



Thais Marques Dias

CONSEQUÊNCIAS DO USO DE VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA E NÃO INVASIVA EM RECÉM-NASCIDOS PREMATUROS

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Banca Examinadora da
Universidade Presidente Antônio
Carlos, como exigência parcial para
obtenção do título de Bacharel em
Fisioterapia.

Juiz de Fora
2020

Thais Marques Dias

**CONSEQUÊNCIAS DO USO DE VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA
E NÃO INVASIVA EM RECÉM-NASCIDOS PREMATUROS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Banca Examinadora da
Universidade Presidente Antônio
Carlos, como exigência parcial para
obtenção do título de Bacharel em
Fisioterapia.
Orientador (a): Danielle Falcão
Nogueira Belan.
Co-orientador(a): Andréa Januário da
Silva

Juiz de Fora
2020

Thais Marques Dias

**CONSEQUÊNCIAS DO USO DE VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA
E NÃO INVASIVA EM RECÉM-NASCIDOS PREMATUROS**

BANCA EXAMINADORA

Prof. Danielle Falcão Nogueira Belan (Orientadora)

Prof. Ms. Anna Marcela Neves Dias (UNIPAC)

CONSEQUÊNCIAS DO USO DE VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA E NÃO INVASIVA EM RECÉM-NASCIDOS PREMATUROS

CONSEQUENCES OF THE USE OF INVASIVE AND NON-INVASIVE MECHANICAL VENTILATION IN PREMATURE NEWBORNS

THAIS MARQUES DIAS ¹, DANIELLE FALCÃO NOGUEIRA ², ANDRÉA JANUÁRIO DA SILVA ³.

Resumo

Introdução: A ventilação pulmonar mecânica exibe um papel como relevante método de suporte ventilatório para recém-nascido, colaborando no tratamento de disfunções respiratórias. **Objetivo:** Relatar sobre a utilização da ventilação mecânica em UTI neonatal e seus componentes. **Métodos:** Foi utilizada neste estudo pesquisas feita com fundamentos de revisão bibliográfica e análise crítica de trabalhos pesquisados eletronicamente. **Revisão de literatura:** Os recém-nascidos prematuros que necessitam das UTIN e do suporte de oxigênio, que pode ser ventilação não invasiva por meio de interface acoplada ao neonato ou ventilação invasiva por meio de tubo endotraqueal introduzido ao neonato, juntamente ao ventilador. É de grande importância o suporte ventilatório para aumentar a expectativa dos neonatos. Por outro lado, essa terapêutica utilizada por longos períodos é associada a risco e complicações, contendo displasias e até mesmo a mortandade do neonato. Como contribuição ao neonato, a preservação da pele é de grande importância, visto que as lesões de pele possibilitam o risco de contrair infecções, podendo apresentar sequelas e cicatrizes, necessitando uma avaliação frequente da pele. Os pré-termos que passam períodos hospitalizados geralmente apresentam lesões de pele, logo nos primeiros meses de vida, 80% deles apresentam as lesões, tornando porta de entrada para alguns microrganismos. **Considerações Finais:** Os neonatos pré-termos necessitam de suporte ventilatório mecânico invasivo ou não invasivo dependendo de cada caso. Diante disso, o estudo observou que os pacientes mantidos por mais tempo no suporte ventilatório invasivo, tem como consequência a maiores probabilidades de lesões.

Descritores: Ventilação. Prematuro. Neonatal. Respiratória. Pulmonar.

¹ Acadêmica do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Presidente Antônio Carlos – UNIPAC – Juiz de Fora –MG.

² Fisioterapeuta, Professora do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Presidente Antônio Carlos – UNIPAC – Juiz de Fora –MG, Especialista em UTI.

³ Fisioterapeuta, Doutora em Saúde pela Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Coordenadora da Fisioterapia da UTIN do HRJP/FHEMIG, Juiz de Fora (MG), Brasil

Abstract

Introduction: Mechanical pulmonary ventilation plays a role as a relevant method of ventilatory support for newborns, collaborating in the treatment of respiratory disorders. **Objective:** To report on the use of mechanical ventilation in a neonatal ICU and its components. **Methods:** In this study, research carried out on the basis of bibliographic review and critical analysis of works searched electronically was used. **Literature review:** Premature newborns who need NICUs and oxygen support, which can be non-invasive ventilation through an interface coupled to the newborn or invasive ventilation through an endotracheal tube introduced to the newborn, together with the ventilator. Ventilatory support is of great importance to increase the expectation of newborns. On the other hand, this therapy used for long periods is associated with risk and complications, containing dysplasias and even the mortality of the newborn. As a contribution to the newborn, the preservation of the skin is of great importance, since skin lesions make it possible to contract infections, and may present sequelae and scarring, requiring frequent skin evaluation. Preterm infants who spend hospitalized periods usually have skin lesions, and in the first months of life, 80% of them have lesions, making it a gateway for some microorganisms. **Final Considerations:** Preterm neonates require invasive or non-invasive mechanical ventilatory support depending on each case. In view of this, the study observed that patients maintained for longer periods of time on invasive ventilatory support have a greater likelihood of injury.

Keywords: Ventilation. Premature. Neonatal. Respiratory. Pulmonar.

INTRODUÇÃO

O manejo do recém-nascido (RN) prematuro ainda é desafiador para a neonatologia, pois pode influenciar o desenvolvimento do neonato, fazendo com que muitos deles apresentem alterações em suas funções fisiológicas normais. Sendo classificados como alto risco, aqueles nascidos antecipadamente às 37 semanas de gestação, prematuro e com baixo peso, principalmente nos com peso menor ou igual a 1,500 g.¹

Existem diversos fatores de risco pré e perinatais para prematuridade como: doenças maternas crônicas pré-existentes, síndromes hipertensivas e hemorrágicas da gestação, alterações placentárias, idade materna, infecções maternas, primariedade, falta de realização do pré-natal, ganho de peso, dentre outros.²

As doenças respiratórias neonatais se expressam frequentemente no pré-termo nos primeiros momentos de vida decorrente à imaturidade pulmonar, por isso, os bebês necessitam da assistência do suporte ventilatório, o que acarreta a internação na unidade de terapia intensiva neonatal (UTIN). Resultante a essa imaturidade, há alterações na produção de surfactante pulmonar pela imaturidade dos

pneumócitos do tipo 2, pouca eficiência da mecânica respiratória, vias aéreas mais estreitas, a configuração anatômica difere da criança, dificuldades no mecanismo de tosse, dificuldades na reexpansão pulmonar, alteração da oxigenação e trocas gasosas, diminuição da mobilidade torácica, da força muscular respiratória.²

As técnicas ventilatórias presentes na neonatal, são práticas com ajustes de variáveis, como os limites de pressão inspiratória e expiratória, volume corrente, frequência respiratória, tempo inspiratório, volume minuto, dentre outras que devem ser alteradas o tempo todo de acordo com a necessidade do RN. A ventilação mecânica invasiva (VMI) é utilizada para o tratamento de diversas disfunções respiratórias na UTIN. O propósito fundamental é facilitar a ventilação e troca gasosa adequada, minimizar o esforço respiratório, tendo sempre em vista o desmame ventilatório.⁴

Ainda bastante utilizada no tratamento dos recém-nascidos internados nas unidades de terapia intensiva (UTI) neonatal. Apesar de a tendência atual ser sua utilização cada vez menor na literatura vigente, ela proporciona ao neonato um auxílio no caso em que a ventilação mecânica não invasiva não teve indicação na insuficiência respiratória, resultante de complicações respiratórias, sepse, complicações perinatais, apneias da prematuridade, doenças cardíacas, síndromes entre outras.⁵

Entretanto, sua utilização causa o empecilho do paciente expulsar de forma eficaz as secreções pulmonares. No decorrer do suporte ventilatório invasivo, no qual a via aérea é representada por uma via aérea artificial, as funções naturais de umidificação, aquecimento e função mucociliar são afetadas, impedindo a mobilização das secreções brônquicas. Diante disso, manifesta a necessidade de técnicas externas para a eliminação de suas secreções.⁵

Em contrapartida, a ventilação não invasiva (VNI) deve ser indicada como primeira alternativa de suporte ventilatório ao recém-nascido. Essa em relação a VMI, oferece menor risco de complicações como pneumonia associada à ventilação mecânica, trauma de via aérea superior, alteração de cordas vocais pós-extubação, diminuição da necessidade de sedação, menor risco de fraqueza muscular adquirida e menor tempo de ventilação mecânica.⁶

A fisioterapia em neonatologia vem atuando nos recém-nascidos (RN) que apresentam disfunções e/ou risco para alterações pulmonares, do neurodesenvolvimento, ortopédicas e etc. Para isso, após uma avaliação bem feita do

recém-nascido e um planejamento terapêutico utiliza condutas necessárias para cada caso.⁶

Ressalta-se que a ação fisioterapêutica compõe a assistência multidisciplinar aos recém-nascidos pré-termo (RNPT), sob cuidados intensivos, objetivando, a prevenção e o tratamento das complicações respiratórias consequentes ao quadro clínico e à ventilação mecânica, as alterações mecânicas, cinético-funcionais otimizando a função pulmonar facilitando as trocas gasosas, proporcionando uma evolução clínica positiva.³

O presente estudo teve como objetivo abordar sobre o uso de ventilação mecânica por RNs pré-termos e quais as suas consequências.

MÉTODOS

Este estudo foi fundamentado em revisão bibliográfica por meio de banco de dados publicados eletronicamente. Adotou-se a estratégia de busca de informações por consultas realizadas em sites na internet sobre a atuação da fisioterapia respiratória, utilização de suportes ventilatórios mecânicos em UTI neonatal e lesões ocasionadas pela ventilação mecânica, por meio de banco de dados no Google Acadêmico, assim como, artigos disponíveis em plataformas como: PubMed, Scielo, Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), Literatura Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (LILACS), Portal do Ministério da Saúde e dissertações. Serão selecionados trabalhos da literatura em português, inglês e espanhol publicados no período de 2016 a 2020.

REVISÃO DE LITERATURA

Na área hospitalar, o auxílio ventilatório durante a fase neonatal é fundamental, com o propósito de reduzir casos de mortalidade neonatais por disfunções respiratórias. Nada obstante, a Ventilação Mecânica (VM) pode suprir parcialmente ou por completo a ventilação natural, sendo indicada na insuficiência respiratória aguda (IRpA) ou crônica. A VM tem a possibilidade de ser usada de maneira não invasiva, frequentemente empregando uma máscara, um tubo endotraqueal ou cânula de traqueostomia. A Ventilação não Invasiva (VNI) pode ser utilizada pelo meio de pressão inspiratória, objetivando ventilar o pré-termo através de interface nasofacial (pressão inspiratória positiva (IPAP) e ou pressão de suporte (PSV)).⁷

Os recém-nascidos prematuros (RNPT) que necessitam das UTIN e do suporte de oxigênio, que pode ser VNI por meio de interface acoplado ao RN ou VMI por meio de tubo endotraqueal introduzido ao RN, juntamente ao ventilador. É de grande importância o suporte ventilatório para aumentar a expectativa dos RNs. Por outro lado, essa terapêutica utilizada por longos períodos é associada a risco e complicações, contendo displasias e até mesmo a mortandade do neonato.⁸

Para reduzir o efeito negativo da VMI, a ventilação não invasiva (VNI) foi estabelecida como uma opção apropriada. Refere-se a um suporte ventilatório que possibilita o aumento da ventilação alveolar sem a aplicação de tubos endotraqueais e cânulas de traqueostomia, contribuindo com pressão positiva nas vias aéreas por meio do uso de diversas interfaces, equipamentos que comunicam entre o circuito do ventilador à face do RNPT. Entre suas vantagens estão a evolução da oxigenação, redução do trabalho respiratório, da fadiga e da utilização de sedativos, prevenção de colapso alveolar, e melhora da capacidade residual funcional (CRF), e também diminuindo o tempo de internação em UTI e à possível utilização de VMI, assim como riscos inerentes a intubação endotraqueal. Este auxílio pode ser oferecido e começar imediatamente logo após o nascimento, enquanto estiver na UTI e posteriormente a extubação.⁹

A pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP) nasal se refere a um método VNI bastante usado no procedimento para tratar o desconforto respiratório na unidade de terapia intensiva neonatal, baseia-se na aplicação de CPAP objetivando a melhorar na área pulmonar. Benefícios tornam a CPAP nasal efetivo nos procedimentos terapêuticos nas UTINs. Por sua eficiência evidenciada em diversas situações pode ser apontada como primeira opção.¹⁰

Como contribuição ao RN, a preservação da pele é de grande importância, visto que as lesões de pele possibilitam o risco de contrair infecções, podendo apresentar sequelas e cicatrizes, necessitando uma avaliação frequente da pele. Os pré-termos que passam períodos hospitalizados geralmente apresentam lesões de pele, logo nos primeiros meses de vida, 80% deles apresentam as lesões, tornando porta de entrada para alguns microrganismos. Algumas lesões como por pressão, traumas, queimaduras, irritantes químicos, dermatites e infecções podem ser citadas. Certo estudo verificou 30,2% de 43 RNPT hospitalizados dependentes de VM, sendo 4,7% deles em ventilação passiva contínua nas vias aéreas (CPAP) para auxílio com a síndrome do desconforto respiratório, utilizando uma máscara que se liga a um tubo

e a uma máquina. Essa máscara é posicionada sobre o nariz e a boca proporcionando melhora na qualidade de vida do RN. O CPAP é uma aparelhagem pequena compressora de ar silenciosa e de tecnologia avançada, operando um circuito flexível. Este equipamento previne obstrução da garganta, preserva o sono, diminui casos de barotrauma.¹¹

Entretanto, a utilização do CPAP pode gerar lesão advinda da aderência do esparadrapo usado para fixa na pele, quando extraído pode acarretar ruptura de pele sensível do recém-nascido. Constatou-se também que 2,3% dos pacientes que utilizavam cateter tipo óculos que serve para administrar oxigênio de até 6 LPM (litros por minuto), sendo esse dispositivo descartável e fácil manuseio, porém, em RN o fluxo não deve exceder 1 LPM, pois pode ocasionar irritação da mucosa nasal e faringe.^{11,17}

As potências mecânicas empregadas através da VM são capazes de lesar o pulmão de dois modos: pela ruptura na constituição de tecidos e células, com o reforço na permeabilidade endotelial e epitelial, e também pela ativação de resposta citotóxica ou pró-inflamatórias. Até o menor contato com o oxigênio e à ventilação mecânica pode acarretar um trauma pulmonar, podendo ser ainda na sala do parto. Em suma, os pulmões dos recém-nascidos prematuros são imensamente vulneráveis, qualquer trauma intenso no primeiro estágio de vida refletirá de forma negativa no progresso pulmonar.^{12,17}

Os terapeutas que atuam na assistência de cuidados aos recém-nascidos, necessitam de atenção à uma conduta invasiva e manuseio com o neonato para poupá-los de traumas e/ou lesões.¹¹ O auxílio ventilatório mecânico invasivo pode ocasionar lesões no epitélio pulmonar, pode ocorrer também distúrbios na função pulmonar, levando a diversas disfunções orgânicas na busca de propiciar uma troca gasosa apropriada.⁸

Os RNs que encontram-se utilizando o suporte ventilatório mecânico invasivo expressam modificação na parte mucociliar resultante da assistência do tubo orotraqueal, que pode levar a uma irritação das vias aéreas, as grandes quantidades de oxigênio e os traumatismos ocasionados pela aspiração. Decorrente desse processo junto ao aumento na produção de muco existe a chance de seu acúmulo, levando a infecção pulmonar e atelectasias. Há relação também ao período de ventilação mecânica e a terapêutica com surfactante como razões significantes na diminuição de saturação periférica, causando também: bradicardia, hemorragia

pulmonar e hipotensão sistêmica podendo ocorrer a mudança no fluxo sanguíneo. O tempo na ventilação também é capaz de gera descompensação entre o prematuro e o ventilador levando a um comportamento ineficaz, como a estenose subglótica nas vias aéreas.^{13,16}

Verifica-se que o período de intubação e a quantidade que são necessárias influem no crescimento da proliferação bacteriana traqueal, gerando aumento das infecções.¹⁴ Do mesmo modo que a VMI é caracterizada por ser um método que gera algia, estresse e angústia ao RN, o procedimento de extubação gera ainda mais dor e caso esse desconforto prolongado não seja regulado interfere, de forma negativa, o funcionamento neurológico.^{13,20}

O processo de sucção e/ou aspiração que expressa através da remoção de excreções orofaríngeas, nasofaríngeas, traqueia e endotraqueais, por intermédio de um cateter acoplado em um dispositivo de sucção, necessita-se de atenção e é uma intervenção indispensáveis. Contudo, pacientes submetidos a aspirações consecutivas, tende apresentar episódios adversos críticos posterior ao procedimento como: hipóxia, bradicardia, arritmia, aumento da pressão intracraniana, bacteremia, trauma da mucosa, pneumotórax, disfunção ciliar e atelectasia, podendo ocorrer devido ao manuseio da sonda. Por conta disso, os procedimentos devem ser condicionados pela ausculta pulmonar de ruídos adventícios, pela atenção a algum indicativo de desconforto respiratório e/ou ventilação desajustada, assim como existência aparente de secreção no tubo.¹⁵

A estruturação anatômica e fisiológica dos pulmões ao longo do pré e pós-natal resulta da associação complicada entre condições que coordenam a formação vascular e a especificação das vias aéreas. Prematuridade, exposição celular de epitélio e endotélio pulmonares, elevados níveis de oxigênio, utilização da ventilação mecânica, existência de infecção e persistência da via arterial podem afetar o desenvolvimento de maturação vascular pulmonar e broncoalveolar originando contratempos na fase iniciativa da vida (displasia broncopulmonar) ou mais à frente. Desse modo, esses estados adversos podem ter como consequência irregularidades no funcionamento pulmonar de crianças nascidas prematuras e podendo se acentuar nas que apresentam a displasia broncopulmonar.¹⁸

Nota-se a relação entre a utilização da ventilação mecânica na fase neonatal e efeitos respiratórios por prazos prolongados, atentando-se para os danos respiratórios. A hiper-reatividade brônquica/asma é um distúrbio crônico que, de

acordo com intensidade, pode acarretar significativas restrições na vivência do paciente acometido, com despesas consideráveis para a família e a sociedade. O crescimento de prematuros no Brasil, que leva a uma atenção ainda maior para uma assistência qualificada, salienta para indispensabilidade da utilidade de assistências especializadas aos RNs e a efetivação de protocolos de assistência neonatal que reduzem ameaças de complicações e consequências negativas dos procedimentos duradouros.¹⁹

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho possibilitou verificar que ambas as técnicas em que se utiliza a ventilação mecânica ocasiona consequências adversas aos recém-nascidos prematuros, atingindo o objetivo principal desse estudo. Certificando-se também de que os pré-termos mantidos por um longo tempo ao suporte ventilatório mecânico, sendo ele invasivo ou não, tem as maiores probabilidades de lesões, traumas, irritação das vias aéreas e levando a infecções, são condutas que devem ser manuseadas com extrema atenção tentando reduzir ao máximo seu efeito negativo.

Diante disso, percebeu-se uma série de complicações, principalmente, em vias aéreas e pulmões. Em consonância com os exemplos elencados já esmiuçado anteriormente nessa revisão de literatura, observou-se que os neonatos pré-termos que necessitam de suportes ventilatórios mecânicos têm consequências devido a utilização desses procedimentos.

REFERÊNCIAS

1. Silva CCV. Atuação da fisioterapia através da estimulação precoce em bebês prematuros. Rev. Eletrôn. Atualiza Saúde [Internet]. 2017; Jan/Jun [citado 2020 mar 4];5(5):29-36.
2. Santos RPB dos, Lourenço A, Santos LF dos, Neves AIA, Alencar CP de, Pinheiro YT. Efeitos da fisioterapia respiratória em bebês de risco sob cuidados especiais. Arch Health Invest [Internet]. 2019; 24 de mai [citado 2020 mar 4];8(3).
3. Theis RCSR, Gerzson LR, De Almeida, CS. A atuação do profissional fisioterapeuta em unidades de terapia intensiva neonatal. Cinergis [revista na Internet]. 2016; 30 de Jun; [citado 2020 mar 4]; 17(2):1-9.

4. Ribeiro AL, Carvalho EM, Silva MGC. Ventilação Mecânica Neonatal: Características e Manejo Clínico em uma Maternidade Pública. Fortaleza: Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Ceará; 2019 [citado 2020 mar 4].
5. Anjos ES, Oliveira AC. Influência da aspiração endotraqueal por sistema aberto e fechado nos sinais vitais de recém-nascidos submetidos à ventilação mecânica invasiva. *Revista Soc Bras Clin Med* [Internet]. 2017; abr/[citado 2020 mar 4];15 (2): 103-8.
6. Lins ARBS, Duarte MCMB, De Andrade LB. Ventilação não invasiva como primeira escolha de suporte ventilatório em crianças. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva* [Internet]. 2019; [citado 2020 mar 4]; 31 (3): 333-39.
7. Santos RQ, Santos JC. Atuação fisioterapêutica na sala de parto no que diz respeito à assistência ventilatória não invasiva ao recém-nascido prematuro. Ariquemes: Faculdade De Educação e Meio Ambiente; 2019 [citado 2020 mar 4].
8. Teles SA, Teixeira MFC, Maciel DMVL. Assistência fisioterapêutica em prematuros com Síndrome do Desconforto Respiratório: uma revisão de literatura. *Scire Salutis* [Internet]. 2018; [citado 2020 abr 13]; 8 (2): 43-53.
9. Silva RTDF, Silva YS. Ventilação não invasiva em neonatos na prática clínica: Dificuldades e desafios relatados por fisioterapeutas atuantes em Unidades de Terapia Intensiva Neonatal. Recife: Faculdade Pernambucana de saúde; 2019 [citado 2020 abr 13].
10. Gomes TAM, Reis JC, Gomes WF. Prevalência de lesão de septo nasal em recém-nascidos assistidos na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal de um hospital do Município de Caratinga MG. *Revista de Ciências* [Internet]. 2017; [citado 2020 abr 13]; 8 (2): 41-57.
11. Pereira JB, De Sousa JT, Santos WLO. Incidência de lesões cutâneas em neonatos na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal de um Hospital de referência. Belém: Centro Universitário de Estado do Pará Áreas das ciências ambientais, biológicas, e da saúde; 2019 [citado 2020 mai 7].
12. Pirone ACE, Martinez FE. Incidência, fatores de risco e consequências da extubação acidental em recém-nascidos prematuros com menos de 1.500 gramas, internados na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP [tese]. Ribeirão Preto: Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP; 2019 [citado 2020 mai 7].
13. Guedes JM, Conceição SL, Albergaria TFS. Deleterial effects of invasive mechanical ventilation in prematures: systematic review. *Journal of Physiotherapy Research* [Internet]. 2018; [citado 2020 jun 29]; 8 (1): 119-30.

14. Feil AC, Kurtz T, Abreu PO, Zanotto JC, Selbach LS, Bianchi MF, Nascimento LS, Callai T, Santos JK. Sepsis tardia em Unidade de Tratamento Intensivo Neonatal. *Journal of Epidemiology and Infection Control* [Internet]. 2018; [citado 2020 Jun 29]; 8 (4): 1-7.
15. Pinelo HL, López AO, Méndez MO, Sánchez EC, Jiménez EL, Ramírez TC, Fuentes KM. Técnicas de aspirado endotraqueal en neonatos: una revisión de la literatura. *Enferm. Univ.* [Internet]. 2016; [citado 2020 Jun 29]; 13(3): 187-92.
16. Viana CC, Nicolau CM, Juliani RCTP, Carvalho WB, Krebs VLJ. Repercussões da hiperinsuflação manual em recém-nascidos pré-termo sob ventilação mecânica. *Rev. Bras. Ter. Intensiva* [Internet]. 2016 [citado 2020 Jun 29]; 28 (3): 341-47.
17. Okamoto CT, Neto CFO, Witkowski SM, Percicote AP, Pasqualotto LR, Troiano G, Almeida T, Souza CM, Noronha L. Quantitative analysis of inflammatory and adhesion molecules in lungs of neonates with chronic lung disease (bronchopulmonary dysplasia) receiving mechanical ventilation. *J. Bras. Patol. Med. Lab.* [Internet]. 2016 [citado 2020 Ago 20]; 52 (4): 253-61.
18. Mello RR, Silva KS, Costa AM, Ramos JRM. Longitudinal assessment of the lung mechanics of very low birth weight preterm infants with and without bronchopulmonary dysplasia. *Sao Paulo Med. J.* [Internet]. 2015 [citado 2020 Ago 20]; 133 (5): 401-07.
19. Chiuchetta FS, Munhoz TN, Santos IS, Menezes AM, Albernaz E, Barros FC, Matijasevich A. Suporte ventilatório ao nascer e associação com doenças respiratórias aos seis anos: Coorte de Nascimentos de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil, 2004. *Cadernos de Saúde Pública* [Internet]. 2015 [citado 2020 Ago 20]; 31 (7): 1403-15.
20. Nascimento MS, Prado C, Troster EJ, Valério N, Alith MB, Almeida JFL. Risk factors for post-extubation stridor in children: the role of orotracheal cannula. *Einstein (São Paulo)* [Internet]. 2015 [citado 2020 Ago 20]; 13 (2): 226-31.