

**GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
FUNDAÇÃO DE ENSINO E PESQUISA EM CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE RESIDÊNCIA MÉDICA EM MEDICINA INTENSIVA
PEDIÁTRICA
HOSPITAL MATERNO INFANTIL DE BRASÍLIA – HMIB**

THAÍS MENDONÇA BARBOSA

**ESTUDO OBSERVACIONAL DESCRITIVO DA MECÂNICA VENTILATÓRIA EM
CRIANÇAS INTERNADAS COM BRONQUIOLITE VIRAL AGUDA EM UMA
UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA**

**Brasília – DF
2024**

Thaís Mendonça Barbosa

**ESTUDO OBSERVACIONAL DESCRITIVO DA MECÂNICA VENTILATÓRIA EM
CRIANÇAS INTERNADAS COM BRONQUIOLITE VIRAL AGUDA EM UMA
UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA PEDIÁTRICA**

Trabalho de conclusão de curso de residência
médica em Medicina Intensiva Pediátrica.

Pesquisadora: Thaís Mendonça Barbosa
Orientador: Alexandre Peixoto Serafim

**Brasília – DF
2024**

Resumo

Introdução: A Bronquiolite Viral Aguda (BVA) é uma doença respiratória comum, autolimitada, que acomete as vias aéreas em crianças menores de 2 anos. A maioria dos bebês apresenta uma forma clínica leve, porém a doença costuma ser mais grave em lactentes jovens, recém-nascidos prematuros e em crianças com doenças de base. Os desafios reais nesta situação estão relacionados à redução da morbidade, especialmente por lesões induzidas pela ventilação mecânica (VM). **Objetivo:** Descrever o perfil dos pacientes e características da mecânica ventilatória de lactentes na fase aguda de BVA grave submetidos à VM. **Métodos:** Revisão de dados do prontuário de pacientes internados em uma Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica de um Hospital Terciário, no período de abril a julho de 2023 com diagnóstico de BVA, definido por critérios clínicos e que necessitaram de ventilação mecânica. **Resultados:** Amostra com 28 pacientes com BVA grave submetidos à VM, com mediana de idade de 3 meses (1,0-4,25), 54% dos pacientes apresentavam painel viral positivo para VSR. Identificados históricos clínicos, como prematuridade (14%), quadro prévio de BVA (32%) e intubação prévia (25%). A mediana de tempo de VM foi de 6 dias (5-8) e tempo de internação de 9,5 dias (7-14). Foram avaliados parâmetros da VM com Ppico de 22 (21-24,5), PEEP de 6,5 (6-7), FR de 35 (33,7-35) e FiO₂ de 35% (30-41,2); com volume corrente ajustado pelo peso de 6,3 (5,5-6,7) ml/kg e driving pressure de 13,4 (12,2-14,9). Em relação aos aspectos da mecânica ventilatória, verificamos que os pacientes apresentaram valores elevados de resistência dinâmica (R_{dyn}) 73 (58-86), e reduzidos de complacência estática pelo peso (C_s/P) 0.47 (0.36-0,52). Verificamos ainda que um histórico de intubação prévia apresentou diferença significativa no tempo de VM, tempo de internação e nos valores de R_{dyn}.

Palavras-chave: bronquiolite viral, ventilação mecânica, vírus sincicial respiratório, pediatria.

Lista de Abreviaturas

- BVA - Bronquiolite Viral Aguda
- VSR - Vírus Sincicial Respiratório
- TR - Trabalho Respiratório
- UTIP - Unidade de Terapia Intensiva
- VM - Ventilação Mecânica
- CRF - Capacidade Residual Funcional
- HMIB - Hospital Materno Infantil de Brasília
- IOT - Intubação orotraqueal
- Ppico - Pressão de Pico
- MAP - Pressão Média de Vias Aéreas
- PEEP - Pressão expiratória final positiva
- FR - Frequência Respiratória
- Ti - Tempo inspiratório
- Vt - “tidal volume” volume corrente
- Vt/P - volume corrente/peso
- DP - Driving Pressure
- Cs - Complacência estática
- Cs/P – Complacência estática pelo peso
- Rdyn - Resistência dinâmica
- PEEPi - Pressão expiratória final positiva intrínseca
- IS - Índice de Saturação
- FiO2 - Fração inspirada de oxigênio
- Md - Mediana
- IQR - Intervalo interquartil

Sumário

1. Introdução -----	6
2. Objetivos -----	9
3. Metodologia -----	10
4. Resultados -----	12
5. Discussão -----	17
6. Conclusão -----	20
7. Referências Bibliográficas -----	21

Introdução

A Bronquiolite Viral Aguda (BVA) é uma doença respiratória comum, autolimitada, que acomete as vias aéreas inferiores em crianças jovens, principalmente em menores de 2 anos¹. O pico de incidência ocorre entre 3 e 6 meses de idade². A causa mais comum da BVA é a infecção pelo vírus sincicial respiratório (VSR), sendo detectado em 50–80% dos casos de bronquiolite hospitalizados^{2,3}. Outros vírus também podem estar associados à bronquiolite como rinovírus, metapneumovírus, vírus parainfluenza, vírus influenza, adenovírus e coronavírus^{2,3,4}. A BVA apresenta padrão sazonal, predominando nas estações outono e inverno⁵.

É uma doença caracterizada por sintomas inicialmente de acometimento do trato respiratório superior, como secreção e obstrução nasal, que progridem para o trato respiratório inferior ao longo de dias, com tosse, taquidispneia e aumento do trabalho respiratório (TR)⁶. A evolução da doença é dinâmica, sendo o pico de maior gravidade clínica em torno de 3 a 5 dias após o início dos sintomas². A duração média dos sintomas é de cerca de 2 semanas, com 10–20% dos casos podendo apresentar sintomas 3 semanas após o início do quadro⁶. A maioria dos bebês apresenta uma forma clínica leve que se resolve em 10 a 14 dias e pode ser tratada em casa². A doença costuma ser mais grave em lactentes jovens, recém-nascidos prematuros e em crianças com doenças de base⁵.

Vários fatores de risco foram associados à progressão para bronquiolite grave. Aqueles apoiados pelas evidências mais fortes incluem a presença de doença pulmonar crônica da prematuridade, doença cardíaca congênita com repercussão hemodinâmica, imunodeficiência e distúrbios neuromusculares. Bebês com idade menor que 2–3 meses e aqueles com histórico de parto prematuro (especialmente menores de 32 semanas de gestação) também apresentam alto risco de progressão para formas graves⁶. Estudos e protocolos clínicos demonstraram que vários escores clínicos se correlacionam com a gravidade e a melhora da doença^{6,7}. O Escore de Gravidade Respiratória (GRSS) foi desenvolvido em 2017 como uma ferramenta de pesquisa para avaliar bebês com infecção por VSR, podendo ser útil para determinar a necessidade de suporte respiratório naqueles com menos de 10 meses⁷.

Estima-se que 2–3% dos lactentes com BVA são hospitalizados, e a maioria das crianças hospitalizadas devido a bronquiolite aguda evolui sem intercorrências^{1,8}. Dentre as crianças hospitalizadas, 5–15% são internadas em unidade de terapia intensiva pediátrica (UTIP) e das quais 1–15% necessitarão de suporte de ventilação mecânica (VM)¹. A BVA é uma das principais causas de insuficiência respiratória aguda (IRA) em lactentes, levando à necessidade de ventilação mecânica⁹. Nos Estados Unidos é a causa mais comum de doença respiratória em menores de 2 anos com necessidade de hospitalização³. Nos países desenvolvidos, os bebês menores de 1 ano com bronquiolite são responsáveis por cerca de 18% de todas as internações hospitalares pediátricas⁸.

Atualmente, a base da terapia é a oferta de cuidados de suporte, incluindo principalmente suporte respiratório e hidratação intravenosa para casos mais graves, sem evidências sólidas sobre terapias intervencionistas medicamentosas⁷.

A mortalidade de crianças com BVA em VM foi drasticamente reduzida para menos de 5%^{1,8}. Os desafios reais nesta situação estão relacionados à redução da morbidade, especialmente por lesões induzidas pela ventilação mecânica, e a uma melhor compreensão das estratégias de ventilação a serem adotadas em casos mais graves de acordo com a apresentação do paciente^{1,10}.

O espectro clínico patológico da bronquiolite pode oscilar entre dois padrões fisiopatológicos extremos: doença obstrutiva e doença restritiva¹¹. A alteração fisiopatológica mais importante na BVA é a obstrução de pequenas vias aéreas, causada por infiltrado peribrônquico, edema intersticial, descamação epitelial e infiltrado inflamatório. Essas alterações levam ao aumento da resistência inspiratória e expiratória, resultando em aumento do trabalho respiratório, aprisionamento aéreo (auto-PEEP), diminuição da complacência pulmonar e hipoxemia. Há também colapso alveolar (atelectasia) com aumento do espaço morto e shunt pulmonar. Tanto o aprisionamento aéreo quanto a atelectasia diminuem a complacência pulmonar^{1,11}.

A heterogeneidade desta doença torna a ventilação desses bebês um desafio, pois muitos apresentam comportamento mais resistente, enquanto outros desenvolvem alterações de complacência, progredindo para síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA)¹. Portanto, avaliar a mecânica respiratória nesses pacientes e possíveis fatores associados é

essencial para identificar a estratégia ventilatória adequada, a fim de reduzir a morbidade da doença.

Objetivos

Descrever o perfil dos pacientes e características da mecânica ventilatória de lactentes na fase aguda de BVA grave submetidos à VM atendidos na UTI do HMIB entre abril e julho de 2023.

Objetivos específicos

- Descrever o perfil demográfico e clínico dos pacientes no período do estudo.
- Descrever a mecânica ventilatória dos pacientes com variáveis selecionadas registradas no prontuário.
- Identificar possíveis associações entre o perfil dos pacientes e os dados da mecânica ventilatória.
- Identificar possíveis fatores de risco para pior mecânica respiratória.
- Identificar possíveis fatores de risco para maior tempo de ventilação mecânica e internação prolongada.
- Comparar algumas características da população atendida e os parâmetros ventilatórios utilizados na instituição com os publicados por outros autores.

Metodologia

Desenho

Estudo observacional descritivo realizado com base em informações coletadas por meio de revisão dos prontuários eletrônicos da Secretaria de Estado da Saúde do Distrito Federal (TrakCare®), de pacientes internados na UTI PED HMIB

Período de estudo

Abril a julho de 2023.

População

28 pacientes

Local de estudo:

Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica do Hospital Materno Infantil de Brasília Dr. Antônio Lisboa – HMIB.

Coleta de dados

Os dados foram coletados através de prontuários eletrônicos da Secretaria de Estado da Saúde do Distrito Federal (SES-DF) por meio da plataforma eletrônica do hospital (TrakCare®). O acesso ao prontuário eletrônico foi usando a senha pessoal do pesquisador principal.

Critérios de inclusão e Exclusão

Foram incluídos neste estudo pacientes de ambos os sexos, com idade entre 29 dias a 12 meses, admitidos no serviço, com diagnóstico clínico-epidemiológico de Bronquiolite Viral Aguda no período de abril a julho de 2023, que necessitaram de ventilação mecânica e que tiveram dados registrados e disponíveis em sistema de prontuário eletrônico. O suporte

ventilatório mecânico foi fornecido com o mesmo equipamento Bennet 840 em modo pressão controlada (PCV) para todos os pacientes do estudo.

Foram excluídos do projeto os pacientes com quadro de BVA, com informações incompletas nas variáveis da mecânica ventilatória selecionadas.

Considerações éticas

. O projeto foi submetido pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) com o número da CAAE 76851423.0.0000.555.

Análise dos dados

As variáveis analisadas incluem tempo de internação, tempo de ventilação mecânica, idade durante a internação, sexo, peso durante a internação, ocorrência de idade gestacional menor que 32 semanas ao nascimento, ocorrência de quadro prévio de BVA (BVA prévia), ocorrência de intubação prévia (IOT prévia), vírus identificado, ocorrência de parada cardiorrespiratória na internação, resultado de Escore GRSS na admissão, Pressão de Pico (Ppeak/ Ppico), Pressão Média das Vias Aéreas (Pmean/ MAP), Pressão expiratória final positiva (PEEP), relação inspiração/ expiração (I:E), Frequência respiratória (FR), Tempo inspiratório (Ti), Volume corrente (Vt), Volume minuto, Driving Pressure (DP), Complacência Estática (Cs), Resistência dinâmica (Rdyn), PEEP intrínseca (PEEPi), Índice de saturação (IS), Fração inspirada de oxigênio (FiO₂), presença de expiração ativa, trabalho respiratório (TR) e ocorrência de uso de droga vasoativa.

Os dados coletados foram coletados no banco de dados do Microsoft Excel 2017 Office®. Foi utilizado o programa Jamovi para organização dos dados e cálculos estatísticos descritivos. Para os resultados das variáveis categóricas foram utilizadas frequências absolutas e relativas, as variáveis quantitativas foram expressas como mediana (Md) e quartis 25-75% (IQR 25-75). Para a comparação entre grupos foi utilizado teste de Kruskal Wallis.

Alguns parâmetros ventilatórios foram comparados com a publicação de Andreolio¹ que avaliou esses parâmetros em uma população semelhante.

Resultados

A amostra do estudo incluiu 28 pacientes com BVA grave que necessitaram de ventilação mecânica no período avaliado. 13 pacientes eram do sexo masculino e 15 do sexo feminino, com idade em meses variando de 1 a 12 meses, sendo a mediana de idade 3 meses (1,0-4,25) e de peso de 5,25 kg (4,2 - 6,2). Dos pacientes avaliados, 4 (14%) possuíam histórico de prematuridade com idade gestacional menor que 32 semanas; 9 (32%) pacientes já haviam apresentado quadro anterior de BVA e 7 (25%) pacientes já haviam sido submetidos a intubação orotraqueal em momento anterior à internação atual. Avaliando a associação de fatores, 3 (11%) pacientes possuíam histórico de prematuridade com intubação prévia e 3 (11%) histórico de BVA anterior com necessidade de intubação prévia.

Em relação ao agente etiológico, 54% dos pacientes avaliados apresentavam painel viral positivo para VSR, sendo o restante da amostra com 1 paciente positivo para COVID19, 1 positivo para Influenza e 11 pacientes com painel viral quadriples negativo para os vírus pesquisados.

Quanto ao tempo de internação, observamos uma mediana de 9,5 (7-14) dias com e tempo de ventilação com mediana de 6 dias (IQR 5-8)

No quadro 1 estão descritas as características sociodemográficas dos pacientes, alguns antecedentes clínicos relevantes e os tempos medianos de internação e ventilação mecânica.

Quadro 1. Características dos pacientes com BVA grave na UTIP HMIB (n=28)

Característica	Valor
Gênero masculino	13 (46%)
Prematuridade	4 (14%)
BVA prévio	9 (32%)
IOT prévio	7 (25%)
Prematuridade +IOT prévio	3 (11%)
BVA prévio + IOT prévio	3 (11%)
VSR positivo	15 (54%)
Idade (meses)	3,00 [1,00-4,25]
Peso (kg)	5,25 [4,22-6,20]
Tempo de Internação	9,50 [7,00-14,00]
Tempo de VM	6,00 [5,00-8,00]

*Os resultados das variáveis quantitativas foram expressos como mediana e quartis 25-75%

Em relação às características da ventilação mecânica utilizada nos pacientes avaliados, observamos estratégias com mediana de Ppico de 22 (21-24,5) cmH₂O, PEEP de 6,5 (6-7) cmH₂O, FR de 35 (33,7-35) ciclos por minuto, FiO₂ de 35% (30-41,2); com volume corrente ajustado pelo peso de 6,3 (5,5-6,7) ml/kg. Observamos que parâmetros ventilatórios utilizados em nosso serviço apresentaram valores inferiores quando comparados com o estudo de Andreolio¹. Ao analisar a mecânica ventilatória, observamos uma mediana de Driving pressure de 13,4 (12,2-14,9), sendo que o quartil 75 do estudo ainda é inferior ao limite superior recomendado pela literatura; e a mediana da MAP de 11,5 (11-12) com parâmetros ventilatórios protetores. Chama a atenção valores elevados de resistência dinâmica 73 (58-86), apesar de valores reduzidos de PEEPi 1,2 (0,6-1,9). A mediana da complacência estática pelo peso nos pacientes com BVA grave foi de 0,47 (0,36-0,52) (Quadro 2).

Quadro 2. Parâmetros ventilatórios da população com BVA grave da UTIP HMIB e comparação com a literatura

Parâmetro	Mediana (P 25-75)	Media (DP)	Andreolio*
Ppico	22 (21.00-24.50)	22,93 ± 3,34	31,5 ± 5,2
PEEP	6.50 (6.00-7.00)	6,45 ± 0,63	5,5 ± 1,4
Ti	0.55 (0.50-0.55)	0,55 ± 0,05	
FR	35.00 (33.75-35.00)	34,21 ± 2,83	19,5 ± 2,4
VT/peso	6,30 (5,55-6,71)	6,17 ± 0,92	10,7 ± 2,7
FIO ₂	35.00 (30.00-41.25)	37,57 ± 10,81	30 ± 8,0
MAP	11.5 (11.00-12.00)	11,4 ± 1,43	12,5 ± 2,2
PEEP I	1.20 (0.60-1.90)	1,30 ± 0,86	-
Driving Pressure	13.4 (12.20-14.90)	13,7 ± 3,02	22,2 ± 4,4
Cs/Peso	0.47 (0.36-0.52)	0,44 ± 0,14	-
Rdyn	73 (58.00-86.00)	73,30 ± 18,6	-
IS	4.40 (3.38-5.09)	4,63 ± 1,90	-

*Os valores do estudo de Andreolio foram publicados com média e desvio padrão.

Quando comparamos antecedentes clínicos dos pacientes com BVA grave com o tempo de ventilação, observamos que os pacientes com histórico de intubação prévia apresentaram tempo de ventilação significativamente maior em relação aos que não haviam sido intubados anteriormente. Além disso, um histórico de intubação anterior somado à BVA prévia apresentou de tempo de ventilação ainda maior, com mediana de 18 dias (12,5-26). Já associando intubação prévia e histórico de prematuridade, observamos também um maior tempo de ventilação, porém sem significância estatística. Ao observar o tempo de internação, verificamos que o antecedente

de IOT prévia apresenta tempo de internação significativamente maior que os pacientes sem histórico. Observamos ainda que o histórico de um quadro prévio de BVA não apresentou interferência no tempo de ventilação mecânica nem no tempo de internação (Quadro 3).

Quadro 3. Relação entre antecedentes clínicos, tempo de internação e ventilação

Característica Sim/Não	Tempo de ventilação (dias)			Tempo de internação		
	Sim	Não	<i>p</i>	Sim	Não	<i>p</i>
IOT prévio	13 (10,5-23,5)	8 (7-13)	0,015	13 (6,5-18)	6 (5-7)	0,043
BVA prévio	7 (5-10)	6 (5-7)	0,398	9 (7-21)	10 (7,5-13)	0,693
Prematuridade	10 (6,75-14,25)	6 (5-7,25)	0,085	12,5 (11-15,25)	8,5 (7-14)	0,277
IOT Prévio + BVA Prévia	18 (12,5-26)	6 (5-7)	0,027	25 (17-33)	8 (7,5-12)	0,057
IOT Prévio + Prematuridade	13 (9,5-15,5)	5,5 (4,75-7,0)	0,099	13 (12,5-17,5)	8 (6,75-13,25)	0,136

Ao observarmos aspectos da mecânica ventilatória, como complacência e resistência, em relação aos antecedentes clínicos, notamos que pacientes com histórico de intubação prévia apresentam valores de resistência significativamente maiores, assim como aqueles com histórico de intubação associado a um episódio de bronquiolite prévio. Os demais antecedentes clínicos não apresentaram impactos estatisticamente significativos nos valores encontrados de complacência estática (Quadro 4).

Quadro 4. Relação entre antecedentes clínicos, resistência e complacência

Característica Sim/Não	Cs/Peso			Rdyn		
	Sim	Não	<i>p</i>	Sim	Não	<i>p</i>
IOT prévio	0,30 (0,24-0,52)	0,48 (0,41-0,52)	0,222	80 (77,5-≥100)	69 (55-79,25)	0,020
BVA prévio	0,45 (0,30-0,53)	0,48 (0,38-0,52)	0,961	78 (62-99)	72 (53-79,5)	0,226
Prematuridade	0,32 (0,25-0,40)	0,48 (0,40-0,53)	0,076	84,5 (79,25-91,75)	71 (56,0-80,5)	0,081
IOT Prévio + BVA Prévia	0,30 (0,26-0,42)	0,48 (0,40-0,52)	0,372	100 (89-100)	69 (52-77)	0,040
IOT Prévio + Prematuridade	0,27 (0,24-0,39)	0,48 (0,42-0,52)	0,128	80 (78,5-90)	67 (54-76)	0,153

Ao observarmos os valores de complacência encontrados nos pacientes com BVA grave em ventilação mecânica na UTIP do HMIB, verificamos que estes apresentam valores semelhantes aos relatados em outros serviços (Quadro 5).

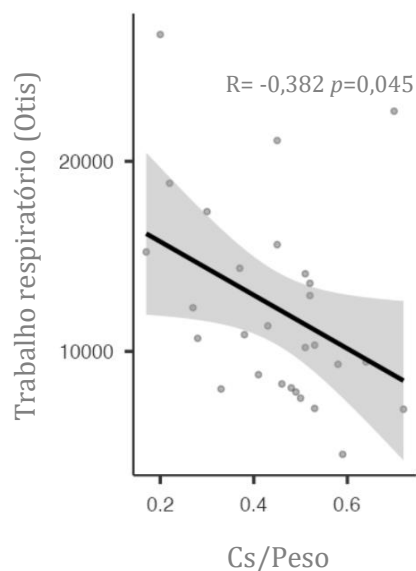
Quadro 5. Valores de complacência e comparação na literatura

Autor	Crs/kg	Cstat/kg	Cdyn mL/kg/cmH2O
Hammer ¹²	0.57 ± 0.04		
Derish ¹³	0.56 ± 0.15		
Cruces ¹⁰	0.55 [0.44–0.89]		
Andreolio ¹		0,81 ± 0.27	0.46 ± 0.19
Mendonça		0,47 ± 0,36-0,52	

Crs, complacência do sistema respiratório; Cdyn, complacência dinâmica; Cstat, complacência estática. Valores registrados em média e desvio padrão.

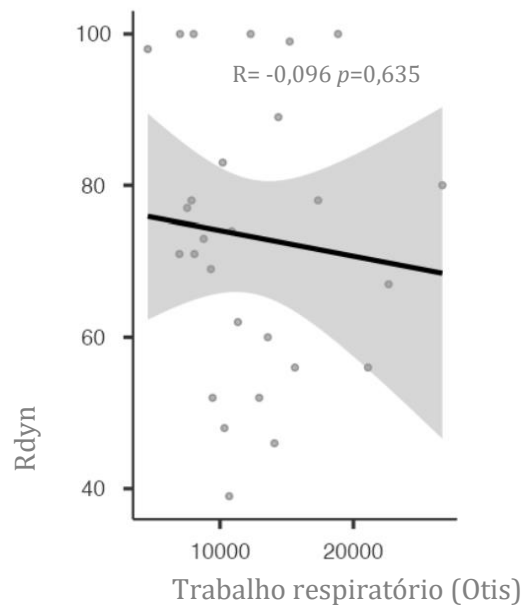
Em relação ao trabalho respiratório correlacionado com a complacência e resistência, verificamos que a Cs/P pode ter um impacto no trabalho respiratório. O Diagrama de dispersão mostra a relação entre o trabalho respiratório e Cs/Peso. O coeficiente de correlação (R) entre essas duas variáveis é de -0,328, indicando uma correlação negativa moderada. Isso sugere que um maior trabalho respiratório esteve associado com menores valores de complacência. O valor p de 0,045 é estatisticamente significativo a um nível de confiança de 95%, o que indica que a relação observada entre o trabalho respiratório e a Cs/P não é resultado do acaso. No entanto, é importante ressaltar que, embora a relação seja estatisticamente significativa, sua força é relativamente modesta (gráfico 1).

Gráfico 1. Diagrama de dispersão do trabalho respiratório vs CS/peso



O coeficiente de correlação (R) entre trabalho respiratório e Rdyn é de -0,096, indicando uma correlação muito fraca e praticamente insignificante. O que sugere que não há uma associação linear entre o trabalho respiratório e a resistência dinâmica das vias aéreas (gráfico 2).

Gráfico 2. Diagrama de dispersão do trabalho respiratório vs Rdyn



Discussão

Em nosso estudo observamos características do perfil clínico dos pacientes com BVA grave internados na UTIP HMIB no período de abril a julho de 2023; abrangendo o pico da sazonalidade de circulação do VSR. Identificamos a presença de VSR como agente etiológico em 54% dos pacientes, com prevalência próxima à relatada na literatura de 50-80%^{2,3}. Apesar da alta prevalência de VSR, não foi possível identificar fatores de maior gravidade como maiores tempo de internação e ventilação ou piores parâmetros ventilatórios associados ao agente etiológico.

Observamos uma predominância de faixas etárias mais baixas, com mediana de 3 meses idade e peso de 5,2 kg, o que é esperado tendo em vista que a BVA acomete principalmente menores de 2 anos¹, porém com o pico de incidência ocorrendo entre 3 e 6 meses de idade². Não foi observada diferença significativa de gêneros.

A análise dos dados mostrou possíveis associações e fatores de risco para maior tempo de ventilação mecânica e maior tempo de internação. Dentre eles, um histórico de intubação prévia se mostrou um fator de risco estatisticamente significativo para um maior tempo de VM e também maior tempo de internação. A prematuridade apresentou aumento nos tempos de VM e tempo de internação, porém sem valores significativos, divergindo da literatura⁶. No entanto, vale ressaltar que o número da amostra pode ter influenciado nos resultados. Observamos ainda que o histórico de um quadro prévio de BVA não apresentou interferência no tempo de ventilação mecânica nem no tempo de internação, a não ser quando acompanhado de intubação prévia.

Em relação aos parâmetros ventilatórios, observamos que em nosso serviço utilizamos estratégias ventilatórias com pressões mais baixas, com médias de Ppico $22,93 \pm 3,34$, PEEP $6,45 \pm 0,63$ e MAP $11,4 \pm 1,43$ quando comparado com outros serviços, como no estudo de Andreolio (Ppico $31,5 \pm 5,2$, PEEP $5,5 \pm 1,4$ e MAP $12,5 \pm 2,2$)¹ e Cruces (Ppico 29 (26–31) PEEP 7.5 (IQR 7–8.8))¹⁰. Ainda verificamos volumes correntes com média de $6,17 \pm 0,92$ ml/kg, comparados com $10,7 \pm 2,7$ no estudo de Andreolio¹ e 7.9 ± 1.4 no estudo de Cruces¹⁰. Tais valores resultam em uma ventilação mecânica mais protetora para o paciente, apesar de

também termos encontrado em nossa amostra valores reduzidos de complacência pulmonar e elevada resistência. A mediana de tempo de ventilação mecânica foi de 6 dias (5-8).

Há pouca literatura sobre os valores das variáveis da mecânica respiratória (por exemplo, complacência, resistência), assim como as estratégias ventilatórias adotadas nessa situação¹. Derish e colaboradores relataram para pacientes normais, a média para resistência do sistema respiratório (Rrs) de 33 (19)cm H₂O/L por segundo e de Crs de 0,99 (0,26) ml/cm H₂O por kg. Quando comparados com bebês com insuficiência respiratória por VSR, a média de Rrs aumentou para 125 (80,9) cm H₂O/L por segundo e a Crs diminuiu para 0,56 (0,15) ml/cm H₂O por kg¹³. Cruces e colaboradores também relataram valores de complacência reduzidos em pacientes com BVA com mediana de 0.55 mL/cmH₂O/kg (IQR 0.44–0.89), sugerindo ainda haver uma maior interferência da redução da complacência no trabalho respiratório¹⁰. Em nosso estudo foi possível verificar valores de complacência estática também e reduzidos e ainda valores elevados para resistência dinâmica. Vale ressaltar que a mecânica ventilatória foi avaliada com base nos dados registrados em prontuário, sendo esta avaliada e registrada em momento oportuno para cada paciente conforme recebiam bolus de curarização durante a internação. Em nosso serviço o modo ventilatório predominante é PCV, não sendo registrados valores de resistência estática nos pacientes da amostra.

O trabalho respiratório pode ser definido como o trabalho necessário para superar a resistência elástica e não elástica. O trabalho respiratório na bronquiolite é duas a seis vezes maior do que em bebês normais⁴. A julgar pelas lesões obstrutivas nos bronquíolos terminais, esperava-se que a resistência não elástica fosse elevada na bronquiolite, no entanto Krieger and Whitten descreveram valores de resistência não elástica próximos ao de crianças hígdas, o que foi explicado pela teoria de Otis da “igualdade de constantes de tempo”, isto é, quando o fluxo é rápido em um sistema de vias aéreas obstruídas de forma desigual, a resistência medida se aproximará daquela das grandes vias periféricas. Otis previu que a resistência diminuiria, em frequências respiratórias rápidas, nesse sistema. Um modo rápido e superficial de respiração parece ser econômico em termos de trabalho em condições onde a complacência é baixa¹⁴. Em nosso estudo, observamos apenas 6, dos 28 pacientes com tempo expiratório prolongado, os demais apresentavam FR elevadas para idade. Krieger and Whitten descreveram ainda que a resistência elástica foi alta, com valores de complacência acentuadamente diminuídos¹⁴. Em nossa amostra foi possível observar uma relação entre a redução da complacência pulmonar e o aumento do trabalho respiratório.

Apesar da intensidade e da gravidade observadas nos valores de parâmetros encontrados, a evolução dos pacientes foi favorável, com mediana de tempo de ventilação mecânica de 6 dias (5-8) e tempo de internação de 9,5 dias (7-14), sem nenhum óbito.

Entre as possíveis limitações do estudo, é válido ressaltar que a avaliação da mecânica ventilatória não foi realizada de forma padronizada entre os pacientes, ocorrendo em dias diferentes de sintomas, de tempo de ventilação mecânica e em momentos oportunos para cada paciente.

Conclusão

A bronquiolite viral aguda tem apresentado redução de mortalidade, com valores menores que 5%^{1,8}, porém, os desafios atuais estão relacionados à redução da morbidade da doença e à redução das lesões induzidas por ventilação mecânica.

Quadros graves de BVA podem apresentar alterações significativas na mecânica ventilatória como aumento do trabalho respiratório, complacência pulmonar reduzida e resistência elevada.

Reconhecer fatores de risco para maior gravidade, assim como reconhecer aspectos que possam interferir na mecânica ventilatória de acordo com o perfil de cada paciente pode auxiliar no melhor manejo do quadro.

A monitorização da mecânica respiratória pode representar uma ferramenta útil para orientar a estratégia ventilatória a ser adotada em pacientes com BVA grave. A interpretação desses dados pode ajudar a adaptar os parâmetros da ventilação mecânica para melhor corresponder a fisiopatologia da doença de acordo com qual componente está predominantemente comprometido.

Referências Bibliográficas:

- 1) Andreolio C, Piva JP, Bruno F, Rocha TS, Garcia PCR. Airway Resistance and Respiratory Compliance in Children with Acute Viral Bronchiolitis Requiring Mechanical Ventilation Support. *Indian Journal of Critical Care Medicine* (2021): 10.5005/jp-journals-10071-23594.
- 2) Bottau P, Liotti L, Laderchi E, Palpacelli A, Calamelli E, Colombo C, Serra L and Cazzato S (2022) Something Is Changing in Viral Infant Bronchiolitis Approach. *Front. Pediatr.* 10:865977. doi: 10.3389/fped.2022.865977.
- 3) Davison C, Ventre KM, Luchetti M, Randolph AG. Efficacy of interventions for bronchiolitis in critically ill infants: a systematic review and meta-analysis. *Pediatr Crit Care Med.* 2004;5(5):482–489.DOI: 10.1097/01.PCC.0000128891.54799.67.
- 4) Tasker, R. C. (2014). Bronchiolitis. *Pediatric and Neonatal Mechanical Ventilation*, 1291–1311. doi:10.1007/978-3-642-01219-8_50
- 5) Bueno FU, Piva JP, Garcia PC, Lago PM, Einloft PR. Outcome and characteristics of infants with acute viral bronchiolitis submitted to mechanical ventilation in a Brazilian pediatric intensive care. *Rev Bras Ter Intensiva* 2009;21(2):174–182. DOI: 10.1590/S0103-507X2009000200010.
- 6) Florin TA, Plint AC, Zorc JJ. Viral bronchiolitis. *Lancet.* 2017;389(10065):211-224.
- 7) De Rose DU, Maddaloni C, Martini L, Braguglia A, Dotta A and Auriti C (2023) Comparison of three clinical scoring tools for bronchiolitis to predict the need for respiratory support and length of stay in neonates and infants up to three months of age. *Front. Pediatr.* 11:1040354. doi: 10.3389/fped.2023.1040354
- 8) Ghazaly, M., & Nadel, S. (2018). Characteristics of children admitted to intensive care with acute bronchiolitis. *European Journal of Pediatrics*, 177(6), 913–920. doi:10.1007/s00431-018-3138-6.
- 9) Almeida-Júnior AA, da Silva MT, Almeida CC, Jacomo AD, Nery BM, Ribeiro JD. Association between ventilation index and time on mechanical ventilation in infants with acute viral bronchiolitis. *J Pediatr (Rio J)* 2005;81(6):466–470. DOI: 10.2223/JPED.14210.
- 10) Cruces P, González-Dambrauskas S, Quilodrán J, Valenzuela J, Martínez J, Rivero N, et al. Respiratory mechanics in infants with severe bronchiolitis on controlled mechanical ventilation. *BMC Pulm Med* 2017;17(1):129. DOI: 10.1186/s12890-017-0475-6.
- 11) Rodríguez Núñez, A., Martínón Torres, F., & Martínón Sánchez, J. M. . (2003). Ventilación mecánica en la bronquiolitis. *Anales de Pediatría*, 59(4), 363–366. doi:10.1016/s1695-4033(03)78195-8
- 12) Hammer J, Numa A, Newth CJ. Albuterol responsiveness in infants with respiratory failure caused by respiratory syncytial virus infection. *J Pediatr* 1995;127(3):485–490. DOI: 10.1016/S0022-3476(95)70088-9.

- 13) Derish M, Hodge G, Dunn C, Ariagno R. Aerosolized albuterol improves airway reactivity in infants with acute respiratory failure from respiratory syncytial virus. *Pediatr Pulmonol* 1998;26(1):12–20. DOI:10.1002/ (SICI)1099-0496(199807)26:1<12::AID-PPUL4 > 3.0. CO;2-K.
- 14) INGEBORG KRIEGER. MD AND CHARLES F. WHITTEN. MD DETROIT. *Work of Respiration In Bronchiolitis*. 1964 Vol 107.