

CAPÍTULO 8

OXIGENOTERAPIA, VENTILAÇÃO PULMONAR MECÂNICA NÃO INVASIVA (VPMNI) E INVASIVA (VPMI)

Data de aceite: 15/12/2022

Adynna Tévinha de Castro Silva
Carina Santana de Freitas
Carlos Vinícius Brito Taumaturgo
Maria Goretti Alves de Oliveira da Silveira
Maxsuênia Queiroz Medeiros
Geórgia Maria Lopes da Silva Diógenes
Lorena de Almeida Vasconcelos

traduzida pela redução na quantidade de oxigênio disponível no sangue. A hipoxemia, quando ocorre de maneira crônica, resulta em lesão de tecidos e atraso no desenvolvimento, de forma que nesses casos é necessário o aumento da oferta de O₂ (oxigênio) através de uma fonte externa, que pode ser um concentrador de oxigênio, um sistema de oxigênio líquido ou oxigênio pressurizado em um cilindro de metal (tanque), o que é chamado de Oxigenoterapia.

OXIGENOTERAPIA

No processo de respiração normal, através da contração do diafragma e dos músculos intercostais, acontece a inspiração e entrada de ar dentro do organismo. O ar inspirado contém cerca de 20% de oxigênio e apenas 0,04% de gás carbônico, quantidade suficiente para as crianças que têm pulmões saudáveis.

A dificuldade da entrada de ar para os pulmões resulta em menor quantidade de oxigênio e, conseqüentemente, hipoxemia,

Dentre os principais objetivos da Oxigenoterapia estão a manutenção da oxigenação tecidual, correção da hipoxemia e diminuição do trabalho imposto ao sistema respiratório. Vale lembrar que para o uso da oxigenoterapia a criança precisa ter controle da respiração (drive respiratório), pois a oferta de oxigênio por si só não é suficiente para manter a ventilação pulmonar.

A administração de O₂ pode ser realizada através de diferentes métodos e vai depender da gravidade da hipoxemia, da

precisão requerida no controle da FiO₂, da necessidade de umidificação e da tolerância da criança à terapêutica empregada. O ajuste dos valores de O₂ dependerá do nível de SpO₂, que deve ficar em torno de 95% (saturação alvo). O oxigênio pode ainda ser oferecido através de sistema de baixo ou alto fluxo.

Na tabela 24 serão descritos os dispositivos de Oxigenoterapia, de baixo ou alto fluxo e indicações na Neonatologia e/ou Pediatria.

RECURSO	TIPO DE FLUXO	NEONATOLOGIA	PEDIATRIA
Halo ou Capacete Oxihood	Baixo fluxo	X	
Cateter ou Cânula Nasal	Baixo fluxo	X	X
Cateter Nasal de Alto Fluxo	Alto Fluxo	X	X
Máscara Facial	Baixo Fluxo	X	X
Máscara com Reinalação Parcial	Alto Fluxo		X
Máscaras de Venturi	Alto Fluxo		X

Tabela 24: Dispositivos e descrição de recursos de Oxigenoterapia

Fonte: Albergaria, Motta, Souza (2019)

VENTILAÇÃO PULMONAR MECÂNICA

A instituição de ventilação mecânica é complexa e depende das condições clínicas do paciente, bem como da existência ou não de patologias pulmonares. Portanto, a estabilização das desordens respiratórias continua sendo um dos principais desafios no período neonatal, não podendo ser definida apenas por recomendações, mas, acima de tudo, envolve a experiência do intensivista e do fisioterapeuta para uma análise apurada dos parâmetros intitulados.

A indicação inclui desde o uso de recursos simples, aplicados de forma não invasiva, como a pressão positiva contínua de vias aéreas (CPAP), até a utilização de tecnologias mais sofisticadas, como ventilação de alta frequência.

Ventilação Pulmonar Mecânica Não-Invasiva (VPMNI)

A utilização de suportes não-invasivos tem aumentado consideravelmente, e dentre eles estão os de pressão positiva contínua em vias aéreas (CPAP) e a ventilação com pressão positiva intermitente nasal (VPPIn).

- Pressão Positiva Contínua em Vias Aéreas (CPAP)

A CPAP nasal (CPAPn) consiste em uma pressão positiva constante através de todo o ciclo respiratório e pode ser utilizada como modo primário ou desmame. As principais indicações, levando em consideração gasometria arterial, radiografia e exame físico estão descritas na tabela 25.

INDICAÇÕES:	EFEITOS:
Trabalho respiratório aumentado com frequência respiratória > 30% do normal, retrações subesternal e supraesternal, gemido e/ou batimento de asa do nariz. Cianose e agitação são outros sintomas não específicos que podem estar presentes quando do aumento do trabalho respiratório	Estabiliza a caixa torácica e otimiza a função do diafragma
Impossibilidade de manter uma PaO ₂ > 50 mmHg com FiO ₂ < 0,60	Previne o colapso alveolar e melhora a complacência pulmonar. Em consequência, aumenta o volume corrente efetivo, estabiliza a ventilação-minuto e diminui o trabalho respiratório
PaCO ₂ > 50 mmHg e pH ≥ 7,25	Aumenta a capacidade residual funcional (CRF), adequando os distúrbios da relação ventilação/perfusão. Como resultado, diminui o shunt intrapulmonar e melhora a oxigenação arterial
Infiltrado pulmonar ou atelectasia na radiografia de tórax	Conserva a função do surfactante alveolar, prevenindo os ciclos repetidos de colapso e insuflação das vias aéreas distais
Indicações clínicas são: <ul style="list-style-type: none"> • ressuscitação em sala de parto; • manejo da SDR; • suporte pós-extubação; • tratamento de apneia; • obstrução leve de VAS; • traqueomalácia ou alterações das vias aéreas que predisõem ao colapso das vias aéreas; • paralisia do nervo frênico. 	Redistribui o líquido pulmonar, melhorando a mecânica respiratória
	Estabiliza e aumenta o diâmetro das vias aéreas superiores, prevenindo sua oclusão e diminuindo sua resistência
	Reduz a resistência inspiratória por dilatação das vias aéreas, o que torna possível a oferta de maior volume corrente para uma determinada pressão, diminuindo, assim, o trabalho respiratório

Tabela 25: Indicações e efeitos da CPAPn

Fonte: Rocha; Guimarães (2022).

Existem algumas possibilidades de montagem dos sistemas de CPAP, conforme apresentadas a seguir:

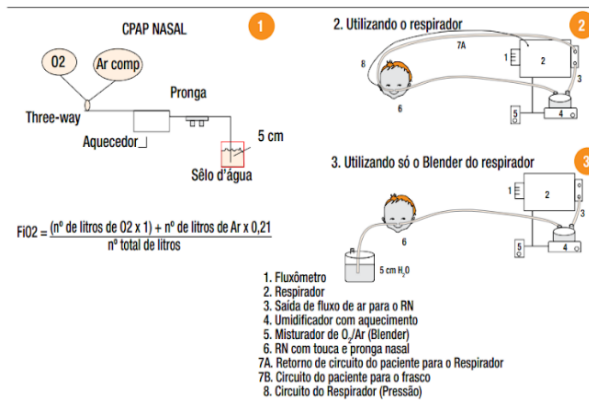


Figura 17: Possibilidades de montagem dos sistemas de CPAP

Fonte: Brasil (2014).

A pronga nasal é a interface mais utilizada em neonatologia, e alguns serviços dispõem de máscara nasal. A escolha da pronga é um dos critérios fundamentais para o sucesso do suporte. A seguir, sugere-se uma escolha prévia, conforme o peso do RN, contudo, a anatomia é primordial: devem ser largas o suficiente para minimizar o extravasamento de ar, preenchendo as narinas sem ocasionar palidez ao redor dos tecidos:

- 0 para < 700g;
- 1 para 700-1000g;
- 2 para 1000-2000g;
- 3 para 2000-3000g
- 4 para 3000g-4000g
- 5 para > 4000g.

As principais desvantagens/complicações, bem como contraindicações estão indicadas na Tabela 26.

CONTRAINDICAÇÕES	DESvantagens (COMPLICAÇÕES)
Necessidade de VMI devido à falência respiratória (impossibilidade de manter a oxigenação e a ventilação com um pH > 7,25)	Síndrome do extravasamento de gás como enfisema intersticial, pneumotórax, pneumomediastino, pneumoperitônio
Alterações das vias aéreas superiores (atresia de coanas, fenda palatina)	Hiperdistensão pulmonar, determinando diminuição da complacência e aumento do trabalho respiratório
Fístula traqueoesofágica	Lesão nasal, incluindo a mucosa do septo e necrose
Instabilidade cardiovascular grave	Distensão gástrica

Tabela 26: Contraindicações e desvantagens do uso de CPAP

Fonte: Rocha; Guimarães (2022).

Os parâmetros intitulados são: PEEP, Fluxo e FiO₂. Os valores de PEEP vão variar de 4-8 cmH₂O, podendo chegar a 10cmH₂O, em algumas patologias específicas, como a displasia broncopulmonar grave. O fluxo geralmente é titulado entre 6-8 l/min e a FiO₂ é a necessária para uma SpO₂ alvo. Lembrando-se sempre da toxicidade do oxigênio.

A avaliação do aspecto das narinas também é fundamental. Recomenda-se classificar as lesões nasais em estágio I, II e III como mostra a figura 18.



Figura 18: Graus de lesão nasal
Fonte: Fundação Oswaldo Cruz (2018).

- a. Estágio I: Eritema sem a presença de escaldado.
- b. Estágio II: Erosão superficial.
- c. Estágio III: Necrose da espessura total da pele.

A umidificação e o aquecimento são essenciais para evitar lesões e a temperatura deve ser próxima à corpórea do recém-nascido, entre 36.5°C e 37.5°C. Abaixo estão listadas as interfaces mais utilizadas em neonatologia e pediatria, assim como suas vantagens e desvantagens (Figura 19).

Interface	Vantagens	Desvantagens
Pronga nasal	Menor resistência, cavidade oral livre	Distensão abdominal, mais lesão nasal por ressecamento e pressão
Cânula nasofaríngea	Fácil de colocar, mais barata	Maior resistência, escape de ar, fácil de obstruir, distensão abdominal, pode sair pela boca
Máscara facial	Fácil de colocar, menos lesão nasal	Mais cara, acesso difícil à cavidade oral, maior espaço morto, risco de broncoaspiração, irritação ocular
Máscara nasal	Fácil de colocar, menos lesão nasal, cavidade oral livre	Úlcera de pressão, irritação ocular, ressecamento da mucosa nasal
Máscara total-face	Maior conforto do paciente	Mais cara, acesso difícil às cavidades oral e nasal, maior espaço morto, risco de broncoaspiração
Helmet	Fácil de colocar, menos lesões por pressão	Diminui o fluxo sanguíneo cerebral, dificulta a reanimação, mais barulho, difícil acesso às cavidades oral e nasal

Figura 19: Tipos de interfaces de ventilação não-invasiva, vantagens e desvantagens

Fonte: Lanza; Gazzotti; Palazzin (2019).

- Ventilação com Pressão Intermitente Nasal (VPPIn)

A utilização precoce da VPPIn tem demonstrado superioridade ao CPAPn quanto à diminuição da necessidade de intubação, sendo um modo efetivo no tratamento da apneia da prematuridade não tratável.

INDICAÇÕES:
<ul style="list-style-type: none"> • RN respirando espontaneamente com falência respiratória devido ao aumento do trabalho respiratório. • Como forma de desmame a partir da ventilação mecânica convencional em RNs, respirando espontaneamente com o aumento do trabalho respiratório.
CONTRAINDICAÇÕES:
<ul style="list-style-type: none"> • Alterações das vias aéreas superiores: <ul style="list-style-type: none"> • atresia de coanas; • fenda palatina; • fístula traque-esofágica. • Instabilidade cardiovascular grave.
COMPLICAÇÕES:
<ul style="list-style-type: none"> • Obstrução das prongas devido à rolha de muco; • intolerância alimentar; • distensão abdominal; • perfuração gastrointestinal; • lesão pulmonar induzida pelo aparelho de VPM, incluindo extravasamento de gás; • hipoventilação; • infecção; • sangramento nasal; • irritação da pele e necrose devido à pressão.

Tabela 27: Indicações, contraindicações e complicações da VPPIn

Fonte: Carvalho (2020).

A seguir, algumas sugestões de parâmetros de VPPIn de acordo com os gases sanguíneos e/ou presença de apneias:

	HIPOXEMIA	HIPERCAPNIA	HIPERCAPNIA + HIPOXEMIA	APNEIA
TI (s)	↑ (máx. 0,55)	↓ (mín. 0,4)	↑ (máx. 0,55)	0,4 - 0,5
FR (/min)	↑ (máx. 40)	↑ (máx. 40)	↑ (máx. 40)	↑ (máx. 40)
PIP (cmH ₂ O)	↑	↑	↑	Geralmente 15-20
PEEP (cmH ₂ O)	↑ (máx. 8)	- / ↓	↑ (máx. 8)	Geralmente 4-6

Legenda: ↑ - aumento; ↓ - diminuição; TI - tempo inspiratório; FR - frequência respiratória

Tabela 28: Parâmetros de VPPIn

Fonte: Carvalho (2020).

Em resumo, a principal diferença entre as indicações da CPAP e da VPPIn é a presença de drive respiratório. Enquanto na CPAP o drive precisa ser adequado, no BINÍVEL, o drive respiratório está presente, mas é insuficiente para a manutenção dos gases exalados.

Ventilação Pulmonar Mecânica Invasiva (VPMI)

O principal objetivo da ventilação pulmonar mecânica (VPM) é a melhora das trocas gasosas da criança. Atualmente, estamos na quarta geração desses aparelhos, o que permite a possibilidade de novos modos ventilatórios e diferentes formas de monitoração dos pacientes.

Alguns fatores devem ser considerados quando a criança é submetida à VPM, como os componentes de cada ciclo da respiração e o sistema de disparo (“gatilho”) do aparelho. O ciclo respiratório é composto de inspiração e expiração, sendo dividido em quatro fases: insuflação, pressão de platô, desinsuflação e pausa expiratória. Cada uma dessas fases apresenta um nível de pressão, volume, fluxo e tempo, que paralelamente permitem avaliar e classificar os aparelhos de VPM (Figura 20).

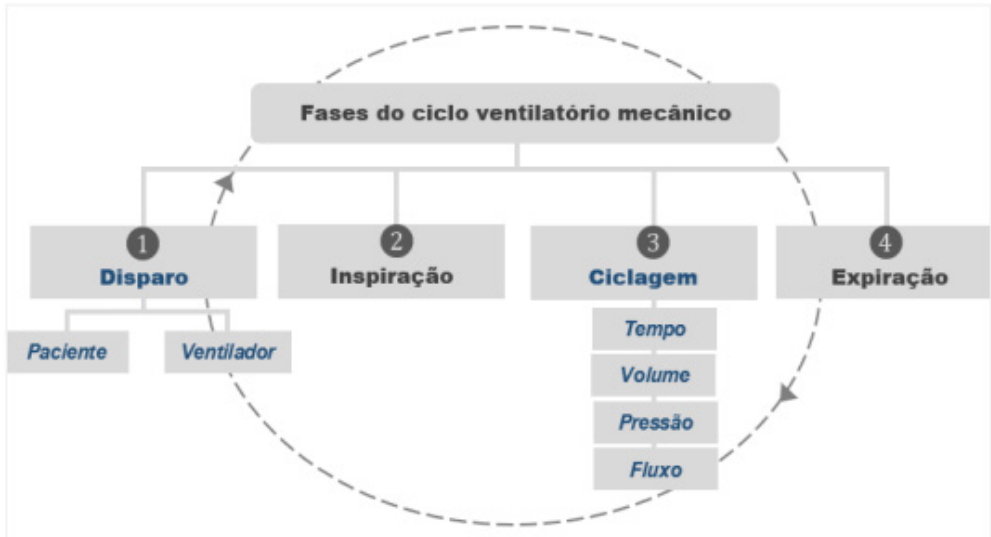


Figura 20: Fases do ciclo respiratório mecânico

Fonte: Albuquerque (2022).

Diante disso, faz-se necessária a descrição de alguns conceitos básicos, que serão listados na tabela a seguir:

Ciclo Respiratório	<ul style="list-style-type: none"> A duração de um ciclo pode ser determinada de diversas formas, dependendo da modalidade ventilatória. Esse ajuste pode ser feito no T_{insp}, na FR, relação I:E ou pelo fluxo inspiratório.
Sensibilidade (disparo, gatilho, trigger)	<ul style="list-style-type: none"> Capacidade do ventilador de perceber o esforço do paciente. Pode ser a fluxo, a pressão ou a tempo.
T_{INSP} (Tempo Inspiratório)	<ul style="list-style-type: none"> Período que leva para completar a inspiração. Ajustado para manter uma relação de 1:2, 1:3. Em RN 1CT equivale em cerca de 15s. Deve corresponder a 3 CT.
Fluxo Inspiratório	<ul style="list-style-type: none"> Corresponde à velocidade em que o VC é ofertado. O ajuste dessa variável pode determinar uma modificação no T_{INSP} e da relação I:E.
FR (Frequência Respiratória)	<ul style="list-style-type: none"> Quantidade de ciclos por minuto. Pode ser determinada pelo ventilador, paciente ou ambos.
CT (Constante de Tempo)	<ul style="list-style-type: none"> Tempo necessário para que ocorra o equilíbrio de pressões entre a via aérea e os alvéolos. Equivale ao produto da resistência pela complacência ($1CT = C \times R$). Em geral, 1CT equilibra 63% dos alvéolos, 3CT equilibram 95% e 5CT equilibra 99%. Por isso, o TI deve ser ajustado para 3 a 5 CT.

Relação I:E	<ul style="list-style-type: none"> • Relação entre o tempo inspiratório e expiratório que corresponde a 1:2 e 1:3. • Existem ventiladores que permitem o ajuste direto dessa variável, contudo, em outros, deve-se regular o fluxo inspiratório, FR, pausa ao final da inspiração e VC.
Rampa (Time Rise)	<ul style="list-style-type: none"> • Determina a velocidade de aumento do fluxo. • Tempo de subida. • Vai variar conforme a patologia.
PIP (Pico de Pressão Inspiratório)	<ul style="list-style-type: none"> • É a pressão máxima atingida durante a inspiração.
PEEP (Pressão Positiva no Final da Expiração)	<ul style="list-style-type: none"> • Pressão positiva nas vias aéreas no final da expiração. • Têm como funções expansão alveolar, a melhora da troca gasosa e, conseqüente, melhora da oxigenação.
Pplatô (Pressão Platô)	<ul style="list-style-type: none"> • Valor de pressão das vias aéreas medida no momento da pausa inspiratória. • Pressão de distensão do parênquima.
Ppico (Pressão de Pico)	<ul style="list-style-type: none"> • Pressão máxima detectada pelo ventilador, gerada pelo VC.
MAP (Pressão Média das Vias Aéreas)	<ul style="list-style-type: none"> • Definida como a média das leituras instantâneas da pressão nas vias aéreas durante um único ciclo respiratório. • $PMVA = (PPI - PEEP) \times (ti/ti-te) + PEEP$, onde: pressão positiva inspiratória (PPI), pressão expiratória final positiva (PEEP), tempo inspiratório (ti) e tempo expiratório (te). • Correlaciona-se diretamente com a correção de hipoxemia.
VC (Volume Corrente)	<ul style="list-style-type: none"> • Quantidade de ar ofertada pelo ventilador a cada ciclo. • Medido em litros (l) ou mililitros (ml).
Volume Minuto	<ul style="list-style-type: none"> • $VC \times FR$. • Volume de ar mobilizado durante 1 min. • Medido em litros/minutos (l/min).
FiO2 (Fração Inspirada de Oxigênio)	<ul style="list-style-type: none"> • Representa a proporção de oxigênio no ar inspirado. • Varia de 0,21 à 1 (21% a 100%).

Tabela 29: Conceitos básicos em ventilação pulmonar mecânica

Fonte: Albergaria; Motta; Bouzas (2019).

Vale ressaltar que modo ventilatório e modalidade ventilatória são conceitos diferentes que se complementam, e existem divergências sobre como cada autor contextualiza essas definições.

O modo ventilatório é caracterizado pela participação da criança na ventilação: controlada, assisto/controlado (A/C) e espontânea. O IMV e o SMIV são combinações dos três modos citados anteriormente e a modalidade é o que está sendo controlado no ventilador (Ex: VCV, onde tenho controle do volume; PCV, onde tenho controle da pressão).

MODOS VENTILATÓRIOS	MODALIDADES CONVENCIONAIS	MODALIDADES ãO TRADICIONAIS E AVANÇADAS
Controlado*, A/C, Espontâneo, IMV* e SMIV*	VCV, PCV, PSV, CPAPtraqueal	TCPL, PRVC, APRV, NAVA, VAFO, VG

(*) Estão em desuso por causarem assincronia e retardar o processo de desmame

Tabela 30: Exemplificação de modos e modalidades utilizados em neopediatria

Fonte: Ribeiro; Carvalho; Andrade (2019).

Ventilação Com Volume Garantido (VG) e Ventilação Com Pressão Regulada com Volume Controlado (PRVC): Ventilações Com Volume Alvo (VTV)

São consideradas modalidades com duplo-controle pois permitem garantir o volume corrente, ao mesmo tempo em que a pressão é limitada durante o tempo inspiratório programado. Iremos explicar brevemente, por ser a modalidade mais utilizada em neopediatria.

Os algoritmos se diferem apenas no 1º ciclo, que é chamado de ciclo teste e o VG pode ser combinado com outras modalidades, como, por exemplo, a PSV.

Suporte Ventilatório Inicial

O ajuste inicial deve sempre ser o mínimo necessário e varia conforme a patologia de base que levou a criança à necessidade de VPM, além de considerar os exames complementares, como radiografia de tórax, gasometria e exames laboratoriais.

PARÂMETROS	VALORES EM NEONATOLOGIA	VALORES EM PEDIATRIA
VC / VM	4-6ml/kg / 200-300ml/kg	5-8ml/kg /120ml/kg-400ml/kg*
PEEP / FIO2	4-8*	4-10*
TI / I:E	0,30 – 0,50 / 1:2 – 1:3	0,50 – 0,70/1* / 1:2 – 1:3
FLUXO	6 – 8	8 – 20*
FR	30 – 60	20 – 30*
PIP OU PC	15 – 20 (valor que mantenha o VC entre 4-6ml/kg)	15 – 20 (valor que mantenha o VC entre 5-8ml/kg)
OS	15 – 20 (valor que mantenha o VC entre 4-6ml/kg)	15 – 20 ((valor que mantenha o VC entre 5-8ml/kg)

(*) varia conforme faixa etária e/ou patologia

Tabela 31: Parâmetros iniciais em neopediatria

Fonte: Carvalho (2018).

CARACTERÍSTICAS	VANTAGENS	DESVANTAGENS
<ul style="list-style-type: none"> - Ciclada a tempo e limitada a pressão. - Utiliza o VC como feedback para ajustar continuamente o limite de pressão fornecido ao paciente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Permite volume-minuto e volume corrente constantes com controle da pressão. - Reduz automaticamente o limite de pressão conforme a mecânica do sistema respiratório melhora ou o esforço do paciente aumenta. - Redução do tempo de VM. - Desmame automático. - Redução da mortalidade. - Redução da ocorrência de DBP, pneumotórax, hipocapnia, HIC e leucomalácia. 	<ul style="list-style-type: none"> - A titulação do VC deve ser meticulosa, pois influencia diretamente na pressão de pico. - A MAP deve ser monitorada com mais ênfase, pois reduções dela podem diminuir a oxigenação.

Tabela 32: Principais características, vantagens e desvantagens da modalidade volume alvo

Fonte: Keszler (2019).

A seguir, algumas sugestões de volume alvo inicial, conforme patologias:

CONDIÇÕES	VC IDEAL
Termo, pré-termo, pulmões normais	4 - 4.5 ml/kg
Pré-termo SDR 1250-2500g	4 - 4.5 ml/kg
Pré-termo SDR 700-1249g	4.5 - 5 ml/kg
Pré-termo SDR <700g	5.5 - 6.5 ml/kg
Pré-termo com DBP, 3 semanas de idade	5.5 - 6.5 ml/kg
Termo com SAM (RX Clássico)	5.5 - 6 ml/kg
Termo com SAM (RX hipotransparente)	4.5 - 5 ml/kg
Termo com HDC	4 - 4.5 ml/kg
DBP grave	7 - 12 ml/kg
Crianças maiores	5 – 8 ml/kg

Tabela 33: Configurações recomendadas de volume corrente inicial para diferentes situações clínicas

Fonte: Keszler (2019).

- Vias aéreas artificiais (VAA)

A VPMI somente é aplicada através de vias aéreas artificiais, que são o Tubo Endotraquel (TET) e a Traqueostomia (TQT). Em neonatologia devido a particularidades do neonato e lactente, o TET não possui balonete, o que facilita a extubação acidental, devendo sempre o fisioterapeuta avaliar posição da VAA na vigência do seu atendimento, pois tanto a intubação profunda quanto a superficial podem resultar em complicações.

As fórmulas mais utilizadas para se avaliar a profundidade são baseadas na altura, calculando $[(\text{altura}/10) + 5]$ ou adicionando a constante numérica 6 ao peso do neonato/lactente.

De forma mais fidedigna a altura do TET pode ser visualizado pelo o Raio X, através do qual se observa se sua ponta localiza-se entre a primeira vértebra torácica (T1) e a carina (bifurcação da traquéia que dará origem aos brônquios principais direito e esquerdo). Já em relação a TQT a ponta do tubo (ou cânula) de traqueostomia deve estar localizada aproximadamente na metade da distância entre a estomia (incisão cirúrgica) e a carina.

A fisioterapia em pacientes hospitalizados tem grande responsabilidade e sua correta aplicação é de grande relevância e devem sempre ser baseadas em protocolos de avaliação, afim de que o plano terapêutico individual atinja todos os seus objetivos.

REFERÊNCIAS

ALBERGARIA, T. F. dos S.; MOTTA, P.C.V.; SOUZAS, M.L.S.B. **Manual de Fisioterapia pediátrica**. Salvador: SANAR, 2019.

ALBUQUERQUE, J. F. de. **Descomplicando a ventilação mecânica invasiva: estratégia educacional para equipe multiprofissional de uma enfermaria pediátrica**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Escola de Saúde, Programa de Pós-Graduação em Saúde e Sociedade. Natal, 2022. ANDRADE, L. B. **Fisioterapia Respiratória em Neonatologia e Pediatria**. Rio de Janeiro: MedBook, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Atenção à saúde do recém-nascido: guia para os profissionais de saúde: Problemas respiratórios, cardiocirculatórios, metabólicos, neurológicos, ortopédicos e dermatológicos**. v.3. 2 ed. Atualizada. Brasília: Ministério da Saúde, p. 37- 59,2014. Disponível em: <https://bvmsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/atencao_saude_recem_nascido_v3.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2022.

CARVALHO, W. B. Suporte Ventilatório Inicial. *In: Ventilação Mecânica em Neonatologia e Pediatria*, v. 1, São Paulo: Editora dos Editores, p. 135-151, 2018.

CARVALHO, W. B. Ventilação não-invasiva: pressão positiva contínua e pressão intermitente em vias aéreas no recém-nascido. *In: Ventilação Mecânica em Neonatologia e Pediatria*, v. 2, São Paulo: Editora dos Editores, p. 63-83, 2020.

COHEN, M. A. Ventilação mecânica não invasiva em pediatria: aplicação e atualidades. *In: Associação Brasileira de Fisioterapia Cardiopulmonar e Fisioterapia em Terapia Intensiva*. MARTINS, J. A.; SCHIVINSKI, C. I. S.; RIBEIRO, S. N. S. (organizadoras). **PROFISIO Programa de Atualização em Fisioterapia Pediátrica e Neonatal: Cardiopulmonar e Terapia Intensiva: Ciclo 8**. Porto Alegre: Artmed Panamericana, p. 73–124, 2019.

KESZLER, M. Volume-targeted ventilation: one size does not fit all. Evidence-based recommendations for successful use, **Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed**, v. 104, n. 1, p. 108-112, 2019.

KLINGENBERG, C. *et al*. Volume-targeted versus pressure-limited ventilation in neonates. **Cochrane Database Syst Rev**, v. 10, n. 10, 2017.

LANZA, F. de C.; GAZZOTTI, M. R.; PALAZZIN, A. **Fisioterapia em Pediatria e Neonatologia: da UTI ao ambulatório**, 2 ed., Barueri (SP): Manole, 2019.

RODRIGUES, M.; ROCHA, G. **CPAP nasal e CPAP nasal bilevel**. In: ROCHA, G.; GUIMARÃES, H. Ventilação no recém-nascido. Disponível em: https://almedina.ams3.cdn.digitaloceanspaces.com/pdf_preview/9789897526152.pdfhttps://almedina.ams3.cdn.digitaloceanspaces.com/pdf_preview/9789897526152.pdf. Acesso em: 03 de abril, 2022.

PINHEIRO, B. V.; PINHEIRO, G. S. M.; MENDES, M. M. Entendendo melhor a insuficiência respiratória aguda. **Pulmão RJ**, v. 24, n. 3, p. 3-8, 2015. Disponível em: <https://bit.ly/3sVagNI>. Acesso em: 19 dez. 2022.

RIBEIRO, S.N.S.; CARVALHO, M.G.S.; ANDRADE, L.B.de. Ventilação mecânica invasiva. In: LANZA, F. de C.; GAZZOTTI, M. R.; PALAZZIN, A. **Fisioterapia em Pediatria e Neonatologia**: da UTI ao ambulatório, 2 ed., Barueri (SP): Manole, 2019.

SANTOS, D.L.S.; ANDRADE, P.D. de.; GOMES, E.L.de F.D. A profundidade do tubo orotraqueal em crianças predita por fórmulas apresenta boa concordância com o posicionamento verificado pela radiografia?. **Rev Bras Ter Intensiva**, v.32, n.2, p. 295-300, 2020.

SARMENTO, G. J. V. *et al.* **Fisioterapia Hospitalar em Pediatria**. 1 ed. Barueri: Manole, 2018.

SOUZA, G. C. B. de; OLIVEIRA, F. Oxigenoterapia Pediátrica à beira do Leito: Desafios Diários. In: Associação Brasileira de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva. **PROFISIO Programa de Atualização em Fisioterapia Pediátrica e Neonatal**: Cardiorrespiratória e Terapia Intensiva: Ciclo 11, v.3, Porto Alegre: Artmed Panamericana.

SOCKRIDER, M. *et al.* **Oxigenoterapia na criança**. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Disponível em: <https://sbpt.org.br/portal/espaco-saude-respiratoria-oxigenoterapia-na-crianca/>. Acesso em 11 de dez de 2022.

WADA, D.T.; RODRIGUES, J.A.H. SANTOS, M.K. Sondas, cateteres e outros aparatos médicos na radiografia de tórax. **Medicina** (Ribeirão Preto). v.52, n.1, 2019.