

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS PNEUMOLÓGICAS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**EFEITOS DA ASPIRAÇÃO ENDOTRAQUEAL ASSOCIADA À PAUSA
EXPIRATÓRIA EM LACTENTES: UM ESTUDO PILOTO RANDOMIZADO
CRUZADO**

Ana Paula Dattein Peiter

Porto Alegre

2024

Ana Paula Dattein Peiter

**EFEITOS DA ASPIRAÇÃO ENDOTRAQUEAL ASSOCIADA À PAUSA
EXPIRATÓRIA EM LACTENTES: UM ESTUDO PILOTO RANDOMIZADO
CRUZADO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Pneumológicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para título de mestre.

Orientadora: Dra. Bruna Ziegler

Co-orientadora: Dra. Camila Wohlgemuth Schaan

Porto Alegre
2024

CIP - Catalogação na Publicação

Peiter, Ana Paula Dattein

Efeitos da aspiração endotraqueal associada à pausa expiratória em lactentes: um estudo piloto randomizado cruzado / Ana Paula Dattein Peiter. -- 2024.

51 f.

Orientador: Bruna Ziegler.

Coorientador: Camila Wohlgemuth Schaan.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Ciências Pneumológicas, Porto Alegre, BR-RS, 2024.

1. Aspiração endotraqueal. 2. Ventilação mecânica invasiva. 3. Mecânica pulmonar. 4. Unidade de terapia intensiva pediátrica. I. Ziegler, Bruna, orient. II. Schaan, Camila Wohlgemuth, coorient. III. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

ANA PAULA DATTEIN PEITER

EFEITOS DA ASPIRAÇÃO ENDOTRAQUEAL ASSOCIADA À PAUSA
EXPIRATÓRIA EM LACTENTES: UM ESTUDO PILOTO RANDOMIZADO
CRUZADO

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências
Pneumológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito
parcial para obtenção do título de mestre.

Aprovado em:

BANCA EXAMINADORA

Dr. Augusto Savi
UFRGS

Dra. Janice Luisa Lukrafka
UFCSPA

Dr. Jefferson Pedro Piva
HCPA/UFRGS

Dedicatória

Ao meu avô “Tamanco”, por em tão pouco tempo ter me ensinado que é necessário crescer e evoluir, mas sem nunca deixar de lado a criança que existe dentro de nós.

RESUMO

Introdução: A aspiração endotraqueal faz parte da rotina de cuidados nas Unidades de Terapia Intensiva Pediátricas e pode ser realizada por sistema aberto ou fechado. A aspiração por sistema fechado possui benefícios pela manutenção da pressurização do sistema ventilatório e oxigenação durante a técnica, mas em alguns estudos previamente realizados em adultos, se demonstrou menos efetiva. A associação da pausa expiratória na aspiração fechada é uma técnica comumente realizada por fisioterapeutas e pode ser uma alternativa para favorecer um maior volume de remoção de secreção, porém ainda não há comprovação científica para seu uso na população pediátrica. **Objetivos:** Avaliar o volume de secreção, mecânica ventilatória e parâmetros hemodinâmicos na aspiração fechada com pausa expiratória, comparada com a aspiração convencional, em lactentes. **Métodos:** Estudo piloto randomizado cruzado com lactentes em ventilação mecânica invasiva > 24h, em uso de bloqueador neuromuscular, sem reflexo de tosse, randomizados para definição de ordem das técnicas de aspiração (T1: sem pausa; T2: com pausa). Avaliados parâmetros hemodinâmicos (frequência cardíaca, pressão arterial e saturação periférica de oxigênio) e de mecânica pulmonar (complacência estática e dinâmica, resistência inspiratória e expiratória, *driving pressure*), além da coleta da secreção aspirada, pesada em balança de precisão. Foi realizado teste de *Shapiro-Wilk* para análise de normalidade das variáveis e, para avaliação do efeito das técnicas, utilizado *Generalized Estimating Equations*. **Resultados:** A amostra foi composta por dez (10) lactentes, com mediana de idade de 2 meses [1,0 - 3,7]. O volume de secreção aspirado na T2 foi significativamente maior, quando comparada à T1 (média 1,468g vs 1,156g; $p < 0,001$). Foi observado efeito de tratamento na análise de *driving pressure* ($p < 0,001$) e resistência inspiratória ($p = 0,016$), com aumento destas variáveis após a T2, além disso. Não foram encontradas diferenças significativas nas variáveis hemodinâmicas. **Conclusão:** A associação da pausa expiratória na aspiração fechada se demonstrou mais eficaz na remoção de secreções quando comparada à aspiração convencional. *Driving pressure* e resistência inspiratória apresentaram aumento após aspiração com pausa expiratória.

PALAVRAS-CHAVE: aspiração endotraqueal, ventilação mecânica invasiva, unidade de terapia intensiva pediátrica, terapia respiratória.

ABSTRACT

Introduction: Endotracheal suctioning is part of routine care in Pediatric Intensive Care Units and can be performed by open or closed suction systems. Closed endotracheal suction has benefits for maintaining the pressurization of ventilatory system and oxygenation during the technique. However, previously studies with adults, it has been shown to be less effective. The association of expiratory pause with closed-system suctioning is a technique commonly performed by physiotherapists and can be an alternative to promote higher volume of secretion removed, but there is no scientific evidence for its use in the pediatric population. **Aims:** Compared volume of suctioned secretion, lung mechanics and hemodynamic parameters in closed suctioning with expiratory pause, compared to conventional suctioning, in infants. **Methods:** Randomized crossover pilot trial with infants in invasive mechanical ventilation >24h, with neuromuscular blocker, without cough reflex, randomized for definition of order from suction techniques (T1: without pause; T2: with pause). Evaluated hemodynamic parameters (heart rate, blood pressure and peripheral arterial oxygen saturation) and lung mechanics (static and dynamic compliance, inspiratory and expiratory resistance, driving pressure), in addition to collecting the suction secretion, weighed on a precision balance. Shapiro-Wilk test was performed for analysis of normality of variables and Generalized Estimating Equations to evaluate the effects of techniques. **Results:** The sample consisted of ten (10) infants, with median age 2 months [1,0 - 3,7]. The volume of secretion suctioning on T2 was significantly higher when compared with T1 (mean 1,468g vs 1,156g; $p < 0,001$). Treatment effect was observed in the analysis of driving pressure ($p < 0,001$) and inspiratory resistance ($p = 0,016$), with an increase at these variables after T2. There were no significant differences in hemodynamic variables. **Conclusion:** The closed suctioning associated with expiratory pause was more effective in removing secretions when compared to conventional closed suction. Driving pressure and inspiratory resistance increased after suctioning with expiratory pause.

KEYWORDS: endotracheal suctioning, invasive mechanical ventilation, pediatric intensive care unit, respiratory therapy.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Fluxograma do estudo.....	39
Figura 2: Comparação entre T1 (aspiração convencional) e T2 (aspiração com pausa) no volume de secreção aspirado.....	40
Figura 3: Efeito de tratamento entre as técnicas (T1 e T2) nas variáveis de mecânica pulmonar.....	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Características da amostra.....	37
Tabela 2: Efeitos de tratamento das técnicas de aspiração (T1 e T2) nas variáveis hemodinâmicas.....	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNM - Bloqueador neuromuscular
BVA - Bronquiolite viral aguda
C_{di} - Complacência dinâmica
C_{es} - Complacência estática
DP - *Driving pressure*
FC - Frequência cardíaca
FiO₂ - Fração inspirada de oxigênio
FR - Frequência respiratória
GEE - *Generalized Estimating Equations*
HCPA - Hospital de Clínicas de Porto Alegre
IOT - Intubação orotraqueal
PAD - Pressão arterial diastólica
PAM - Pressão arterial média
PAS - Pressão arterial sistólica
PEEP - *Positive expiratory end pressure*
ResEXP - Resistência expiratória
ResINS - Resistência inspiratória
SIMV - *Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation*
SpO₂ - Saturação periférica de oxigênio
SV - Sinais vitais
TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TOT - Tubo orotraqueal
UTI - Unidade de Terapia Intensiva
UTIP - Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica
VMI - Ventilação Mecânica Invasiva

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 JUSTIFICATIVA	14
1.2 OBJETIVOS	16
1.2.1 Objetivo Geral.....	16
1.2.2 Objetivos Específicos.....	16
2 MÉTODOS	17
2.1 Delineamento do Estudo.....	17
2.2 Local do Estudo.....	17
2.3 População e amostra.....	17
2.3.1 Critérios de Inclusão.....	17
2.3.2 Critérios de Exclusão.....	17
2.4 Randomização.....	17
2.5 Coleta de dados - Protocolo do estudo.....	18
2.6 Aspectos éticos.....	19
2.7 Análise estatística.....	19
3 REVISÃO DE LITERATURA	20
3.1 Anatomia e fisiologia do sistema respiratório do neonato e da criança.....	20
3.2 Fisiologia respiratória da depuração do muco.....	21
3.3 Sistema de aspiração endotraqueal.....	22
3.4 Pausa expiratória no ventilador mecânico.....	24
4 ARTIGO CIENTÍFICO	25
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
APÊNDICES	49
ANEXOS	52

1 INTRODUÇÃO

As doenças respiratórias são a principal causa de internação de crianças em Unidades de Terapia Intensiva Pediátricas (UTIPs), sendo que a grande maioria destas necessita de ventilação mecânica invasiva (VMI) como suporte para manutenção da vida. Apesar de necessária, esta é uma terapia que pode causar danos aos pacientes, incluindo o prejuízo na remoção de muco nas vias aéreas (RHA et al., 2020; AMAIS et al., 2021; BASSI et al., 2012).

A dificuldade de eliminação de secreções das vias aéreas se deve por diversos motivos; tais como, presença de via aérea artificial, utilização de sedativos e, em alguns casos, a presença de fraqueza muscular respiratória. Todos estes fatores dificultam a tosse e, conseqüentemente, favorecem a estase de muco nas vias aéreas (KALLET, 2013; FARAJI et al., 2015).

O cuidado com a via aérea artificial em pacientes mecanicamente ventilados é de extrema importância. O acúmulo de secreções implica em obstrução da passagem de ar, maior risco de infecções e prolongamento do tempo de VMI e de internação hospitalar. Para isto, o procedimento de aspiração endotraqueal é comumente realizado nas UTIPs, fazendo parte da rotina de cuidados de crianças em VMI (DEXTER; SCOTT, 2019; TUME et al., 2017).

Existem duas formas para realização da aspiração endotraqueal: aspiração aberta, onde ocorre a desconexão do paciente a VMI e aspiração fechada. Esta última, possui alguns benefícios, como a redução do risco de infecções, do comprometimento hemodinâmico e de hipoxemia, quando comparada à aspiração aberta. Entretanto, alguns estudos demonstraram menor eficácia na remoção de secreções através do sistema de aspiração fechado (FARAJI et al., 2015; RAIMUNDO et al., 2021; JONGERDEN et al., 2007).

Estudos prévios realizados por Martins et al. (2019) e Pinheiro et al. (2022) em pacientes críticos adultos, observaram que a aspiração por sistema fechado associada à pausa expiratória realizada no ventilador mecânico proporcionou uma maior efetividade na remoção de secreções quando comparado à aspiração fechada sem pausa expiratória. Os autores presumiram que a maior eficácia com a utilização da pausa expiratória pode ser explicada pela maior negativação da pressão durante a aspiração traqueal, bem como pela mobilização da secreção

para as vias aéreas proximais em decorrência do fluxo expiratório prolongado. Contudo, até o presente momento, não existem ensaios clínicos utilizando a técnica de aspiração fechada associada à pausa expiratória em pacientes críticos pediátricos.

1.1 JUSTIFICATIVA

É crescente o número de crianças que necessitam de cuidados intensivos e, a grande maioria destas que são admitidas nas UTIPs requerem VMI. Esta é uma terapia que, apesar de seus benefícios, também está associada a diversas complicações e riscos, como pneumonia associada a ventilação e lesões induzidas pelo ventilador mecânico. Além disso, a VMI implica na necessidade utilização de sedativos, que além de relacionados ao prolongamento da internação, interferem na eficácia da tosse e na produção de muco, que podem gerar outras complicações, como o acúmulo de secreções nas vias aéreas (RAMNARAYAN et al., 2022; BLACKWOOD et al. 2021; BASSI et al., 2015).

Com objetivo de remover as secreções brônquicas, a aspiração endotraqueal é um procedimento comumente realizado nas UTIPs por diversos profissionais, incluindo os fisioterapeutas. Estes, além da aspiração endotraqueal, se utilizam de diferentes técnicas manuais e recursos terapêuticos para promover uma higiene brônquica mais efetiva e melhorar a ventilação alveolar (SHKURKA et al., 2021; ROQUÉ-FIGULS et al., 2023).

Em pacientes graves que necessitam de maior suporte ventilatório, a utilização da aspiração por sistema aberto, onde ocorre a desconexão do ventilador e, conseqüentemente a despressurização do sistema respiratório, pode piorar a condição ventilatória do paciente. Nestes casos, a escolha pela aspiração por sistema fechado é uma alternativa. Entretanto, estudos demonstram que esta técnica é menos eficaz (MISIRLIOGLU et al., 2022; SONTAKKE et al., 2023).

Além disso, o uso de bloqueador neuromuscular (BNM) observado em alguns pacientes pediátricos, especialmente nos casos de bronquiolite viral aguda (BVA), resulta na ausência do reflexo de tosse, o que dificulta ainda mais a remoção de secreção. Por isso, fisioterapeutas têm utilizado a pausa expiratória no ventilador mecânico como recurso, em pacientes críticos adultos, como uma forma de simulação da tosse, com intuito de maior promover maior eficácia no volume de secreção aspirado (SMITH et al., 2022; MARTINS et al., 2019; PINHEIRO et al., 2022).

Desta forma, esta pesquisa busca trazer evidência científica para a utilização da técnica de aspiração endotraqueal com pausa expiratória em pacientes críticos pediátricos, buscando avaliar sua efetividade e segurança, uma vez que ainda não há

ensaios clínicos nesta população. Compreende-se que uma técnica de aspiração mais efetiva, pode implicar em menor necessidade de aspirações por dia, o que reduz riscos e gera menor desconforto ao paciente, trazendo assim melhor qualidade na assistência ao paciente crítico pediátrico.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Avaliar a efetividade da aspiração em sistema fechado associada a pausa expiratória, quando comparada à aspiração convencional.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar a mecânica do sistema ventilatório, através das variáveis *driving pressure* (DP), complacência estática e dinâmica, resistência inspiratória e expiratória, antes e após as técnicas de aspiração;

- Avaliar a frequência cardíaca (FC), saturação periférica de oxigênio (SpO₂), pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD) e pressão arterial média (PAM), antes e imediatamente após as técnicas de aspiração;

- Avaliar a presença de eventos adversos durante as técnicas, como instabilidade hemodinâmica e sangramento endotraqueal.

2 MÉTODOS

2.1 Delineamento do estudo

Ensaio clínico randomizado cruzado, sendo este um estudo piloto.

2.2 Local do estudo

Estudo realizado na UTIP do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA).

2.3 População e amostra

Amostra por conveniência, de pacientes internados na UTIP do HCPA, durante o período de maio de 2023 a junho de 2024.

2.3.1 Critérios de inclusão

Foram incluídos pacientes de ambos os sexos, com idade ≥ 1 mês e < 2 anos, que estivessem em VMI por um período maior que 24 horas, com sistema de aspiração fechado e sob efeito de bloqueador neuromuscular, com nível de sedação profunda avaliado através da Escala *Comfort B*, com pontuação < 10 (Anexo), sem reflexo de tosse.

2.3.2 Critérios de exclusão

Foram excluídos do estudo lactentes com pneumotórax ou hemotórax não drenado, presença de enfisema subcutâneo, escape no tubo orotraqueal (TOT) acima de 10%, pacientes com necessidade de aspirações frequentes que não tolerassem permanecer por duas horas sem aspiração endotraqueal, ou aqueles nos quais os pais/responsáveis não tivessem assinado o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

2.4 Randomização

Os pacientes foram randomizados em dois grupos, em proporção 1:1, através do site *Research Randomizer*, versão 4.0 (<http://www.ranromizer.org/>), para definição da ordem das técnicas a serem realizadas: técnica 1 (T1), aspiração convencional em

sistema fechado; técnica 2 (T2), aspiração em sistema fechado com pausa expiratória de 5 segundos.

2.5 Coleta de dados - Protocolo do estudo

Dados clínicos e de internação foram coletados em prontuário eletrônico e registrados em ficha de avaliação própria (Apêndice I). Foram incluídos dados de sexo, idade, idade gestacional, peso, diagnóstico da internação, tempo de VMI e de internação na UTIP. Além disso, foram registrados modelo do ventilador mecânico, modo e parâmetros ventilatórios, que incluíram pressão expiratória positiva final (PEEP), frequência respiratória (FR) e fração inspirada de oxigênio (FiO₂) no momento da avaliação.

Para o protocolo da coleta, os pacientes foram posicionados em decúbito dorsal com cabeceira elevada a 30°, sendo realizada uma única aspiração convencional, com pressão negativa de -100mmHg. Após duas horas, foram registrados os sinais vitais (SV), sendo estes FC, SpO₂, PAS, PAD e PAM, bem como realizada avaliação de mecânica pulmonar e então aplicada a primeira técnica de aspiração (T1 ou T2). Imediatamente após a técnica, foram registrados novamente os SV e, decorrendo 30 minutos da aspiração, realizada a segunda avaliação de mecânica pulmonar. Após novo intervalo de duas horas, foram registrados os SV e avaliação da mecânica pulmonar, seguido da aplicação da segunda técnica de aspiração (T1 ou T2). Repetido protocolo de registro dos SV imediatamente após técnica, bem como avaliação de mecânica após 30 minutos.

Para realização de ambas as técnicas, os pacientes foram hiperoxigenados com uma FiO₂ de 100% durante 60 segundos, antes e após o procedimento de aspiração, conforme recomendado pela *American Association for Respiratory Care* (AARC, 2022).

Para avaliação da mecânica pulmonar, foi ajustado o modo ventilatório para volume controlado (VCV) e setado um volume corrente de 10ml/kg. Foi registrado inicialmente o valor da complacência dinâmica (C_{din}), medida continuamente no ventilador. Após, realizada pausa inspiratória de 3 segundos para obter os registros de pressão platô, complacência estática (C_{est}) e resistência inspiratória (Res_{INS}) e, posteriormente, pausa expiratória para obter valores de PEEP total e resistência expiratória (Res_{EXP}). O valor de auto-PEEP foi obtido pela diminuição da PEEP total

pela PEEP setada no ventilador. *Driving pressure* (DP) foi calculada através da pressão platô menos o valor da PEEP total. Todos os pacientes foram ventilados no ventilador mecânico de modelo Servo-i (*Maquet Critical Care AB*, Solna, Suécia).

Após as técnicas de aspiração, o circuito de aspiração fechado foi lavado com 1ml de soro fisiológico, juntamente com a secreção aspirada, em frasco coletor. Este, foi pesado em balança de precisão modelo A UW220D *Shimadzu*, no laboratório de Microbiologia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), por um colaborador cegado quanto à técnica utilizada e o valor registrado em gramas (g) na ficha de avaliação.

2.6 Aspectos éticos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do HCPA, através do CAAE nº 56757521.2.0000.5327, além do registro no *Clinical Trials* (NCT 05805475).

Pais/responsáveis assinaram o TCLE (Apêndice II) para inclusão no estudo.

2.7 Análise estatística

A análise dos dados foi realizada através do programa *Statistical Package for the Social Sciences*, versão 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Os dados quantitativos foram expressos em média e desvio padrão ou mediana e percentil 25-75% conforme padrão de distribuição, enquanto os dados categóricos foram descritos em frequências. Para avaliação de normalidade das variáveis, foi utilizado o teste de *Shapiro-Wilk*. Para avaliação do efeito das técnicas nos desfechos primário e secundários, foi utilizado *Generalized Estimating Equations* (GEE). Foram incluídos no modelo de análise período (primeiro ou segundo), sequência (T1-T2 ou T2-T1) e momento (pré e pós). Foi adotado um nível de significância de 5% ($p < 0,05$).

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Anatomia e fisiologia do sistema respiratório do neonato e da criança

O desenvolvimento do sistema respiratório é um processo sustentado por eventos bioquímicos, mecânicos e anatômicos que inicia entre a quarta e sétima semana de gestação e continua na vida pós-natal até a adolescência (ARIGLIANI et al., 2018; KORTEN; RAMSEY; LATZIN, 2017).

Após o nascimento, o sistema respiratório do neonato rapidamente se adapta a vida fora do útero, primeiramente com o controle central e periférico da respiração, realizando as primeiras incursões respiratórias. Entretanto, até que ocorra a maturação completa deste sistema, observamos diversas diferenças anatômicas e fisiológicas das vias aéreas e dos pulmões no neonato e na criança, quando comparado ao adulto (DYLAGE; RAFFAY, 2019).

As crianças possuem cabeça maior em relação ao resto do corpo e, desta forma, o espaço morto anatômico é maior quando comparado ao dos adultos. Os bebês possuem uma respiração prioritariamente nasal, em decorrência da epiglote ser maior e com posição mais cefálica, resultando em menor resistência à passagem de ar pelo nariz. Além disso, as vias aéreas superiores nas crianças são mais complacentes, favorecendo a maior chance de colapso durante uma inspiração forçada. Ainda, o diâmetro das vias aéreas é menor nos bebês e crianças, promovendo maior resistência à passagem de ar (NEUMANN; VON UNGERN-STERNBERG, 2013).

Nos neonatos, o tórax possui um formato mais cilíndrico e as costelas são horizontalizadas, o que implica em menor vantagem mecânica para contração dos músculos intercostais. O tórax é mais complacente e o diafragma possui menos fibras do tipo I (resistência), implicando em maior susceptibilidade à fadiga. Ainda, a quantidade de alvéolos é menor nas crianças, resultando em menor componente de recolhimento elástico pulmonar e, conseqüentemente, maior risco de colapso pulmonar. Outro fator que contribui para o colapso pulmonar nas crianças é o fato de que a ventilação colateral é praticamente inexistente no primeiro ano de vida (CHAKKARAPANI et al., 2020; NEUMANN; VON UNGERN-STERNBERG, 2013).

Em decorrência de todas estas alterações anatômicas e fisiológicas, associado a um controle central imaturo, a frequência respiratória é maior nos

neonatos e vai diminuindo até alcançar valores semelhantes aos dos adultos no final da infância. Além disso, a demanda metabólica é aumentada nas crianças, sendo este outro fator que favorece a falência respiratória. Estas condições, associadas a uma menor reserva cardiorrespiratória, resultam em maior risco de cianose, bradicardia e parada cardiorrespiratória, justificando o motivo pelo qual as alterações respiratórias são as principais causas de hospitalização e necessidade de intubação endotraqueal na população pediátrica (ROSS; ROSEN, 2014; BASEL; BAJIC, 2018; RHA et al., 2020; AMAIS et al., 2021).

3.2 Fisiologia respiratória da depuração de muco

Diariamente a superfície epitelial que reveste as vias aéreas é exposta a diferentes patógenos e partículas quando inalamos o ar. De forma a proteger a constante ameaça de inflamações e infecções, o organismo possui diferentes mecanismos inatos de defesa. Além de barreiras anatômicas e do sistema imunológico, o sistema mucociliar possui um dos mecanismos mais importantes, estando como primeiro na linha de defesa do sistema respiratório (MUNKHOLM; MORTENSEN, 2014; BUSTAMANTE-MARIN; OSTROWSKI, 2017.).

O epitélio das vias aéreas é composto por diferentes células que formam o sistema mucociliar. As células ciliadas formam os cílios que revestem todo o trato respiratório. Estes são mais longos e densos nas vias aéreas superiores e diminuem até chegarem aos bronquíolos. Além destas, o revestimento epitelial das vias aéreas intrapulmonares possuem células secretoras, que liberam diversas moléculas que, quando se ligam à água, formam o muco, que varia em abundância e composição ao longo da via aérea e em resposta a exposições ambientais e inflamação (XU; JIANG, 2019; WHITSETT, 2018).

O movimento dos cílios de forma sincronizada no trato respiratório, tem como função impulsionar o muco, bem como outras substâncias presas no muco, em direção às vias aéreas superiores. Nas vias aéreas com maior diâmetro, o fluxo aéreo tem papel determinante para uma depuração de muco mais efetiva, chegando até a faringe, onde então é deglutido ou expectorado. Em indivíduos saudáveis, esse mecanismo funciona perfeitamente. Entretanto, em uma variedade de doenças esse mecanismo é insuficiente ou está comprometido, o que implica na necessidade da realização de tosse para mobilizar o muco até a faringe.

Uma vez comprometido algum desses mecanismos, o risco de infecções respiratórias é aumentado (VAN DER SCHANS, 2007; MUNKHOLM et al., 2014).

Além de doenças como a fibrose cística e a discinesia ciliar primária que promovem alterações na viscosidade do muco e no sistema mucociliar, existem outros fatores que comprometem esse mecanismo, como a intubação orotraqueal (IOT). Alguns estudos realizados em animais já demonstraram que o tubo endotraqueal, assim como o balonete que permanece insuflado na traqueia, afetam o movimento ciliar (BASSI et al., 2015).

Ainda, pacientes com TOT apresentam uma maior produção de muco. Esta hipersecretividade ocorre pela ação de mediadores inflamatórios, aumentando o número de glândulas mucosas e a produção de células secretoras. Outro agravante para retenção de muco nos pacientes em TOT inclui a utilização de sedativos, que induzem a menor ativação da musculatura respiratória e conseqüente menor efetividade da tosse por diminuição do fluxo aéreo. Todos estes fatores, associados à imobilidade no leito, contribuem para uma depuração inadequada do muco e, desta forma, na retenção de secreções nos pulmões (BASSI et al., 2012; LONGHINI et al., 2020).

3.3 Sistemas de aspiração endotraqueal

Como forma de remover as secreções que permanecem nas vias aéreas em decorrência da depuração inadequada do muco nos pacientes intubados, um procedimento que é comumente realizado nas UTIPs é a aspiração do TOT. Este recurso é utilizado por técnicos de enfermagem, enfermeiros e fisioterapeutas e faz parte da rotina de cuidados de crianças em VMI, sendo necessário para prevenir obstruções na via aérea artificial. Além disso, por remover as secreções, a aspiração do TOT promove uma melhora na oxigenação, nas trocas gasosas e na ventilação alveolar (TUME et al., 2017; FARAJI et al., 2015).

Existem duas diferentes formas para realização da aspiração endotraqueal, sendo aspiração aberta ou sistema de aspiração fechado. A aspiração aberta é realizada através da desconexão do paciente com o ventilador e a introdução de uma sonda no TOT, que é conectada a uma fonte de pressão negativa, para remoção das secreções (RAIMUNDO et al., 2021; LONGHINI et al., 2020).

Já a aspiração fechada, que é realizada através de um sistema de aspiração com o dispositivo *trach-care*, é realizada sem a necessidade de desconexão do paciente com o ventilador, uma vez que a sonda que é introduzida para a aspiração já é acoplada ao circuito (CORLEY et al., 2014).

A aspiração de TOT, apesar de extremamente necessária, é um procedimento que possui um potencial prejudicial aos pacientes e, se realizado de forma inapropriada ou incorreta, pode causar complicações, como sangramentos, infecções e lesões na mucosa traqueal, que geram danos aos pacientes. Portanto, realizar corretamente a técnica, assim como escolher o sistema mais adequado para cada paciente, é de extrema importância (FARAJI et al., 2015).

As duas técnicas possuem vantagens e desvantagens na sua aplicação. Estudos mostram que a aspiração por sistema fechado traz vários benefícios aos pacientes como, menor comprometimento hemodinâmico, menor risco de contaminação das vias aéreas, além de evitar a despressurização do tórax, sendo indicada para pacientes que utilizam valores de PEEP acima de 10cmH₂O. Por outro lado, o dispositivo de *trach-care* possui custo mais alto e o volume de secreção aspirado é menor (FARAJI et al., 2015; DASTDADEH et al., 2016; RAIMUNDO et al., 2021).

Em contrapartida, a aspiração por sistema aberto pode causar maior instabilidade hemodinâmica, assim como aumenta o risco de infecção cruzada, além de piora na oxigenação e ventilação do paciente crítico. Porém, alguns estudos já demonstraram que a aspiração aberta promove maior remoção de volume de secreção quando comparado ao sistema de aspiração fechado (CORLEY et al., 2014; JONGERDEN et al., 2007).

A frequência com que a aspiração de TOT é realizada nos pacientes nas UTIs é muito variada nos estudos, dependendo da patologia de base e do tempo de VMI. Além disso, sabe-se que a aspiração do TOT promove a remoção de secreções de apenas uma pequena porção das vias aéreas, sendo esta ineficaz para remover secreções nas vias aéreas periféricas. Nestes casos, a aplicação de técnicas de fisioterapia respiratória são recomendadas, já havendo evidências de que estas auxiliam na reexpansão pulmonar, melhoram a curto prazo a complacência pulmonar e reduzem a incidência de pneumonia associada à ventilação. Entretanto, nem todos os pacientes mecanicamente ventilados

possuem indicação para a realização destas técnicas, sendo necessário buscar outros recursos para uma efetiva remoção das secreções brônquicas (JONGERDEN et al., 2007; LONGHINI et al., 2020).

3.4 Pausa expiratória no ventilador mecânico

A manobra de pausa expiratória realizada no ventilador mecânico se dá através de uma pausa expiratória prolongada, que oclui a válvula exalatória logo antes do início da inspiração seguinte e, desta forma, abortando o ciclo expiratório seguinte. Essa técnica permite um equilíbrio das pressões alveolar e das vias aéreas proximais, gerando o valor de PEEP intrínseca, esta que é o resultado do esvaziamento incompleto dos pulmões ao final da expiração, que promove um represamento de ar não detectado nas vias respiratórias (HESS, 2014; WALTER; CORBRIDGE; SINGER, 2018).

Além da medida de PEEP intrínseca, outras informações podem ser obtidas através do manejo do ventilador mecânico sendo que, várias destas, trazem informações extremamente relevantes para o manejo do paciente, como valores de complacência e resistência das vias aéreas (WALTER; CORBRIDGE; SINGER, 2018).

Estudos já demonstraram que alterações no fluxo de ar expiratório podem resultar na mobilização do muco em direção às vias aéreas superiores, algo que é evidenciado através de várias técnicas manuais de fisioterapia respiratória. Entretanto, recentemente, técnicas que utilizam o ventilador mecânico como ferramenta para mobilização de secreção através das alterações de fluxo aéreo vem sendo estudadas, indicando que pode haver uma aplicabilidade para sua utilização, especialmente em situações das quais o paciente não pode ser manipulado (NTOUMENOPOULOS; SHANNON; MAIN, 2011; ASSMANN et al., 2016; OLIVEIRA et al., 2019)

Neste sentido, a utilização da pausa expiratória associada a aspiração por sistema fechado parece proporcionar uma maior estabilidade da via aérea e promover maior negativação da pressão intratorácica, removendo assim maior volume de secreção (MARTINS et al., 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em nosso estudo pudemos observar que a aspiração fechada associada à pausa expiratória no ventilador mecânico foi mais eficaz na remoção de secreções quando comparada à aspiração convencional. Observamos também que as variáveis de mecânica pulmonar *driving pressure* e resistência inspiratória apresentaram um aumento significativo após a aspiração com pausa, quando comparada a aspiração convencional. Ainda, não foram encontradas diferenças significativas nas variáveis hemodinâmicas entre as técnicas.

O resultado desta pesquisa, apesar de um estudo piloto com uma amostra pequena, contribui diretamente para a qualidade da assistência fisioterapêutica nas UTIPs e para uma melhor qualidade no cuidado aos pacientes pediátricos.

Este é um estudo inédito com lactentes, que conseqüentemente impulsiona e encoraja a realização de novos estudos, com maior número amostral, para maior nível de evidência científica na área.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

AMAI, D.S.R. et al. Epidemiological, clinical and laboratory profile of children hospitalized due respiratory diseases and evolution analysis after hospitalization. **Rev Ped SOPERJ**, v. 21, n. 1, p. 9-15, 2021. Disponível em: <http://revistadepediatriasoperj.org.br/detalhe_artigo.asp?id=1149> Acesso em: 08/07/2024.

ARIGLIANI, M. et al. Nutrition and lung growth. **Nutrients**, v. 10, n. 7, 2018. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30021997/>> Acesso em: 01/04/2024.

ASSMANN, C.B. et al. Hiperinsuflação pulmonar com ventilador mecânico versus aspiração traqueal isolada na higiene brônquica de pacientes submetidos a ventilação mecânica. **Rev Bras Ter Intensiva**, v. 28, n. 1, p. 27-32, 2016. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbti/a/qncgbVKWd9pxh7MNZSFYTRy/abstract/?lang=pt>> Acesso em: 23/08/2024.

BASEL, A.; BAJIC, D. Preoperative evaluation of the pediatric patient. **Anesthesiol Clin**, v. 36, n.4, p.689-700. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30390788/>> Acesso em: 10/08/2024.

BASSI, G. L. et al. Effects of duty cycle and positive end-expiratory pressure on mucus clearance during mechanical ventilation. **Crit Care Med**, v. 40, n. 3, p. 895-902, 2012. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22080638/>> Acesso em: 10/08/2024.

BASSI, G. L. et al. Endotracheal tubes for critically ill patients: an in vivo analysis of associated tracheal injury, mucociliary clearance, and sealing efficacy. **Chest**, v. 145, n. 5, p. 1327-1335, 2015. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25500677/>> Acesso em: 10/06/2024.

BLACKWOOD, B. et al. Effect of a sedation and ventilator liberation protocol vs usual care on duration of invasive mechanical ventilation in pediatric intensive care units. **JAMA**, v. 326, n. 5, p. 401-410, 2021. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34342620/>> Acesso em: 24/07/2024.

BLAKEMAN, T.C. et al. AARC Clinical Practice Guidelines: Artificial airway suctioning. **Respir Care**, v. 67, n. 2, p. 258-271, 2022. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35078900/>> Acesso em: 15/08/2024.

BUSTAMANTE-MARIN, X.M.; OSTROWSKI, L.E. Cilia and mucociliary clearance. **Cold Spring Harb Perspect Biol**, v. 9, n. 4, 2017. Disponível: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27864314/>> Acesso em: 23/08/2024.

CHAKKARAPANI, A.A. et al. Current concepts in assisted mechanical ventilation in the neonate – Part 1: basics. **Int J Pediatr Adolesc Med**, v. 7, n. 1, p. 13-18, 2020. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7193068/>> Acesso em: 08/08/2024.

CORLEY, A. et al. Lung volume changes during cleaning of closed endotracheal suction catheters: a randomized crossover study using electrical impedance tomography. **Respir Care**, v. 59, n. 4, p. 497-503, 2014. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24046466/>> Acesso em: 10/04/2024.

DASTDADEH, R. et al. Comparison of the effect of open and closed endotracheal suctioning methods on pain and agitation in medical ICU patients: a clinical trial. **Anesth Pain Med**, v. 6, n. 5, 2016. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27847697/>> Acesso em: 18/08/2024.

DEXTER, A.M.; SCOTT, J.B. Airway management and ventilator-associated events. **Respir Care**, v. 64, n. 8, p.986-993, 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31346073/>> Acesso em: 01/05/2024.

DYLAG, A.M.; RAFFAY, T.M. Rodent models of respiratory control and respiratory system development – clinical significance. **Respir Physiol Neurobiol**, 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31315068/>> Acesso em: 10/08/2024.

FARAJI, A. et al. Open and closed endotracheal suctioning and arterial blood gas values: a single-blind crossover randomized clinical trial. **Crit Care Res Pract**, v. 2015, 2015. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26425366/>> Acesso em: 08/08/2024.

HESS, D.R. Respiratory mechanics in mechanically ventilated patients. **Respir Care**, v. 59, n. 11, p. 1773-1794, 2014. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25336536/>> Acesso em: 10/05/2024.

JONGERDEN, I.P. et al. Open and closed endotracheal suction systems in mechanically ventilated intensive care patients: a meta-analysis. **Crit Care Med**, v. 35, n. 1, p. 260-270, 2007. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17133187/>> Acesso em: 20/08/2024.

KALLET, R.H. Adjunct therapies during mechanical ventilation: airway clearance techniques, therapeutic aerosol, and gases. **Respir Care**, v. 58, n. 6, p. 1053-1073, 2013. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23709200/>> Acesso em: 20/08/2024.

KORTEN, I.; RAMSEY, K.; LATZIN, P. Air pollution during pregnancy and lung development in the child. **Paediatr Respir Rev**, v. 21, p. 38-46, 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27665510/>> Acesso em: 10/08/2024.

LONGHINI, F. et al. Chest physiotherapy improves lung aeration in hypersecretive critically ill patients: a pilot randomized physiological study. **Crit Care**, v. 24, n. 1, 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32746877/>> Acesso em: 23/08/2024.

MARTINS, L.F.G. et al. Effects of combined tracheal suctioning and expiratory pause: a crossover randomized clinical trial. **Indian J Crit Care Med**, v. 23, n. 10, p. 454-457, 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31749553/>> Acesso em: 10/08/2024.

MISIRLIOGLU, M. et al. The effects of endotracheal suctioning on hemodynamic parameters and tissue oxygenation in pediatric intensive care unit. **J Pediatr Intensive Care**, v. 11, n. 4, p. 349-354, 2022. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36388067/>> Acesso em: 20/08/2024.

MUNKHOLM, M. MORTENSEN, J. Mucociliary clearance: pathophysiological aspects. **Clin Physiol Funct Imaging**, v. 34, n. 3, p. 171-177, 2014. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24119105/>> Acesso em: 10/08/2024.

NEUMANN, R.P.; VON UNGERN-STERBERG, B.S. The neonatal lung – physiology and ventilation. **Paediatr Anaesth**, v. 24, n. 1, p. 10-21, 2013. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24152199/>> Acesso em: 23/08/2024..

NTOUMENOPOULOS, G.; SHANNON, H.; MAIN, E. Do commonly used ventilator settings for mechanically ventilated adults have the potential to embed secretions

or promote clearance? **Respir Care**, v. 56, n. 12, p. 1887-1892, 2011. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21682986/>> Acesso em: 10/08/2024.

OLIVEIRA, A.P.O. et al. Effects of manual chest compression on expiratory flow bias during the positive end-expiratory pressure-zero end-expiratory pressure maneuver in patients on mechanical ventilation. **J Bras Pneumol**, v. 45, n. 3, 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30864618/>> Acesso em: 10/08/2024.

PINHEIRO, D.R.R.; KUTCHAK, F.M.; MULLER, A.B. Repercussões da pausa expiratória com sistema fechado de aspiração no volume de secreção, ventilação e hemodinâmica de pacientes em ventilação mecânica: ensaio clínico randomizado cruzado. **Rev Scientia**, v. 7, n. 3, p. 114-132, 2022. Disponível em: <<https://www.revistas.uneb.br/index.php/scientia/article/view/14458>> Acesso em: 24/07/2024.

RAIMUNDO, R.D. et al. Open and closed endotracheal suction systems divergently affect pulmonary function in mechanically ventilated subjects. **Respir Care**, v. 66, n. 5, p. 785-792, 2021. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33688090/>> Acesso em: 24/07/2024.

RAMNARAYAN, P. et al. Effect of high-flow nasal cannula therapy vs continuous positive airway pressure therapy on liberation from respiratory support in acutely ill children admitted to pediatric critical care units: a randomized clinical trial. **JAMA**, v.328, n. 2, p. 162-172, 2022. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35707984/>> Acesso em: 24/07/2024.

RHA, B. et al. Respiratory syncytial virus – associated hospitalizations among young children: 2015-2016. **Pediatrics**, v. 146, n. 1, 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32546583/>> Acesso em: 23/08/2024.

ROQUE-FIGULS, M. et al. Chest physiotherapy for acute bronchiolitis in paediatric patients between 0 and 24 months old. **Cochrane Database Syst Rev**, v. 4, n. 4, 2023. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37010196/>> Acesso em: 24/07/2024.

ROSS, K.R.; ROSEN, C.L. Sleep and respiratory physiology in children. **Clin Chest Med**, v. 35, n. 3, p. 457-467, 2014. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25156762/>> Acesso em: 10/08/2024.

SHKURKA, E.; WRAY, J.; PETERS, M.; SHANNON, H. Chest physiotherapy for mechanically ventilated children: systematic review. **J Pediatr Intensive Care**, v. 13, n. 2, p. 109-118, 2021. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38919696/>> Acesso em: 24/07/2024.

SMITH, H.A.B. et al. Practice guidelines on prevention and management of pain, agitation, neuromuscular blockade, and delirium in critically ill pediatric patients with consideration of the ICU environment and early mobility. **Pediatr Crit Care Med**, v. 23, n. 2, p. 74-110, 2022. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35119438/>> Acesso em 24/07/2024.

SONTAKKE, N.G.; SONTAKKE, M.G.; RAI, N.K. Artificial airway suctioning: a systematic review. **Cureus**, v. 15, n. 7, p. 1-8, 2023. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37641766/>> Acesso em: 20/08/2024.

TUME, L.N. et al. Patterns of instability associated with endotracheal suctioning in infants with single ventricle physiology. **Am J Crit Care**, v. 26, n. 5, p. 388-394, 2017. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28864435/>> Acesso em: 10/08/2024.

VAN DER SCHANS, C.P. Bronchial mucus transport. **Respir Care**, v. 52, n. 9, p. 1150-1158, 2007. Disponível em: <<http://rc.rcjournal.com/content/52/9/1150.short>> Acesso em: 01/05/2024.

WALTER, M.J.; CORBRIDGE, T.C.; SINGER, B.D. Invasive mechanical ventilation. **South Med J**, v. 111, n. 12, p. 746-753. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30512128/>> Acesso em: 08/07/2024.

WHITSETT, J.A. Airway epithelial differentiation and mucociliary clearance. **Ann Am Thorac Soc**, v. 15, n. 3, p. 143-148, 2018. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30431340/>> Acesso em: 10/08/2024.

XU, L.; JIANG, Y. Mathematical modeling of mucociliary clearance: a mini-review. **Cells**, v. 8, n. 7, 2019. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31323757/>> Acesso em: 10/08/2024.

APÊNDICES

APÊNDICE I - Ficha de Avaliação

Data da Avaliação: __/__/__

Identificação: ___ Nome: _____

Data de Nascimento: __/__/__ Idade: _____ Idade Gestacional: ___ Gênero: () M () F

Data Internação: __/__/__ Diagnóstico Internação: _____

Diagnóstico de Base: _____

Data Início da VMI: __/__/__ Tempo de VMI: _____ Tempo Internação na UTIP: _____

Diâmetro TOT: _____ Modelo ventilador mecânico: _____ Peso: _____

Modo Ventilatório: _____ PInsp: _____ PEEP: _____ FR: _____ FiO2: _____

Grupo T1 () Grupo T2 ()

	Pré T1	Pós T1	Pós 30' T1	Pré T2	Pós T2	Pós 30' T2
Horário						
FC						
SpO2						
PAS/PAD (PAM)						
PPico						
VC						
PPlatô						
PEEP Total						
Auto-PEEP						
D. Pressure						
Cest						
Cdin						
Resistência INS						
Resistência EXP						
Pressão negativa						

SECREÇÃO

Pós T1 - Volume: _____ / Aspecto: _____

Pós T2 - Volume: _____ / Aspecto: _____

APÊNDICE II - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título do Projeto: Comparação dos efeitos da aspiração traqueal associada ou não a pausa expiratória em crianças submetidas à ventilação mecânica invasiva: um ensaio clínico randomizado cruzado.

O paciente pelo qual você é responsável está sendo convidado a participar de uma pesquisa que será desenvolvida na Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica (UTIP) do Hospital de Clínicas de Porto Alegre enquanto o paciente estiver em ventilação mecânica (respirando com ajuda de aparelhos). O objetivo desta pesquisa é determinar a quantidade de secreção aspirada (catarro) a partir da aplicação de duas técnicas de aspiração, que visam a melhora respiratória do paciente.

Se você concordar com a participação nesta pesquisa, os procedimentos envolvidos serão os seguintes: primeiramente, será realizado um sorteio pelo computador para determinar qual técnica de aspiração será realizada inicialmente. Após, será revisado o prontuário eletrônico do paciente, a fim de coletar dados clínicos relevantes para a pesquisa, como o diagnóstico, o tempo de ventilação mecânica, entre outros. Por fim, serão realizadas as técnicas de aspiração, com um intervalo de 4h entre as mesmas.

Antes e após a aplicação das técnicas de aspiração, serão avaliados o batimento cardíaco, a frequência da respiração, a pressão arterial, entre outros parâmetros do ventilador mecânico. Caso ocorram alterações clínicas que possam agravar o quadro do paciente em estudo durante a aplicação das técnicas, estas serão imediatamente interrompidas. Neste caso, o paciente será avaliado pela equipe médica e pelo pesquisador responsável quanto aos critérios para dar continuidade da participação neste estudo.

Existem alguns riscos envolvidos na participação do estudo, como a possibilidade de instabilidade do paciente durante a aplicação das técnicas de aspiração (aumento dos batimentos cardíacos ou aumento da pressão arterial). Entretanto estes riscos serão minimizados, uma vez que o pesquisador, assim como os demais membros da equipe da UTIP, estarão sempre monitorando o paciente e a técnica será interrompida imediatamente caso ocorra qualquer uma destas alterações.

Por outro lado, os possíveis benefícios desta pesquisa incluem a melhora da respiração e a diminuição dos riscos de complicações associadas à ventilação mecânica. Além disso, esta pesquisa contribuirá para o aumento do conhecimento sobre o assunto estudado e, se aplicável, poderá beneficiar futuros pacientes.

Esta pesquisa é totalmente voluntária, ou seja, não é obrigatória. Caso você decida não autorizar a participação, ou ainda, retirar a autorização após a assinatura deste termo,

não haverá nenhum prejuízo ao atendimento que você ou o participante da pesquisa recebe ou poderá vir a receber na instituição. É um direito do participante a retirada do consentimento para a pesquisa e você poderá fazer isto em qualquer momento do estudo.

Não está previsto nenhum tipo de pagamento pela participação na pesquisa e não haverá nenhum custo com respeito aos procedimentos envolvidos. Caso ocorra alguma intercorrência ou dano, resultante da pesquisa, o participante receberá todo o atendimento necessário, sem nenhum custo pessoal.

Os dados coletados durante a pesquisa serão sempre tratados confidencialmente. Os resultados serão apresentados de forma conjunta sem a identificação dos participantes, ou seja, os nomes não aparecerão na publicação dos resultados.

Caso você tenha dúvidas, poderá entrar em contato com o pesquisador responsável Ana Paula Dattein Peiter ou Bruna Ziegler, através do telefone (51) 33598371 ou através do e-mail anapdpeiter@gmail.com, ou com o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas de Porto Alegre através do telefone (51) 33596246, pelo e-mail cep@hcpa.edu.br ou presencialmente no endereço Avenida Protásio Alves nº 211 – Portão 4, 5º andar do Bloco C – Bairro Rio Branco – Porto Alegre/RS, de segunda à sexta, das 8h às 17h.

Este documento será elaborado e assinado em duas vias, sendo uma entregue ao responsável pelo participante e outra mantida pelo pesquisador responsável.

Eu, _____, responsável pelo paciente _____, fui informado (a) da pesquisa de maneira clara e detalhada, podendo assim solicitar informações e modificar esta decisão, se assim eu desejar. Declaro autorizar a participação do paciente nesta pesquisa.

Porto Alegre, ___/___/_____

Assinatura do Responsável

Nome e Assinatura do Pesquisador que aplicou o TCLE

ANEXO - Escala Comfort-B

<hr/>	
Nível de consciência: alerta	
Sono profundo	1
Sono superficial	2
Letárgico	3
Acordado e alerta	4
Hiperalerta	5
<hr/>	
Calma / Agitação	
Calma	1
Ansiedade leve	2
Ansioso	3
Muito ansioso	4
Amedrontado	5
<hr/>	
Resposta respiratória (apenas se paciente em ventilação mecânica)	
Ausência de tosse e de respiração espontânea	1
Respiração espontânea com pouca ou nenhuma resposta a ventilação	2
Tosse ou resistência ocasional ao ventilador	3
Respirações ativas contra o ventilador ou tosse regular	4
Compete com o ventilador, tosse	5
<hr/>	
Choro (apenas se paciente com respiração espontânea)	
Respiração silenciosa, sem som de choro	1
Resmungando/ choramingando	2
Reclamando (monotônico)	3
Choro	4
Gritando	5
<hr/>	
Movimento físico	
Ausência de movimento	1
Movimento leve ocasional	2
Movimento leve freqüente	3
Movimento vigoroso limitado às extremidades	4
Movimento vigoroso que inclui tronco e cabeça	5
<hr/>	
Tônus muscular	
Totalmente relaxado	1
Hipotônico	2
Normotônico	3
Hipertônico com flexão dos dedos e artelhos	4
Rigidez extrema com flexão de dedos e artelhos	5
<hr/>	
Tensão facial	
Músculos faciais totalmente relaxados	1
Tônus facial normal, sem tensão evidente	2
Tensão evidente em alguns músculos faciais	3
Tensão evidente em toda a face	4
Músculos faciais contorcidos	5
<hr/>	