamente calibrado, e com validação de órgãos regulatórios

adequadamente normatizados, torna-se uma alternativa prática para a prática do desmame ventilatório em UTI com pacientes neurológicos. Alguns autores (LESSA *et al*, 2010) realizaram estudo comparando as medidas obtidas com uso de um ventilômetro e as captadas diretamente no *display* do ventilador mecânico e encontraram concordância estatisticamente significativa entre estes métodos. Sugeriram ainda mais estudos, para que se consiga estabelecer um fator de correção preciso para os valores obtidos com diferentes métodos e evitando a superestimativa do índice pela pressão de suporte. Lessa et al (2010), realizaram o estudo com PS de 10 cmH₂O, diferindo do presente estudo que utilizou 7 cmH₂O, valor suficiente apenas para compensar a resistência imposta pelo tubo e pelo circuito do ventilador mecânico ao paciente.

O índice P 0,1 x FR/VC apresentou diferença estatisticamente significativa entre os grupos com IOT e TQT que obtiveram sucesso no desmame. Os valores médios dos grupos com insucesso, ficaram acima dos valores de corte encontrados porém sem apresentar significância entre os grupos sucesso e insucesso. Estudos com índices preditivos de desmame relacionados à população de pacientes neurológicos são extremamente escassos e alguns deles demonstraram que índices tradicionais não auxiliam no processo de desmame desta população (KO, RAMOS e CHALELA, 2009; NAVALESI *et al*, 2008) até mesmo quando são combinados com outros índices.

Na avaliação da capacidade preditiva dos índices estudados, os valores de sensibilidade, especificidade, VPP, VPN, DA obtiveram melhores resultados utilizando-se o índice FR/VC isoladamente. Encontrou-se moderada acurácia para este índice e ASC apresentou diferença estatisticamente significativa considerando a amostra total. Os resultados que parecem demonstrar alguma superioridade, foram encontrados nos grupos de pacientes com IOT para todos os índices avaliados. As ASC dos índices avaliados considerando a amostra total foram inferiores aos valores encontrados no estudo de Nemer et al (2007) no qual também foram avaliados os pacientes traqueostomizados. Nesse mesmo estudo, quando comparados os valores de ASC dos índices P 0,1, FR/VC e P 0,1 x FR/VC, nenhum foi mais acurado que o outro, embora a FR/VC tenha sido numericamente superior (ASC = 0,90), porém sem também demonstrar diferença estatisticamente significativa.

O mesmo aspecto está demonstrado no presente estudo, onde a FR/VC também apresentou acurácia superior com, porém quando comparada com P 0,1 x FR/VC não apresentou diferença na acurácia. Ao comparar-se a P 0,1 com P 0,1 x FR/VC, o mesmo apresentou pequeno aumento em sua ASC. Portanto, quando associados no índice P 0,1 x FR/VC, seus componentes isolados não aumentaram sua acurácia. Quando avaliados os

valores de ASC separadamente nos grupos de pacientes com IOT e TQT, percebe-se que os valores do grupo com IOT, exceto para P 0,1 foram superiores a alguns estudos que avaliaram apenas pacientes intubados em populações heterogêneas como no estudo de Conti (2004) que encontrou as seguintes áreas ASC para seus índices P 0,1, FR/VC e P 0,1 x FR/VC: 0,65; 0,66 e 0,58, e no estudo de Sassoon e Mahutte (1993) que encontraram 0,64; 0,78 e 0,80 respectivamente. A FR/VC apresentou ASC nos intubados superior aos estudo de Vidotto et al (2008) no qual encontraram $ASC = 0,69$ numa população neurocirúrgica e de Reis et al (2013) que encontraram uma $ASC = 0,64$ em uma população composta apenas por pacientes com TCE. Apesar de superiores os valores de ASC nos pacientes intubados para FR/VC e P 0,1 x FR/VC, estes valores não obtiveram diferença estatisticamente significante quando comparados aos traqueostomizados sugerindo não haver diferença na acurácia de tais índices quando aplicados em diferentes tipos de VAA. O mesmo ocorreu com P 0,1 que também não apresentou diferença nas ASC entre seus grupos.

Apesar de algumas divergências na literatura, não se recomenda que os índices de desmame sejam descartados, uma vez que, protocolos de desmame ventilatório bem conduzidos por equipe multiprofissional, demonstram influência na diminuição do tempo de VM, do tempo do desmame, do tempo de internação na UTI e no hospital (NEMER e BARBAS, 2011). A avaliação clínica associada a estes índices pode proporcionar maior impacto positivo sobre o resultado do processo de desmame.

8. LIMITAÇÕES DO ESTUDO

A medida da P 0,1 realizada no ventilador pode representar uma limitação do presente estudo, pelo fato desta ser originalmente medida por meio de um balão esofágico. No entanto, a medida no ventilador é bastante prática, menos invasiva, de fácil aplicabilidade, e pode ser apropriada, utilizando *softwares* e ventiladores mais modernos. Para minimizar possíveis erros, o mesmo ventilador calibrado previamente foi utilizado na realização das mensurações de todos os índices e todos os casos estudados.

9. CONCLUSÃO

Diante da avaliação da capacidade preditiva pode-se considerar a FR/VC moderadamente acurada na população estudada. O índice $P_{0,1} \times FR/VC$ e seus componentes isolados podem ser utilizados para avaliar o desmame de pacientes com TCE independente do tipo de VAA que o paciente possuir, já que não houve diferença estatisticamente significativa entre suas acurácias. Outros estudos são necessários para continuar a investigação desta população específica.

REFERÊNCIAS

- BELDA, F. J.; AGUILAR, G.; SORO, M. et al. Ventilatory management of the severely brain-injured patient. **Revista Espanhola de Anestesiologia**, 2004, v.51, p.143-150.
- CABELLO, B.; THILLE, A. W.; ROCHE-CAMPO, F.; BROCHARD, L.; GÓMEZ, F. J.; MANCEBO, J. Physiological comparison of three spontaneous breathing trials in difficult-to-wean patients. **Intensive Care Medicine**, 2010, v.36, n.7, p. 1171-1179.
- CAPDEVILA, X.J.; PERRIGAULT, P.F.; PEREY, P.J. et al. Occlusion pressure and its ratio to maximum inspiratory pressure are useful predictors for successful extubation following T-piece weaning trial. **Chest**, 1995, v.108, p.482-9.
- CASTRO, M. G.; OLIVEIRA, M. S.; MORAES, J. F. D.; MIGUEL, A. C.; ARAUJO, R. B. Qualidade de vida e gravidade da dependência de tabaco. **Revista de Psiquiatria Clínica**, 2007. v. 34, n. 2, p. 61-67.
- CONTI, G. A prospective, blinded evaluation of indexes proposed to predict weaning from mechanical ventilation. **Intensive Care Medicine**, 2004, v. 30, p. 830-36.
- COSTA, K.N.; NAKAMURA, H.M.; CRUZ, L. R. et al. Hyponatremia and brain injury: absence of alterations of serum brain natriuretic peptide and vasopressin. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, 2009, v. 67, p. 1037-44.
- DANAGA, A.R.; GUT, A.L.; ANTUNES, L.C.; FERREIRA, A.L. et al. Evaluation of the diagnostic performance and cut-off value for the rapid shallow breathing index in predicting extubation failure. **Journal Brasileiro de Pneumologia**, 2009, v.35, p.541-7.
- DAVIS, D. P.; IDRIS, A.H.; SISE, M. J. et al. Early ventilation and outcome in patients with moderate to severe traumatic brain injury. **Critical Care Medicine**, 2006, v. 34, p.1202-1208.
- DUTTON, R. P.; MCCUNN, M. Traumatic brain injury. **Current Opinion Critical Care**. 2003, v. 9, p. 503-509.
- ELY, E. W.; BAKER, A.; DUNAGAN, D. P.; BURKE, H. L.; SMITH, A. C.; KELLY, P. T. et al. Effect on the duration of mechanical ventilation of identifying patients capable of breathing spontaneously. **New England Journal of Medicine**. 1996, v. 335, n. 25, p. 1864-1869.
- FRUTOS-VIVAR, F.; FERGUSON, N.D.; ESTEBAN, A. et al. Risk factors for extubation failure in patients following a successful spontaneous breathing trial. **Chest**, 2006, v. 130, p.1664-1671.
- GOLDWASSER, R.; FARIAS, A.; FREITAS, E. E.; SADDY, F.; AMADO, V.; OKAMOTO, V. Desmame e Interrupção da Ventilação Mecânica. III Consenso Brasileiro de Ventilação Mecânica. **Jornal Brasileiro De Pneumologia**, 2007;33(Supl 2):p. 128-136.
- HANLEY, J. A.; McNEIL, B. J. A method of comparing the areas under receiver operating characteristic curves derived from the same cases. **Radiology**. 1983, v.148, p.839-843.

HERRERA, M.; BLASCO, J.; VENEGAS, J. et al. Mouth occlusion pressure (P 0.1) in acute respiratory failure. **Intensive Care Medicine**, 1985, v.11, p.134-9.

HEIM, D.; SCHOETTKER, P.; SPAHN, D.R. Glasgow coma scale in traumatic brain injury. **Anaesthesist**. 2004, v.53, n.12, p. 1245-55.

IOTTI, G. A.; BRUNNER, J. X.; BRASCHI, A.; LAUBSCHER, T.; OLIVEI, M. C.; PALO, A.; GALBUSERA, C.; COMELLI, A. Closed-loop control of airway occlusion pressure at 0.1 second (P 0.1) applied to pressure-support ventilation: algorithm and application in intubated patients. **Critical Care Medicine**, 1996. v .24, n.5, p. 771-779.

KO, R.; RAMOS, L.; CHALELA, J.A. Conventional weaning parameters do not predict extubation failure in neurocritical care patients. **Neurocritical Care**, 2009, v. 10, p. 269-273.

KOLLEF, M. H. et al. A randomized, controlled trial of protocol-directed versus physiciandirected weaning from mechanical ventilation. **Critical Care Medicine**. 1997, v. 25, n. 4, p. 567-574.

LAGHI, F. Assessment of respiratory output in mechanically ventilated patients. **Respiratory Care Clinical**, 2005, v. 11, p. 173- 99.

LESSA, F.A.M.; PAES, C.D.; TONELLA, M.R. et al. Comparação do índice de respiração rápida e superficial (IRRS) calculado de forma direta e indireta no pós-operatório de cirurgia cardíaca. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, 2010, v.14, p. 503-9.

MACINTYRE, N. R.; COOK, D. J.; ELY, E. W.; EPSTEIN, S.K.; FINK, J. B.; HEFFNER, J.E. et al. Evidence-based guidelines for weaning and discontinuing ventilatory support: a collective task force facilitated by the American College of Chest Physicians; the American Association for Respiratory Care and the American College of Critical Care Medicine. **Chest**. 2001, v. 120(Suppl6), 375S-95S.

MARSICO, P.S.; MARSICO, G.A. **Traqueostomia**. Pulmão RJ, 2010, v.19, p. 24-32.

MELO, J. R. T.; SILVA, R.A.; MOREIRA, E.D. Características dos pacientes com trauma crânioencefálico na cidade do Salvador, Bahia, Brasil. **Arquivos de Neuropsiquiatria**. 2004, v.62, p.711-715.

NASI, A. N. **Rotinas em pronto-socorro**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

NAVALESI, P.; FRIGERIO, P.; MORETTI, MP. et al. Rate of reintubation in mechanically ventilated neurosurgical and neurologic patients: Evaluation of a systematic approach to weaning and extubation. **Critical Care Medicine**, 2008, v.36, n.1, p. 2986-2992.

NEMER, S. N. **Avaliação da força muscular inspiratória (PiMax) da atividade do centro respiratório (P 0,1) e da relação da atividade do centro respiratório/força muscular inspiratória (P 0,1/PiMax) sobre o desmame da ventilação mecânica [tese]**. São Paulo, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, 2007, 137 p.

NEMER, S.N.; BARBAS, C.S.V.; CALDEIRA, J.B. et al. A new integrative weaning index of discontinuation from mechanical ventilation. **Critical Care**, 2009, v.13, R152.

NEMER, S.N.; BARBAS, C.S.V. Índices de desmame: o que devemos saber? **Pulmão**, 2011, v.20, p. 24-28.

NERI, P. **Impacto de um protocolo de desmame com o uso sistemático da ventilação não invasiva na duração da ventilação mecânica [tese]**. São Paulo, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, 2008, 87 p.

NOZAWA, E.; SILVA, A. M. P. R. Desmame da ventilação mecânica. In: eds. Júnior CA, Amaral G. **Assistência ventilatória mecânica**, São Paulo, ed. Atheneu, 1995; p. 313-320.

PARANHOS, J. L. R.; MOURA, A. D. Traumatismo cranioencefálico. In: David, C. M. **Medicina intensiva**. Rio de Janeiro: Revinter, 2004, p. 770.

PEREIRA, C. U. **Neurogeriatria**. 1 ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2001, p. 344-345.

REIS, H.F.; ALMEIDA, M.L.; SILVA, M.F. et al. Extubation failure influences clinical and functional outcomes in patients with traumatic brain injury. *Journal Brasileiro de Pneumologia*, 2013, v. 39, p. 330-8

SARMENTO, G. J. V. **Fisioterapia Respiratória no Paciente Crítico**. 3 ed. São Paulo: Manole, 2010, 675p.

SASSOON, C. S.; MAHUTTE, C. K. Airway occlusion pressure and breathing pattern as predictors of weaning outcome. **American Review of Respiratory Disease**. 1993, v. 148, p. 860-866.

SASSOON, C. S. H.; TE, T. T.; MAHUTTE, C. K.; LIGHT, R. W. An airway occlusion pressure - An important indicator for successful weaning in patients with chronic obstructive pulmonary disease. **American Review of Respiratory Disease**. 1997, v.135, p. 107-113.

STOKES, M. **Neurologia para Fisioterapeutas**. 1ed. São Paulo: Premier, 2000, p. 101-115.

SWETS, J. A. Measuring the accuracy of diagnostic systems. **Science**. 1988, v.240, p. 1285-1293

TEASDALE, G.; JENNETT B. Assesment of coma and impaired consciousness: a practical scale. **Lancet**, 1974, v.2, p.81-4.

THIESEN, R. A.; DRAGOSAVAC, D.; ROQUEJANI, A. C. et al - Influência da fisioterapia respiratória na pressão intracraniana em pacientes com traumatismo cranioencefálico grave. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, 2005, v. 63, p.110-113

TOBIN, M.J.; JUBRAN, A. Meta-analysis under the spotlight: focused on meta-analysis of ventilator weaning. **Critical Care Medicine**, 2008, v.36, p. 01-07.

TOBIN, M.J.; ALEX, C.G. Discontinuation of mechanical ventilation. In: Tobin MJ, editor. **Principles and practice of mechanical ventilation**. New York (NY): McGraw-Hill, 1994, p.1177-206.

TOBIN, M. J.; GARDNER, W. N; Monitoring of the control of breathing. In: TOBIN, M. J. editor. **Principles and practice of intensive care monitoring**. New York: McGraw-Hill; 1998, p. 415-464.

VAZ, I.M.; MAIA, M., CASTRO E MELO, A.M. et al. Desmame Ventilatório Difícil. O Papel da Medicina Física e de Reabilitação. **Acta de Medicina Portuguesa**, 2011, v. 24, p. 299-308.

VIDOTTO, M.C.; SOGAME, L.C.; CALCIOLARI, C.C. et al. The prediction of extubation success of postoperative neurosurgical patients using frequency-tidal volume ratios. **Neurocritical Care**, 2008, v. 9, p. 83-9.

YANG, K.L.; TOBIN, M.J. A prospective study of indexes predicting the outcome of trials of weaning from mechanical ventilation. **New England Journal Medicine**, 1991, v.32, p.1445-50.

APÊNDICE 1: PROTOCOLO DE APROVAÇÃO NO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CEP)



Universidade Federal de Uberlândia
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP
Av. João Neves de Ávila, nº 2121 - Bloco A - sala 224 - Campus Santa Mônica - Uberlândia-MG -
CEP 38408-144 - FONE/FAX (34) 3239-4131

ANÁLISE FINAL Nº. 733/11 DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA PARA O PROTOCOLO REGISTRO CEP/UFU
313/11

Projeto Pesquisa: "Avaliação de um índice preditivo integrado no desmame da ventilação mecânica de pacientes com traumatismo cranioencefálico".

Pesquisador Responsável: Célia Regina Lopes

De acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 196/96, o CEP manifesta-se pela aprovação do protocolo de pesquisa proposto.
O protocolo não apresenta problemas de ética nas condutas de pesquisa com seres humanos, nos limites da redação e da metodologia apresentadas.

O CEP/UFU lembra que:

- a- segundo a Resolução 196/96, o pesquisador deverá arquivar por 5 anos o relatório da pesquisa e os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido, assinados pelo sujeito de pesquisa.
- b- poderá, por escolha aleatória, visitar o pesquisador para conferência do relatório e documentação pertinente ao projeto.
- c- a aprovação do protocolo de pesquisa pelo CEP/UFU dá-se em decorrência do atendimento a Resolução 196/96/CNS, não implicando na qualidade científica do mesmo.

Data de Entrega de Relatório Final: dezembro de 2012.

SITUAÇÃO: PROTOCOLO APROVADO

OBS.: O CEP/UFU LEMBRA QUE QUALQUER MUDANÇA NO PROTOCOLO DEVE SER INFORMADA IMEDIATAMENTE AO CEP PARA FINS DE ANÁLISE E APROVAÇÃO DA MESMA.

Uberlândia, 10 de novembro de 2011.

Prof. Dra. Sandra Terezinha de Farias Furtado
Coordenadora do CEP/UFU

APÊNDICE 2: FICHA DE COLETA DE DADOS

Número de ficha: _____

Dados de inclusão
SEXO
VIA AÉREA ARTIFICIAL
IDADE
TEMPO DE VMI
TEMPERATURA
HEMOGLOBINA
pH
Pa O₂
PEEP
ECG
RAMSAY
SEDATIVOS
VASOATIVOS

APÊNDICE 2: FICHA DE COLETA DE DADOS

Número de ficha : _____

Intolerância ao teste de respiração espontânea

Frequência respiratória (FR)

Saturação periférica de oxigênio (SpO₂)

Frequência cardíaca (FC)

Pressão arterial sistólica (PAS)

Sudorese

Sonolência, agitação, ansiedade

Aumento do trabalho respiratório

Índices preditivos

P 0,1

Frequência respiratória (FR)

Volume minuto

Volume corrente (VC)

FR/VC

P 0,1 x FR/VC
