



GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL

Secretaria de Estado de Saúde

Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde- FEPECS

Coordenação de Pós-Graduação e Extensão

Residência Médica em Medicina Intensiva Pediátrica

Hospital Materno Infantil de Brasília

**AVALIAÇÃO DA ATROFIA DIAFRAGMÁTICA DE PACIENTES EM
VENTILAÇÃO MECÂNICA NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA
PEDIÁTRICA EM HOSPITAL DE REFERÊNCIA NO DISTRITO FEDERAL**

THAYNARA LEONEL BUENO

BRASÍLIA-DF

2020

THAYNARA LEONEL BUENO

**AVALIAÇÃO DA ATROFIA DIAFRAGMÁTICA DE PACIENTES
EM VENTILAÇÃO MECÂNICA NA UNIDADE DE TERAPIA
INTENSIVA PEDIÁTRICA EM HOSPITAL DE REFERÊNCIA NO
DISTRITO FEDERAL**

Projeto de pesquisa apresentado ao Núcleo de Ensino e Pesquisa do Hospital Materno Infantil de Brasília como requisito parcial para a apresentação do Trabalho de Conclusão da Residência Médica de Terapia Intensiva Pediátrica.

Orientadora: Dr^a Roberta Calheiros Ramos

Assinatura do Residente

Assinatura do Orientador

BRASÍLIA- DF

2020

RESUMO

INTRODUÇÃO: Uma grande porcentagem das crianças internadas em UTI Pediátrica necessita de Ventilação Mecânica (VM), portanto o desmame e o sucesso da extubação são sempre um grande desafio. Vários estudos sugerem que a VM leva a atrofia e disfunção diafragmática, principalmente em adultos. **OBJETIVO:** Avaliar a diferença na espessura da musculatura do diafragma em pacientes pediátricos submetidos a VM, e algumas variáveis possivelmente envolvidas. **ESTUDO:** Realizado em UTIP terciária com 16 leitos, longitudinal, prospectivo e observacional. **MÉTODO:** Foram realizadas medidas da espessura do diafragma, utilizando a ultrassonografia, de pacientes submetidos a VM nas primeiras 24 horas, em 48 horas e no quarto dia. Os dados foram analisados e considerou-se atrofia significativa aqueles cuja redução fosse superior a ponto crítico do intervalo de confiança de 95% para a atrofia entre dois tempos. Para a avaliação dos fatores correlatos, utilizou-se o teste t de comparação de médias. **RESULTADOS:** Obtiveram 36 pacientes, desses 61,1% apresentaram atrofia diafragmática entre o primeiro e segundo dia de VM e 82,4% apresentaram atrofia no quarto dia. Espessura em média do músculo de 1,08mm no primeiro dia. A taxa de atrofia média foi de - 4,8% por dia de VM. **CONCLUSÃO:** A avaliação ultrassonográfica do diafragma fornece medidas não invasivas da espessura diafragmática e seu grau de atrofia. Os dados mostram atrofia já nas primeiras 48 horas de VM, em uma taxa semelhante aos trabalhos em adultos. Além disso, encontramos associação entre o uso de BNM e atrofia, e maior tendência ao afinamento diafragmático na população em uso de corticoide.

Palavras-chave: Diafragma, Atrofia diafragmática, Disfunção diafragmática, Ultrassom, Ventilação Mecânica, Insuficiência Respiratória Aguda.

ABSTRACT

BACKGROUND: A large percentage of children admitted to the Pediatric ICU require Mechanical Ventilation (MV), so weaning and successful extubation are always a great challenge. Several studies suggest that MV leads to atrophy and diaphragmatic dysfunction, especially in adults. **OBJECTIVE:** To evaluate the difference in the thickness of the diaphragm muscles in pediatric patients undergoing MV, and some variables possibly involved. **STUDY:** Performed in a 16-bed tertiary PICU, longitudinal, prospective and observational. **METHOD:** Diaphragm thickness measurements were performed using ultrasonography of patients undergoing MV in the first 24 hours, 48 hours and the fourth day. The data were analyzed and those whose reduction was greater than the critical point in the 95% confidence interval for atrophy between two times were considered significant. For the evaluation of correlated factors, the t test of comparison of means was used. **RESULTS:** There were 36 patients of these 61.1% had diaphragmatic atrophy between the first and second days of MV and 82.4% had atrophy on the fourth day. Average muscle thickness of 1.08mm on the first day. The mean atrophy rate was - 4.8% per day on MV. **CONCLUSION:** Ultrasound evaluation of the diaphragm provides non-invasive measurements of diaphragmatic thickness and its degree of atrophy. The data show atrophy already in the first 48 hours of MV, at a rate similar to that in adults. In addition, we found an association between the use of NMB and atrophy, and a greater tendency to diaphragmatic thinning in the population using corticosteroids.

Keywords: Diaphragm, Diaphragmatic atrophy, Diaphragmatic dysfunction, Ultrasound, Mechanical ventilation, Acute respiratory failure,

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO	7
2- OBJETIVOS	9
Objetivo Principal	9
Objetivos Secundários	9
3- HIPÓTESE E JUSTIFICATIVA	10
4- METODOLOGIA	11
- Material e Método	11
- Critérios de Inclusão e Exclusão	14
- Procedimento de Pesquisa	14
- Riscos e Benefícios	14
- Análise Estatística	15
5- RESULTADOS	17
- Perfil Geral dos Pacientes	17
- Avaliação da Atrofia do Diafragma	19
- Perfil dos Pacientes com Atrofia do Diafragma	21
- Fatores relacionados à atrofia do Diafragma	22
6- DISCUSSÃO	25
7- CONCLUSÃO	31
BIBLIOGRAFIA	32
ANEXOS	34
- Escala de Comfort	34

APÊNDICES _____	35
- Ficha de Avaliação _____	35
- TCLE _____	37

1 INTRODUÇÃO

O ultrassom (USG) é uma tecnologia cada vez mais utilizada pelo médico assistente, não radiologista, para auxiliar decisões e procedimentos dentro da unidade de terapia intensiva. A definição de ultrassonografia point-of-care é um exame ultrassonográfico realizado e interpretado pelo clínico à beira do leito. A ideia do “estetoscópio ultrassônico” vem se difundindo cada vez mais, uma vez que essa ferramenta está amplamente disponível nas unidades de terapia intensiva. É um método simples e não invasivo que permite ao médico assistente diagnóstico e manejo mais acurado principalmente em pacientes críticos. (MOORE C.L. 2011)

Uma grande porcentagem das crianças internadas em UTI Pediátrica necessita de Ventilação Mecânica (VM), portanto o desmame e o sucesso da extubação são sempre um grande desafio dentro das unidades (CHRISTIE LG, 2018). Como o diafragma é o principal músculo da respiração, a presença de contração e encurtamento adequados deste deve ser um pré-requisito para o sucesso da extubação (GROSU HB, 2018)

A ventilação mecânica contribui para atrofia e lesão das fibras musculares, levando a uma diminuição da capacidade de geração de força do diafragma (VASSILAKOPOULOS, 2004). A doença crítica e a VM causam disfunção diafragmática induzida por ventilador (DIVD), que é definida como uma perda da capacidade geradora de força deste músculo especificamente relacionada ao uso do ventilador. A principal implicação clínica do DIVD é que, mesmo quando usada por períodos relativamente curtos, a VM pode levar a fraqueza diafragmática substancial que ocasiona ou predispõe a dificuldades no desmame e retirada do mesmo.

Há descrição de utilizar ultrassonografia para medir a espessura do diafragma desde 1989 (WAIT, 1989). Em 1997, Cohn et al usaram ultrassonografia bidimensional para aferir com sucesso a espessura anatômica desse. Comparando suas medidas de ultrassom com as obtidas por autópsia, demonstrou-se que suas técnicas eram precisas e reprodutíveis (grau de variabilidade, 0,2 mm). Portanto, a medida da espessura diafragmática pode ser obtida através do Ultrassom, método não invasivo, indolor, econômico, de fácil execução e seguro (COHN, 1997).

A ultrassonografia no modo B e modo-M é uma ferramenta bem estabelecida para detecção de espessura e excursão diafragmática em adultos, e vem sendo cada vez mais estudada na população pediátrica (GERSCOVIRSH, 2001). Seu uso à beira leito com essa finalidade (MATAMIS D, 2013) ajuda os médicos e intensivistas a identificar um diafragma com mobilidade normal, verificar a paresia e paralisia deste, identificar lesão induzido pelo ventilador e avaliar o movimento da cúpula do diafragma durante o tempo em VM (HANAN E.H, 2013).

A DIVD contribui para o insucesso do desmame e da extubação em pacientes submetidos à ventilação mecânica (DININO E, 2014). Portanto, sua atrofia e a disfunção resultante, provavelmente, são fatores de risco modificáveis no desfecho da insuficiência respiratória aguda pediátrica, mas ainda faltam dados na população pediátrica.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO PRINCIPAL

- Avaliar a diferença na espessura da musculatura do diafragma no decorrer do tempo em pacientes submetidos a ventilação mecânica invasiva na Unidade de Terapia Intensiva do Hospital Materno Infantil de Brasília.

3.2 OBJETIVOS SECUNDÁRIOS

- Avaliar diferenças nas medidas de espessura do diafragma associado a diferentes esquemas de sedação;
- Avaliar diferença da atrofia diafragmáticas associada ao uso de corticoide;
- Avaliar diferença da atrofia diafragmáticas associada ao uso de bloqueadores neuromuscular;

4 HIPÓTESE E JUSTIFICATIVA

Pacientes submetidos a ventilação mecânica, mesmo em curto período apresentam atrofia do diafragma, sendo esta medida por meio da espessura diafragmática.

Como já exposto, a ultrassonografia a beira do leito tem sido cada vez mais utilizada e vem demonstrando grande importância no cenário da UTI. O tema desse trabalho visa também difundir a técnica de avaliação diafragmática em pacientes submetidos a ventilação mecânica, uma vez que é um tema bastante atual e amplamente estudado na população adulta. Além disso motivar nossos profissionais de saúde a buscar capacitação e implementar essa prática como rotina na unidade com isso aprimorar o atendimento dos pacientes pediátricos submetidos a ventilação mecânica.

5 METODOLOGIA

5.1 MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho baseia-se em um estudo observacional longitudinal prospectivo. Para isso, foi realizada medidas de espessura e excursão diafragmática através do ultrassom, além da análise de dados dos prontuários de pacientes internados no período de março a julho de 2019 na Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica do Hospital Materno Infantil de Brasília (HMIB) - UTI de cuidados terciários com 16 leitos, sendo 12 leitos de pacientes agudos e 4 leitos de pacientes crônicos.

Foi utilizado o “TrackCare”, atual sistema de prontuário eletrônico da Secretaria de Saúde do Distrito Federal (SES-DF), para análise dos dados.

As avaliações diafragmáticas foram realizadas por alguns médicos capacitados da unidade, através do aparelho de USG disponível na unidade (Modelo LOGIQe GE, 2011) utilizando o transdutor mini convexo 8 MhZ, com medidas que incluem espessura e excursão utilizando modo B e M, respectivamente. (COHN, 1997)

O transdutor é posicionado no plano coronal na linha axilar média na zona de aposição entre o 9º e 11º espaço intercostal, com index em posição cefálica, como descrito por Cohn et al e reproduzido por outros trabalhos, conforme mostrado nas figuras 1 e 2.



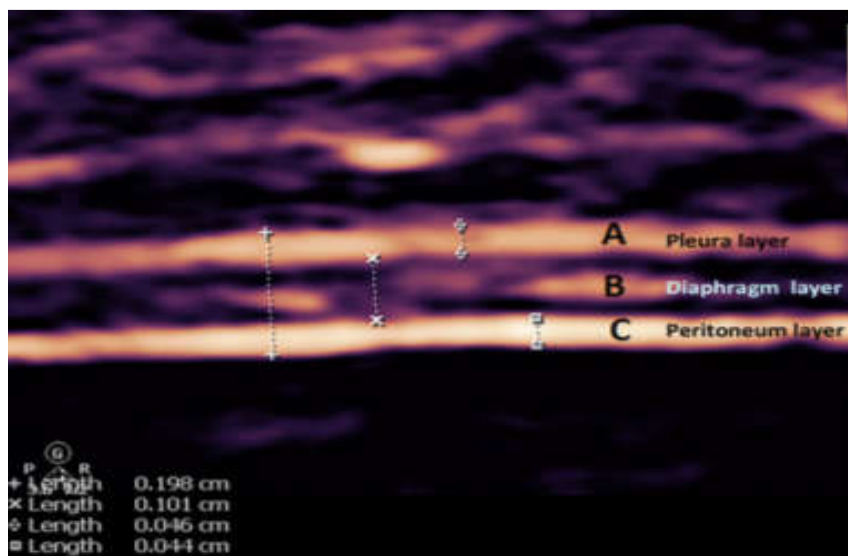
Figura 1: Avaliação USG da espessura diafragmática. (Fonte: Matamis D, 2013)



Figura 2: Posição probe e index para modo B e M para avaliação da espessura e excursão diafragmática. (Fonte: Matamis D, 2013)

Esta posição, através do modo B, permite medir a espessura do diafragma de repouso na expiração final (Tdi- exp) (COHN, 1997). Este é visualizado por três camadas distintas, incluindo duas camadas paralelas hiperecogênicas (pleura diafragmática e membrana peritoneal), e uma estrutura hipoecogênica entre elas (o próprio músculo), conforme a ilustração 3. Obtivemos três imagens consecutivas, e o valor médio dessas medições foi utilizado para análise a fim de estabelecer a reprodutibilidade de nossas medidas.

Figura 3: USG diafragma modo B- transdutor lineal. A- Camada pleural B- Musculo diafragmático C- Camada peritoneal do diafragma. Mostrando a espessura de cada camada. (Matamis D, 2013)



As imagens obtidas pelo aparelho são mostradas na figura 4 (medida da espessura através do modo B).

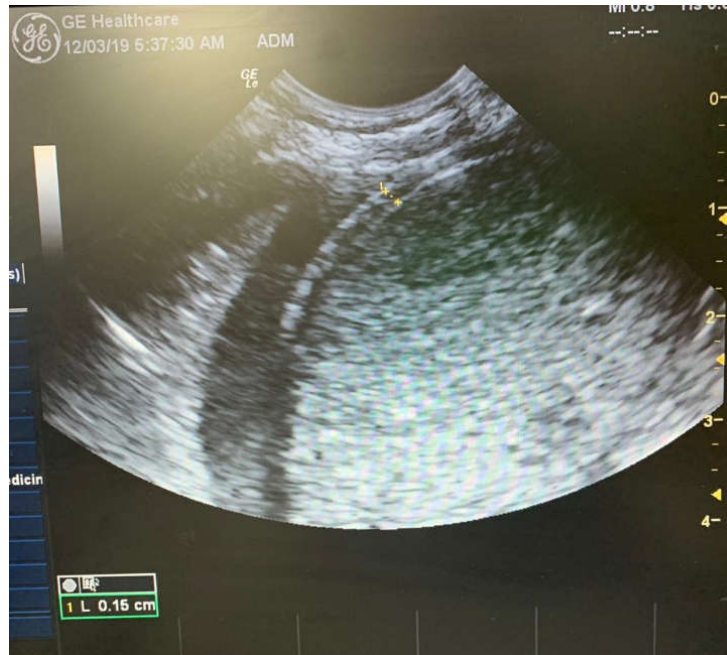


Figura 4: USG diafragma modo B com transdutor mini-convexo 8 MHz (Fonte: pesquisadora).

Optou-se por avaliar apenas o hemidiafragma direito, uma vez que a janela acústica fornecida pelo fígado torna mais fácil a medição e a viabilidade e repetibilidades das medidas, sendo estas superiores às do esquerdo na literatura de adultos (LU Z., 2016).

A primeira medição era realizada em até 24 horas após a intubação, a segunda após 48 horas e por fim a terceira realizada após 96 horas (4 dias de intubação). As medidas obtidas para a avaliação foram a espessura e a excursão do diafragma. Essas medidas são utilizadas para a avaliação da atrofia, sendo utilizado nesse estudo a espessura como foco para identificação da atrofia. Em caso de extubação antes das 72 horas de ventilação, foram considerados somente os valores obtidos na medição realizada com 24 e 48 horas.

Avaliou-se também outros fatores relacionados a ventilação e a sedação nos três momentos, sendo eles o modo de ventilação mecânica, a PEEP, o Volume Corrente, medicações usadas para sedação e a escala Comfort B

Coletou-se informações do paciente como o sexo, a idade, o peso, o diagnóstico. Além disso, se houve ou não o uso de corticoide, bloqueador neuromuscular e o desfecho do paciente. Informações sobre a data de intubação e extubação também foram utilizadas para a avaliação do tempo de ventilação do paciente.

5.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Critério inclusão:

- Paciente submetido a ventilação mecânica durante internação na unidade entre os períodos de março a julho de 2019.

Critério Exclusão:

- Paciente admitido na unidade com mais de 24 horas de ventilação mecânica,
- Paciente extubado com menos de 48 horas de ventilação mecânica,
- Pacientes previamente traqueostomizados,
- Paciente com paralisia diafragmática,
- Paciente com defeitos diafragmáticos,
- Paciente com doença neuromuscular prévia.

5.3 PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

Tal projeto foi submetido a análise do Comitê de Ética e Pesquisa da Escola Superior de Ciências da Saúde (ESCS), com número CAAE 15334719.7.0000.5553, sendo aprovado pelo CEP/FEPCS e então iniciada coleta dos dados.

5.4 RISCO E BENEFÍCIO

Riscos: Baseado na análise de prontuários apresenta os seguintes riscos: invasão de privacidade dos pacientes; divulgação de dados confidenciais; risco a segurança dos prontuários. Para minimizar tais riscos, o acesso aos prontuários foi realizado apenas

pela pesquisadora no sistema de prontuários eletrônicos (TrackCare) em ambiente hospitalar, sem arquivamento de prontuários em mídias próprias, para evitar vazamento de informações confidenciais. Os pacientes foram identificados no banco de dados apenas pelas letras iniciais do nome e data de nascimento. Não foram utilizadas informações que possam denegrir a integridade moral dos pacientes. Sendo interrompido o acesso aos prontuários imediatamente após o fim da coleta de dados.

Os dados analisados incluem medidas diafragmáticas através de aparelho de ultrassonografia (sem nenhuma intervenção e método livre de radiação) realizados por alguns médicos capacitados da unidade, com o objetivo de avaliar a ventilação mecânica do paciente. Além de coleta de outros dados também já realizados de forma rotineira na unidade, como anotação da sedoanalgesia e utilização de escala para nível de sedação e anotação dos parâmetros da ventilação mecânica do paciente.

Benefícios: O presente estudo forneceu informações valiosas a respeito da análise do diafragma nos pacientes submetidos a ventilação mecânica, analisando os principais riscos de atrofia diafragmática e visando traçar estratégias a fim de evita-la. Além de aumentar o interesse e a capacitação de médicos intensivistas nessa prática de avaliação através da utilização USG a beira do leito.

5.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

O estudo é caracterizado por ser longitudinal prospectivo das variáveis relacionadas diretamente a Atrofia Diafragmática (Tdi-exp) e as variáveis de efeitos (uso de corticoides ou bloqueador). O método estatístico utilizado para a identificação da redução significativa do diafragma é o “teste t de médias” para a média das aferições em cada um dos três momentos. Dessa forma, realizou-se as comparações entre as seguintes combinações de tempo - Primeira x segundo momento, primeiro x terceiro momento e segundo x terceiro momento.

O teste utilizado tem como característica o fato de ser pareado, ou seja, para o mesmo paciente a medida é obtida em dois momentos distintos. Considerou-se como pacientes com atrofia significativa aqueles cuja redução fosse superior a ponto crítico do intervalo de confiança de 95% para a atrofia entre dois tempos.

Para a avaliação dos fatores correlatos, utilizou-se o teste t de comparação de médias. Nesse caso, a hipótese alternativa do teste é a diferença entre os grupos avaliados. Como referência para todos os testes do estudo utilizou-se o nível de significância de 5%.

6 RESULTADOS

6.1 PERFIL GERAL DOS PACIENTES

Obteve-se dados de 36 pacientes. Primeiramente em relação ao perfil e dados clínicos coletados, os resultados são mostrados na tabela 1.1.

Tabela 1.1 – Perfil Epidemiológico dos pacientes

Variável	Categoria	Valor	Percentual
Sexo	Feminino	15	41,7%
	Masculino	21	58,3%
Idade	Média	19 meses	
	Mediana	6,6 meses	
	Desvio-Padrão	34 meses	
Diagnósticos	Respiratório	29	80,5%
	Sepse	3	8,3%
	Neuro	1	2,7%
	Cardio	1	2,7%
	Outros	2	5,5 %
Uso de Corticoide		20	55,6%
Uso de Bloqueador Neuromuscular		10	27,8%
	Rocurônio	9	25,0%
Uso combinado (Corticoide e Bloqueador)		6	16,7%
Tempo de intubação	Média	5,7 dias	
	Mediana	4 dias	
	Desvio-Padrão	5,8 dias	
Suporte Ventilatório Pós- Extubação	Cateter nasal	14	38,8%
	Ar ambiente	11	30,5%
	Máscara	1	2,7%
	VNI	2	5,5%
	Traqueostomia	1	2,7%
	Reintubação	5	13,9%
Falha		5	13,9%
Óbitos		2	5,5%

Avaliando o perfil dos pacientes da amostra, nota-se que existe uma pequena predominância de pacientes do sexo masculino com aproximadamente 58% da amostra. Em relação a idade, há uma média de 19 meses, porém com uma mediana de 6 meses, sendo evidente a presença de poucos pacientes com idades superiores a esta, isso também pode ser visto pelo desvio padrão de 34 meses em relação à média.

Em relação ao diagnóstico do paciente, 80,5% dos pacientes tiveram diagnósticos respiratório, sendo 75% bronquiolite.

Quanto ao uso de corticoide, nota-se que 55% dos pacientes o utilizaram. E em relação ao bloqueador neuromuscular, 27%. O uso combinado de ambos ocorreu em 16% dos pacientes.

O suporte ventilatório após extubação predominantemente utilizado foi o cateter nasal com 14 ocorrências, equivalendo à 38,8% da amostra, o ar ambiente vem logo em seguida com 30,5% e VNI com 5,5%. Um paciente foi traqueostomizado nesse período. Houve 5 falhas de extubação, com reintubacao nas 12horas seguintes, o equivalente a aproximadamente 14% da amostra. Por fim, 2 pacientes evoluíram para óbito.

Na Tabela 1.2, avaliou-se o perfil das variáveis relacionadas a sedação dos pacientes. Como elas foram obtidas em cada uma das medições assim como a espessura, tem-se a distribuição delas pelos 3 dias. Utilizou-se a escala Comfort B (em anexo) para avaliar nível de sedação. Considera-se super- sedado (pontuação 6 a 10), sedado adequadamente (11 a 22) e pouco sedado (acima 23).

Tabela1.2 – Perfil das variáveis de sedação

Variável	Categoria	Dia 1	Dia 2	Dia 4
Escala Comfort B	Super sedado	8	10	3
	Sedado adequadamente	28	26	14
Sedação	Morfina e Precedex	20	22	12
	Midazolan e Fentanil	16	14	5

6.2 AVALIAÇÃO DA ATROFIA DO DIAFRAGMA

A medida de espessura ao final da expiração (Tdi-exp) foi a referência para avaliação da atrofia diafragmática do paciente. Ela foi analisada em 3 momentos distintos (1, 2 e 4 dias de VM), e em cada um foram feitas 3 medidas e levado em consideração a média dessas 3 aferições. Dessa forma, avaliou-se as seguintes situações:

1. Atrofia entre o primeiro e o segundo dia.
2. Atrofia entre o primeiro e o quarto dia.

Em alguns casos, o paciente foi extubado antes da medição do quarto dia, para esses casos somente avaliou-se a diferença entre o segundo e o primeiro dia de ventilação. Na figura 5, está retratada a distribuição da espessura do diafragma dos pacientes.

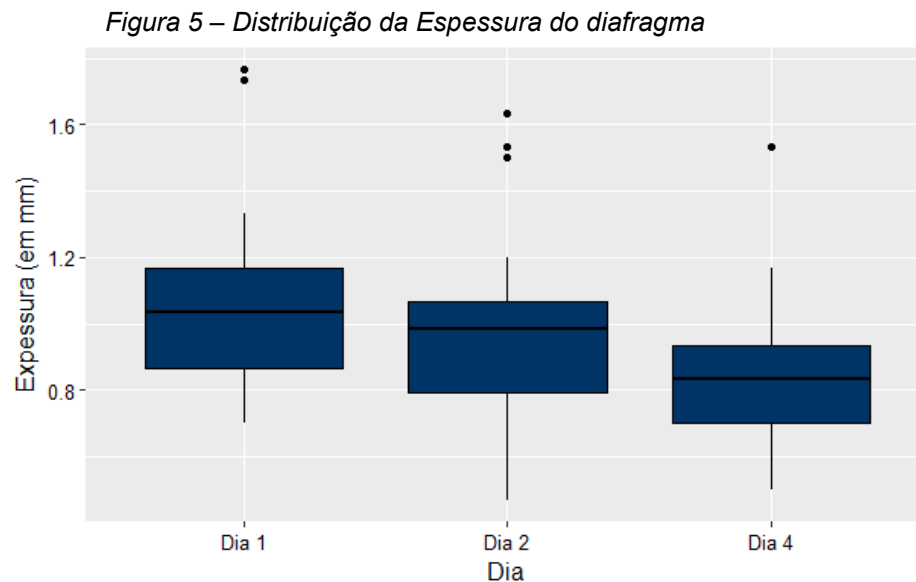


Tabela 2.1 – Medidas da Espessura do diafragma

Medida	Dia 1	Dia 2	Dia 4
Média	1,08	0,97	0,85
Mediana	1,03	0,98	0,83
Desvio Padrão	0,25	0,24	0,25

Realmente observou-se uma atrofia do diafragma dos pacientes, sendo essa espessura em média 1,08mm no primeiro dia, reduzindo para 0,97 no segundo,

chegando a 0,85mm no quarto dia de intubação. Já a mediana saiu de 1,03 no primeiro dia e chegou a 0,83 no quarto dia.

A variação percentual da mediana em Tdi-exp na duração total da VM (entre as medições iniciais e finais de Tdi-exp) foi de 19,3% com uma taxa diária de atrofia de – 4,8% por dia de VM.

Visando avaliar se essa atrofia é realmente significativa, realizou-se testes de comparação de médias para verificar se existe de fato a redução no diafragma, conforme tabela 2.2. Dessa forma, avaliando as suposições necessárias de normalidade e variância iguais, realizou-se teste t para a diferença de médias pareadas.

Tabela 2.2- Testar hipótese de atrofia do diafragma entre 1 e 2 dia e entre 1 e 4

Hipótese	p-Valor	Atrofia Média (mm)	Resultado
Não houve redução na média da espessura do diafragma entre os dias 1 e 2	<0,001	-0,107	Significante
Não houve redução na média da espessura do diafragma entre os dias 1 e 4	0,002	-0,141	Significante

Os resultados indicam a rejeição da hipótese testada, apontando que houve atrofia significativa para as duas comparações. Esse valor é obtido pelo fato de que o p-valor é inferior ao nível de significância de 5% (0,05) em todas as situações.

Na nossa amostra (N:36), 61,1% apresentaram atrofia diafragmática entre o primeiro e segundo dia de VM. E dos 17 pacientes que tiveram suas medidas no quarto dia de VM, 14 deles apresentaram atrofia significativa (82,4%). Todas essas medidas são mostradas na figura 6.

Tabela 2.3- Quantidade dos pacientes que apresentaram atrofia significativa

Atrofia	Pacientes	Pacientes com Atrofia Significativa	Percentual dos pacientes que apresentou atrofia
Primeiro para o segundo dia	36	22	61,1%
Primeiro para o quarto dia	17	14	82,4%

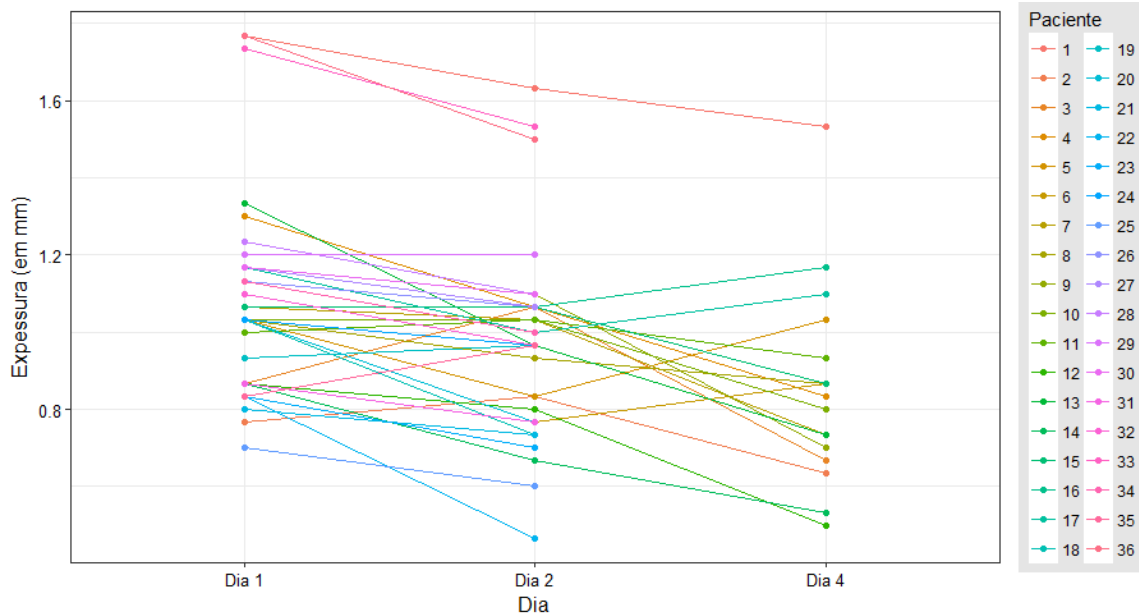


Figura 6- Representação espessura de cada um dos pacientes.

6.3 PERFIL DOS PACIENTES COM ATROFIA NO DIAFRAGMA

Após a definição dos pacientes que possuíam atrofias significantes entre as medições, desenhou-se perfis para cada um dos comparativos. Dessa forma, segue na Tabela 3.1

Tabela 3.1 – Perfil Epidemiológico dos pacientes com atrofia significativa, comparativamente ao perfil geral

Variável	Categoria	Todos N: 36	1-2 N: 22	1-4 N: 14
Sexo	Feminino	15	8 (53%)	5 (33%)
	Masculino	21	14 (66%)	9 (42%)
Idade	Média		27 meses	23meses
	Mediana	19meses	6,9 meses	5,6meses
	Desvio Padrão	6,6meses	41 meses	45meses
Diagnósticos	Respiratório	29	17 (58%)	10 (34%)
	Sepse	3	2 (66%)	1 (33%)
	Neuro	1	1 (100%)	1(100%)
	Cardio	1	1(100%)	1(100%)
	Outros	2	1(50%)	1(50%)

Uso de Corticoide		20	13 (65%)	7(35%)
Bloq Neuromuscular		10	8 (80%)	7 (70%)
Uso combinado		6	2 (33%)	4 (66%)
Tempo de Intubação	Média	136 horas	151 horas	213 horas
Suporte Ventilatório	Cateter nasal	14	10 (71%)	5 (35%)
Pós Extubação	Ar ambiente	11	5 (45%)	4 (36%)
	VNI	2	2 (100%)	1 (50%)
	Máscara	1	0	0
	TQT	1	1 (100%)	1 (100%)
Falha		5	4 (80%)	3 (60%)

Percebe-se que 80% dos pacientes que utilizaram bloqueador neuromuscular estão no grupo com atrofia.

Observa-se também maior tempo médio de intubação nos grupos com atrofia significativa.

Dos pacientes que evoluíram para VNI como suporte ventilatório pós extubação todos apresentaram atrofia já no segundo dia de VM. Além disso, o único paciente que evoluiu para traqueostomia apresentou atrofia diafragmática em todas as medidas.

E por fim, 80% dos pacientes que apresentaram falha a extubação estavam no grupo com diferença significativa de espessura já com 48 horas de VM.

6.4 FATORES RELACIONADOS À ATROFIA NO DIAFRAGMA

É importante verificar os possíveis fatores relacionados à atrofia do diafragma. Entender o que pode influenciar, ajuda a avaliar e esclarecer o que pode ser causa ou efeito dela. Dessa forma, realizou-se testes para a comparação entre grupos de algumas variáveis.

Primeiro, os testes analisaram se os pacientes que usaram ou não corticoide possuem atrofia semelhante. Abaixo estão-os resultados.

Tabela 4.1- Testar hipótese de atrofia do diafragma no grupo com uso de corticoide

Hipótese	p-Valor	Atrofia Média Não	Atrofia Média Sim	Resultado
Atrofia do Diafragma entre os dias 1 e 2 é igual independente se usou ou não corticoide	0,06	-0,06	-0,14	Não Significante
Atrofia do Diafragma entre os dias 1 e 4 é igual independente se usou ou não corticoide	0,51	-0,18	-0,2	Não Significante

Percebe-se que não houve diferença significativa entre os grupos que apresentaram atrofia diafragmática entre utilizar ou não corticoide.

O próximo fator analisado foi o uso de bloqueador neuromuscular. Os testes foram realizados de forma semelhante aos anteriores, assim abaixo seguem os resultados obtidos.

Tabela 4.2- Testar hipótese de atrofia do diafragma no grupo com uso de BNM

Hipótese	p-Valor	Atrofia Média Não	Atrofia Média Sim	Resultado
Atrofia do Diafragma entre os dias 1 e 2 é igual independente se usou ou não bloqueador neuromuscular	0,002	-0,05	-0,26	Significante
Atrofia do Diafragma entre os dias 1 e 4 é igual independente se usou ou não bloqueador neuromuscular	0,01	-0,14	-0,33	Significante

Observa-se a rejeição da hipótese de que as atrofia médias sejam estatisticamente iguais. Dessa forma, há evidências estatísticas significantes para afirmar que o uso de bloqueador neuromuscular esteja relacionado com a atrofia, sendo em média 0,26 para o grupo com uso de bloqueador neuromuscular e 0,05 para o grupo não fez uso até 2º dia. E continua no grupo com resultado obtidos no 4º dia, onde a média de atrofia foi 0.33 e 0.1, respectivamente.

Foi avaliado o uso conjunto de corticoide e bloqueador muscular e se houve uma diferença significativa entre a atrofia de quem usou a combinação dos dois e de que não usou os dois simultaneamente.

Tabela 4.3- Testar hipótese de atrofia do diafragma no grupo com uso de BNM e corticoide

Hipótese	p-Valor	Atrofia Média Não	Atrofia Média Sim	Resultado
Atrofia do Diafragma entre os dias 1 e 2 é igual independente se usou ou não bloqueador neuromuscular e corticoide	0,07	-0,09	-0,11	Não Significante
Atrofia do Diafragma entre os dias 1 e 4 é igual independente se usou ou não bloqueador neuromuscular e corticoide	0,01	-0,19	-0,35	Significante

Nota-se que o grupo que apresentou associação entre bloqueador neuromuscular e corticoide ao 4º dia de VM apresentou diferença significativa se comparado ao grupo que não fez uso dessas medicações.

Por fim avaliou-se o uso da sedoanalgesia. Abaixo estão os resultados comparando o uso de Midazolan e Fentanil em relação à Morfina e Precedex.

Tabela 4.4- Testar hipótese de atrofia do diafragma com diferente esquema de sedação

Hipótese	p-Valor	Atrofia Média Midazolan e Fentanil	Atrofia Média Morfina e Precedex	Resultado
Atrofia do Diafragma entre os dias 1 e 2 é igual independente da sedação	0,23	-0,08	-0,12	Não Significante
Atrofia do Diafragma entre os dias 1 e 4 é igual independente da sedação	0,58	-0,25	-0,2	Não Significante

Não há evidências estatísticas suficientes para apontar diferença na atrofia do diafragma dado o esquema de sedoanalgesia.

7 DISCUSSÃO

No período dos 5 meses estudados, coletou-se dados de 36 pacientes internados na Unidade de Terapia Intensiva do Hospital Materno Infantil de Brasília, todos eles intubados e submetidos a ventilação mecânica. A coleta de dados englobou o período de sazonalidade de quadros respiratórios, chamando atenção para a grande maioria com esse diagnóstico (81%), o que dificultou a avaliação da atrofia diafragmática em diferentes grupos diagnósticos. Os pacientes analisados tiveram uma média de 136 horas na Ventilação Mecânica, e ao final houve 5 falhas de extubação (14%), uma necessidade de traqueostomia (3%) e 2 óbitos (5%).

Evidências na literatura de cuidados intensivos em adultos mostram a existência de disfunção do diafragma induzida por ventilação mecânica (DIVD), definida como perda da capacidade de geração de força diafragmática induzida por VM caracterizada por atrofia, necrose e desorganização das fibras musculares. A atrofia é a principal determinante desta disfunção (BANWELL BL, 2013).

A atrofia de desuso é o resultado da diminuição da síntese proteica, aumento da proteólise, ou ambos e a principal determinante da disfunção diafragmática induzida pela VM (HAITSMA, 2011).

Desde 1989 utiliza-se USG para medir as avaliações diafragmáticas (WAIT, 1989; COHN, 1997). É importante saber que há pouca diferença na espessura entre a parte média e posterior do diafragma. Portanto, há poucas razões para se preocupar com a localização exata dessas medidas (MATAMIS, 2013). No que diz respeito à reprodutibilidade da medida da espessura, Vivier et al. a avaliaram com examinadores diferentes e encontraram taxa de acima de 97% de repetibilidade. No presente estudo realizaram-se as medidas com dois médicos capacitados e treinados. Porém é válido ressaltar que devido à indisponibilidade na unidade, as medidas foram feitas com transdutor mini-convexo, frequência de 8mHz, enquanto a técnica preconizada por Cohn e outros é utilizando o transdutor linear (Frequências de 7 a 10mHz). No entanto, obtivemos imagens semelhantes as preconizadas.

A média da Tdi-exp encontrada foi de 1,08mm (IQR 0,75-1,7), valores menores que aqueles encontrados na maioria da literatura na população pediátrica, porém em nosso estudo avaliou-se apenas a espessura do músculo diafragmático conforme estudos em adultos, não levando em consideração a camada pleural e peritoneal, o que pode justificar essa diferença encontrada, uma vez que alguns trabalhos consideraram as 3 camadas (GROSU, 2012); (GLAU, 2018).

Levine em 2008 realizou biopsia do diafragma de pacientes com diagnóstico de morte encefálica (com tempo de VM variando de 18h a 69h) e comparou com grupo controle (biopsias extraídas após ressecção pulmonar eletiva com tempo de VM de 2 a 3 horas). As análises bioquímicas e histológicas mostraram atrofia do musculo nos pacientes do grupo de morte encefálica, concluindo que VM por mais de 18 horas já leva a atrofia por desuso de miofibras, dado esse já verificado em modelo animal anteriormente (LEVINE, 2008). Em nosso estudo, dos 36 pacientes 62% deles já apresentavam redução significativa na espessura diafragmática na 2ª medida (diferença de no máximo 48h), com média de 1,08mm no primeiro dia, reduzindo para 0,97 no segundo. Portanto, também já observamos uma atrofia nas primeiras 48 horas de VM.

A taxa diária de atrofia encontrada neste trabalho (4,8%) é consistente com a literatura. Estudos em adultos mostram que a atrofia progride a uma taxa diária entre - 4 a -7,5%. Em 2012, Grosu em um trabalho com 9 pacientes adultos submetidos a VM por um período de 3 a 9 dias, com medidas da espessura diafragmática diárias após intubação, todos em modo PRVC com Volume 400ml e PEEP 5, demonstrou também o afinamento do diafragma dentro das primeiras 48 horas de ventilação. E no geral, a espessura nessa população estudada diminuiu significativamente ao longo do tempo em uma taxa de -6% a cada dia de VM (GROSU, 2012).

Glau et al, publicaram em 2018, estudo realizado nos EUA com 56 crianças criticamente doentes submetidas a VM, utilizando a mesma técnica preconizada por Cohn, e encontraram valor inicial de espessura de 2,0 mm (IQR, 1,8-2,5), maior que as medidas encontradas em nosso trabalho. A variação percentual mediana em Tdi-exp durante o tempo total de VM foi de 13,8%, com uma taxa diária de atrofia de -3,4% por dia de VM (GLAU, 2018). Diante de uma população semelhante encontramos taxa de

atrofia diária de $-4,8\%$ e variação percentual de mediana de Tdi-exp de $19,3\%$, valores semelhantes em ambos os trabalhos.

Em outro grande estudo de 2018, Johnson avaliou atrofia dos músculos diafragma, quadríceps, braquial e tibial de 34 crianças criticamente doentes submetidas a VM, e encontrou uma redução da espessura do diafragma em $-11,1\%$ ([IC 95%, $-19,7\%$ para $-2,52\%$] em 6 dias ou $-2,2\%$ / dia (JOHNSON, 2018).

Francis em 2016 apresentou um estudo em que os pacientes em modo Assistido-Controlado apresentaram diminuição na espessura em uma taxa média $-4,7\%$ dia enquanto os pacientes ventilados em Pressão de Suporte não apresentaram atrofia do músculo, ao contrário tiveram um aumento de cerca de $+1,5\%$ por dia de VM. Esses achados sugerem que o modo PSV pode ajudar a atenuar e reverter o curso da atrofia do diafragma em pacientes previamente ventilados em AC, porém devemos levar em consideração o pequeno número da amostra de apenas 8 pacientes (FRANCIS, 2016).

Zambon também em 2016, avaliando 40 pacientes divididos em 4 grupos, em ventilação espontânea ou CPAP, PSV 5-12, PVS > 12 , e AC, encontrou uma variação diária na espessura do diafragma em média $+2,3\%$ naqueles em ventilação espontânea/CPAP, no grupo PSV 5-12 -1.5% , -5.3% naqueles com PSV > 12 , e $-7,5\%$ nos pacientes em VM no modo AC, conforme figura 7. Esses dados sugerem que a ventilação em PS com alta pressão pode ser semelhante a Ventilação Controlada em termo de atrofia diafragmática.

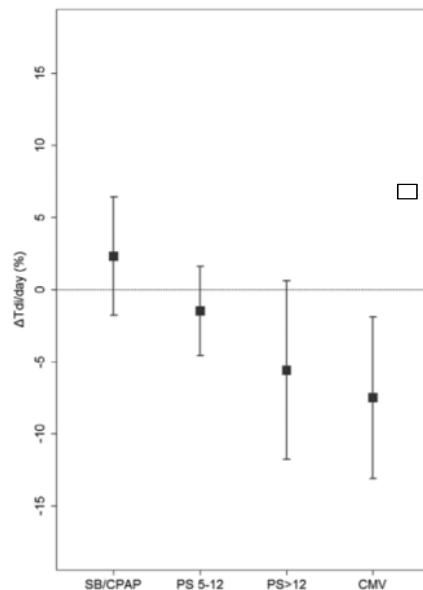


Figura 7: Diferença na taxa de atrofia diária de acordo com modo ventilatório. Zambon M, 2016

Esses dois estudos mostram que baixo nível de PS está associada a menos atrofia do diafragma, apoiando a teoria que modos de ventilação espontânea facilitam o esforço do paciente reduzindo assim os mecanismos que levam a atrofia e a disfunção diafragmática induzida pelo ventilador. No nosso estudo não tivemos como avaliar essa diferença, de acordo com o modo ventilatório, uma vez que todos nossos pacientes estavam em modo AC.

O risco de disfunção e atrofia é maior naqueles pacientes com o chamado baixo esforço respiratório espontâneo, ou seja, com duração prolongada de ventilação e naqueles com inativação completa da atividade do diafragma, por exemplo, nos modos ventilatórios controlados e no uso de agentes bloqueadores neuromusculares (JOHNSON, 2018). O nosso estudo comprovou essa teoria, encontramos atrofia estatisticamente significativa nos pacientes que utilizaram infusão contínua de bloqueadores neuromuscular (BNM) tanto no segundo dia quanto no quarto dia de VM. Com uma média de atrofia no quarto dia de 0,33 mm naqueles que utilizaram BNM enquanto 0,14 mm no grupo controle. No estudo de Glau, as crianças expostas ao BNM apresentaram maior tempo de VM (158 h x 117 h) além de uma tendência a maior taxa diária de atrofia entre os sujeitos exposto ao BNM (-5,2%) quando comparado com pacientes não expostos (-3,0%) (GLAU, 2018). Porém é válido ressaltar que esses resultados podem estar diante de alguns vieses como por exemplo pacientes com doenças mais graves e com necessidade de maiores parâmetros na VM.

Nossos resultados também sugerem maior atrofia do diafragma entre as crianças que receberam corticosteroides em comparação com aquelas que não o fizeram, embora isso não tenha alcançado significância estatística. A diferença entre os dois grupos na espessura foi 0,14mm x 0,06mm, respectivamente, nas primeiras 48 horas de VM, mostrando uma maior tendência a atrofia no grupo com corticoide. Estudos em animais

mostraram resultados variados ao examinar associação da administração de corticosteroides às alterações do Tdi durante a VM (SASSOON, 2009). Trabalhos em adultos também não demonstraram associação significativa (GOLIGHER, 2015). Enquanto outro em crianças também demonstrou tendência a maiores taxas de atrofia diárias na população exposta ao corticoide (-3,8%, x -1,8%) do que nos não expostos, apesar de estatisticamente não ser significativo (GLAU, 2018). Acreditamos que o efeito da exposição ao corticosteroide na atrofia pediátrica do diafragma permanece desconhecida, exigindo estudos futuros para abordar especificamente esse tema.

A grande maioria dos nossos pacientes teve êxito na retirada da VM, portanto a baixa taxa de falha de extubação (5%) na nossa população limitou a capacidade de avaliar estatisticamente a associação entre atrofia diafragmática e o sucesso na extubação. Porém é válido ressaltar que 80% (4 pacientes) das falhas de extubação estavam no grupo que apresentou redução significativa da espessura do diafragma. E os 2 pacientes que necessitaram de VNI como suporte ventilatório pós extubação pertenciam ao grupo com atrofia e ainda o único paciente submetido a traqueostomia apresentava atrofia significativa desde o segundo dia de VM. Os pacientes com atrofia permaneceram por maior tempo intubado 151 horas, enquanto os do grupo controle tiveram uma média de 136 horas.

Pode-se citar algumas limitações do nosso trabalho, como o baixo número de médicos capacitados para realizar tais avaliações no diafragma, e, portanto, a não disponibilidade desses em realizar mais medidas, e com isso a dificuldade em conseguir uma amostra mais ampla. Outra limitação inclui a falta do transdutor ideal, conforme já exposto. A falta de dados sobre o grau de desnutrição dos pacientes, que poderia modificar o cenário sobre a atrofia diafragmática. O estudo ainda não considerou doses intermitentes de bloqueadores neuromusculares no grupo não exposto a infusão contínua de BNM, o que pode gerar alguns vieses.

Não realizou-se nenhuma medida do diafragma pós extubação, e com isso não conseguimos descrever se ocorreu ou não a rápida recuperação da espessura diafragmática após VM conforme observado na população adulta (MARIANI, 2016).

8 CONCLUSÃO

A ventilação mecânica, as lesões induzidas pelo ventilador e o desmame são sempre um desafio diário dentro da unidade de terapia intensiva. A ultrassonografia parece ser uma ferramenta promissora na avaliação da função diafragmática em pacientes pediátricos em UTI e com isso auxiliar cada vez mais o intensivista e toda a equipe a traçar as melhores estratégias para reduzir o tempo da criança exposta ao ventilador.

Nota-se que na população pediátrica, assim como nos adultos, uma atrofia já nas primeiras horas de ventilação em uma taxa diária de $-4,8\%$. Além disso, encontramos associação entre o uso de BNM e atrofia, e maior tendência ao afinamento diafragmático na população em uso de corticoide. Todos esses fatores podem estar relacionados ao maior tempo de VM, a maiores taxas de falha e necessidade de suporte ventilatório pós extubação. Estudos adicionais sobre os fatores de risco e avaliação atrofia diafragmática na população pediátrica devem ser realizados para auxiliar nesse desafio.

BIBLIOGRAFIA

- 1- Amoretti C., Rodrigues G., Carvalho P, et al. Validação de escalas de sedação em crianças submetidas à ventilação mecânica internadas em uma unidade de terapia intensiva pediátrica terciária. Rev. bras. ter. intensiva vol.20 no.4 São Paulo Oct./Dec. 2008

- 2- Banwell BL, Mildner RJ, Hassall AC, Becker LE, Vajsar J, Shemie SD. Muscle weakness in critically ill children. *Neurology*. 2003; 61(12):1779–82. Epub 2003/12/25.
- 3- Christie L. Glau; Thomas W. Conlon; Adam S. Himebauch; Nadir Yehya; Scott L. Weiss; Akira Nishisaki, MD. Progressive Diaphragm Atrophy in Pediatric Acute Respiratory Failure. *Pediatric Critical Care Medicine* 2018 XX:00–00
- 4- Cohn David, Benditt Joshua O, Eveloff S., Mccol D., Diaphragm thickening during inspiration, *J. Appl. Physiol.* 83(1): 291–296, 1997
- 5- DiNino E, Gartman EJ, Sethi JM, McCool FD. Diaphragm ultrasound as a predictor of successful extubation from mechanical ventilation. *Thorax* 2014; 69:423–427.
- 6- Francis CA, Hoffer JA, Reynolds S: Ultrasonographic evaluation of diaphragm thickness during mechanical ventilation in intensive care patients. *Am J Crit Care* 2016; 25:e1–e8
- 7- Gerscovich EO, Cronan M, McGahan JP, Jain K, Jones CD, McDonald C. Ultrasonographic evaluation of diaphragmatic motion. *J Ultrasound Med*2001; 20:597–604
- 8- Glau Christie, Conlon Thomas, Himebauch Adam, Yehya Nadir, Weiss Scott, Berg Robert, Nishisaki Akira, *Pediatric Critical Care Medicine*, 2018
- 9- Goligher EC, Fan E, Herridge MS, et al: Evolution of diaphragm thickness during mechanical ventilation. Impact of inspiratory effort. *Am J Respir Crit Care Med* 2015; 192:1080–1088
- 10-Grosu HB, Lee YI, Lee J, et al: Diaphragm muscle thinning in patients who are mechanically ventilated. *Chest* 2012; 142:1455–1460
- 11-Haitsma JJ: Diaphragmatic dysfunction in mechanical ventilation. *Curr Opin Anaesthesiol* 2011; 24:214–218
- 12- Hanan El-Halaby, MD, Hesham Abdel-Hady, MD, Gehan Alsawah, MD, Ashraf Abdelrahman, MD, Hanem El-Tahan, MD. Sonographic Evaluation of Diaphragmatic Excursion and Thickness in Healthy Infants and Children. *J Ultrasound Med* 2016; 35:167–175
- 13- Johnson Ryan, P. Kay, Dietz Alexander, Hartman Mary, Baty Jack. Muscle atrophy in mechanically-ventilated critically ill children, *J Intensive Care* 2018

- 14- Levine S, Nguyen T, Taylor N, et al: Rapid disuse atrophy of diaphragm fibers in mechanically ventilated humans. *N Engl J Med* 2008; 358:1327–1335
- 15- Lu Z, Xu Q, Yuan Y, et al: Diaphragmatic dysfunction is characterized by increased duration of mechanical ventilation in subjects with prolonged weaning. *Respir Care* 2016; 61:1316–1322
- 16- Matamis D, Soilemezi E, Tsagourias M, et al. Sonographic evaluation of the diaphragm in critically ill patients: technique and clinical applications. *Intensive Care Med* 2013; 39:801–810
- 17- Mariani LF, Bedel J, Gros A, et al: Ultrasonography for screening and follow-up of diaphragmatic dysfunction in the ICU: A pilot study. *J Intensive Care Med* 2016; 31:338–343
- 18- Moore CL, Copel JA. Point-of-care ultrasonography. *N Engl J Med* 2011; 364:749–757
- 19- Sassoon CS, Caiozzo VJ: Bench-to-bedside review: Diaphragm muscle function in disuse and acute high-dose corticosteroid treatment. *Crit Care* 2009; 13:221
- 20- Vassilakopoulos T, Petrof BJ: Ventilator-induced diaphragmatic dysfunction. *Am J Respir Crit Care Med* 2004; 169:336–341
- 21- Vivier E, Mekontso Dessap A, Dimassi S, et al: Diaphragm ultrasonography to estimate the work of breathing during non-invasive ventilation. *Intensive Care Med* 2012; 38:796–803
- 22- Wait JL, Nahormek PA, Yost WT, Rochester DP. Diaphragmatic thickness-lung volume relationship in vivo. *J Appl Physiol*, 1989; 67 (4): 1560 - 1568
- 23- Zambon M, Beccaria P, Matsuno J, et al: Mechanical ventilation and diaphragmatic atrophy in critically ill patients: An ultrasound study. *Crit Care Med* 2016; 44:1347–1352

ANEXOS:

- Escala Comfort

Anexo 1 - Escala Comfort-B

Nível de consciência: alerta	
Sono profundo	1
Sono superficial	2
Letárgico	3
Acordado e alerta	4
Hiperalerta	5
Calma / Agitação	
Calma	1
Ansiedade leve	2
Ansioso	3
Muito ansioso	4
Amedrontado	5
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
Choro (apenas se paciente com respiração espontânea)	
Respiração silenciosa, sem som de choro	1
Resmungando/ choramingando	2
Reclamando (monotônico)	3
Choro	4
Gritando	5
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
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
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

APÊNDICES:**- Ficha de Avaliação**

AVALIAÇÃO ATROFIA DIAFRAGMÁTICA NA VM

Nome:

SES:

Data de Nascimento:

Diagnósticos- CID:

Peso:

Intubação Data|Horário:

D1 até 24h VM- ()

Medida Espessura Dd no final expiração:

Medida Excurssão Dd:

Modo VM:

PEEP:

VC:

Comfort B:

48h- ()

Medida Espessura Dd no final expiração:

Medida Excurssão Dd:

Modo VM:

PEEP:

VC:

Comfort B:

4º Dia- ()

Medida Espessura Dd no final expiração:

Medida Excurssão Dd:

Modo VM:

PEEP:

VC:

Comfort B:

Fez uso de corticoide: Não Sim Medicamento- Dose- Período:

Fez uso de bloqueador neuromuscular: Não Sim Medicamento-Dose- Período:

Data Extubação:

Falha Sim Não

Suporte ventilatório:



GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE
Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

TCLE DO RESPONSÁVEL

TERMO DE CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO DE CRIANÇAS, ADOLESCENTES, LEGALMENTE INCAPAZES E ADULTOS EM SITUAÇÃO DE VULNERABILIDADE.

Pesquisadores responsáveis: *Thaynara Leonel Bueno*

Este é um convite especial para seu filho (a), participar voluntariamente do projeto de pesquisa: *Avaliação Atofia Diafrágica de Pacientes em Ventilação Mecânica na Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica em Hospital de Referência no Distrito Federal.*

Por favor, leia com atenção as informações abaixo antes de dar seu consentimento para participar ou não do estudo. Qualquer dúvida sobre o estudo ou sobre este documento pergunte diretamente ao pesquisador *Thaynara Leonel Bueno* ou entre em contato através dos telefones (62) 982765159 (pesquisadora) e (61) 2017 2132 ramal 6878 do CEP/FEPECS

OBJETIVO E BENEFÍCIOS DO ESTUDO

Avaliar diferença na espessura do músculo diafragma em pacientes submetidos a ventilação mecânica ao decorrer dos dias de Ventilação Mecânica Invasiva
Benefícios: O presente estudo fornecerá informações valiosas a respeito da análise do diafragma nos pacientes submetidos a ventilação mecânica, analisando os principais riscos de atrofia diafrágica e a depender dos seus resultados servirá como ferramenta para traçar estratégias afim de evitar essa atrofia. Além de aumentar interesse e capacitação de médicos intensivistas nessa prática de avaliação através da utilização USG a beira do leito.

PROCEDIMENTOS

Será submetido a exame de ultrassom (não Invasivo, não doloroso) do diafragma (músculo responsável pela respiração) durante tempo submetido a Ventilação Mecânica.

DESPESAS/ RESSARCIMENTO DE DESPESAS DO VOLUNTÁRIO |

[Todos os participantes envolvidos nesta pesquisa são isentos de custos |

PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA

A participação de seu filho neste estudo é voluntária e ele terá plena e total liberdade para desistir do estudo a qualquer momento, sem que isso acarrete qualquer prejuízo para ele.

GARANTIA DE SIGILO E PRIVACIDADE

As informações relacionadas ao estudo são confidenciais e qualquer informação divulgada em relatório ou publicação será feita sob forma codificada, para que a confidencialidade seja mantida. O pesquisador garante que seu nome não será divulgado sob hipótese alguma.

ESCLARECIMENTO DE DÚVIDAS

Você e seu filho podem fazer todas as perguntas que julgar necessárias durante e após o estudo.

Diante do exposto acima eu, _____ declaro que fui esclarecido sobre os objetivos, procedimentos e benefícios do presente estudo. Autorizo a participação livre e espontânea de meu filho (a), _____ para o estudo em questão. Declaro também não possuir nenhum grau de dependência profissional ou educacional com os pesquisadores envolvidos nesse projeto (ou seja, os pesquisadores desse projeto não podem me prejudicar de modo algum no trabalho ou nos estudos), não me sentindo pressionado de nenhum modo a participar dessa pesquisa.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o responsável legal pelo participante da pesquisa.

Brasília, de _____ de _____



GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE
Fundação de Ensino e Pesquisa em Ciências da Saúde



Pesquisador

Responsável

RG do responsável