



Manual de Orientação

Departamento Científico de
Neonatologia (2019-2021)

Suporte Respiratório no Recém-Nascido Prematuro

Departamento Científico de Neonatologia (2019-2021)

Presidente: Maria Albertina Santiago Rego

Secretária: Lilian dos Santos Rodrigues Sadeck

Conselho Científico: Alexandre Lopes Miralha, Danielle Cintra Bezerra Brandão, Joao Henrique Carvalho Leme de Almeida, Leila Denise Cesário Pereira, Lícia Maria Oliveira Moreira, Marynea Silva do Vale, Salma Saraty Malveira, Silvana Salgado Nader

Autor: Milton Harumi Miyoshi

Introdução

Os cuidados com os recém-nascidos prematuros (RNPT), em particular os de extremo baixo peso, ainda representam um equilíbrio tênue entre benefícios e danos. Dessa forma, dentro dos esforços para promover melhorias contínuas nos desfechos dessas crianças, é necessário avaliar periodicamente como as práticas de cuidados respiratórios estão evoluindo e verificar se essas mudanças são acompanhadas por reduções na morbimortalidade nessa população.

Na última década, os neonatologistas perceberam que muitos dos desfechos adversos

decorrem, pelo menos em parte, do que até recentemente era considerado “uso necessário” no tratamento desses recém-nascidos (RN): “*intubação traqueal, administração do surfactante, ventilação invasiva e instalação de cateter arterial e venoso*”. No presente momento, na esteira “do quanto menos é mais”, a adequação do suporte respiratório para RN em cuidados intensivos continua evoluindo¹. Abordagens menos intensivas e cuidadosamente direcionadas, que auxiliam em vez de controlarem a ventilação são “mais”, pois resultam em menos complicações e melhores resultados. Nesse sentido, a grande “inovação” na prática observada nas últimas duas décadas foi o ressurgimento do CPAP

(pressão positiva contínua nas vias aéreas) nasal. O CPAP retorna agora para ser o personagem central nas inovações de como melhorar a eficácia das estratégias de suporte respiratório para evitar a intubação traqueal, ventilação mecânica e, por fim, a displasia broncopulmonar (DBP)².

Outra história de sucesso nos cuidados respiratórios neonatais foi a disponibilidade universal do surfactante para o tratamento da síndrome do desconforto respiratório (SDR). A disponibilidade do tratamento com surfactante melhorou de maneira expressiva o prognóstico dos prematuros, especialmente, os menores e mais imaturos, mas não diminuiu a taxa de DBP, provavelmente devido ao aumento da sobrevida de RN de risco para desenvolver a doença que, de outra forma, teriam morrido nos primeiros dias de vida. Atualmente, o interesse está focado em como o surfactante pode ser administrado de forma menos invasiva ou por métodos não invasivos, por um cateter fino sem intubação traqueal em conjunto com o CPAP nasal (*Less Invasive Surfactant Administration – LISA* e *Minimally Invasive Surfactant Therapy – MIST*) para minimizar a lesão pulmonar e diminuir a DBP³.

O uso generalizado de suporte respiratório não invasivo em RN muito imaturos constitui, inquestionavelmente, importante mudança de paradigma na assistência neonatal. No entanto, ainda, permanece incerto se essas mudanças em favor do suporte não invasivo se traduziu em melhorias significativas nos resultados de longo prazo. Um estudo observacional, utilizando dados coletados de RNPT extremos nascidos no período de 24 anos, na Austrália, demonstrou que o aumento do uso de suporte respiratório menos invasivo além de não se associar a reduções nas taxas de DBP, aumentou a prevalência de crianças com obstrução do fluxo de ar na avaliação da função pulmonar aos 8 anos de idade⁴. Outra preocupação é a potencial generalização dos dados sobre a segurança e eficácia das modalidades de suporte respiratório para populações de prematuros em que essas terapias não foram rigorosamente estudadas em ensaios clínicos randomizados. Por exemplo, apenas RN com ida-

de gestacional entre 24 e 29 semanas completas foram incluídos nos principais ensaios de CPAP profilático. Assim, não está claro se os bebês prematuros nascidos com idades gestacionais que estão abaixo ou acima daquelas das populações de teste possam experimentar o mesmo benefício ou, até mesmo, trazer consequências indesejadas. Dados observacionais demonstraram que o uso crescente de CPAP nasal na sala de parto em RNPT moderados e tardios associou-se com aumento da taxa de pneumotórax nesses pacientes⁵.

Esses achados ressaltam a necessidade de melhorar a nossa compreensão de como as mudanças temporais nas práticas de cuidado respiratório influenciam os resultados de longo prazo. Estudos sugerem que as taxas de DBP não melhoraram nas duas últimas décadas, apesar do aumento do uso de suporte não invasivo e da aplicação de outros recursos baseados em evidências⁶. É possível que a falta de declínio nas taxas de DBP seja confundida por mudanças nas características dos pacientes com aumento da sobrevida de RN no limite da viabilidade e mais gravemente doentes. Ensaios clínicos rigorosos de novas estratégias para proteger o pulmão prematuro e reduzir o risco de DBP devem permanecer uma prioridade. Além disso, esses esforços devem ser acompanhados por estudos que avaliem o efeito do cuidado respiratório nos RNPT extremos em desfechos pulmonares e de neurodesenvolvimento no longo prazo nessa população de alto risco⁷.

CPAP como suporte respiratório inicial

Atualmente, a melhor evidência disponível para dar ao RNPT, especialmente os menores de 28 semanas, a melhor chance de sobreviver livre da DBP é oferecer CPAP nasal imediatamente após o nascimento. Os estudos indicam que não há vantagens em realizar a intubação traqueal de rotina e administrar o surfactante profilática-

mente mesmo que consiga extubá-lo e colocá-lo de volta para CPAP⁸.

1. Em sala de parto: iniciar CPAP logo após os passos iniciais e/ou VPP em RNPT com frequência cardíaca (FC) >100bpm e respiração espontânea, mas que apresentam desconforto respiratório e/ou saturação de oxigênio (SpO₂) pré-ductal pela oximetria de pulso abaixo da esperada na transição normal⁹.

Até o momento, não há estudos sobre o melhor dispositivo para aplicação do CPAP nesse período¹⁰. Dessa forma, recomenda-se administrar o CPAP através do ventilador mecânico manual com peça T, usando como interface a máscara facial. Assegurar a monitoração pré-ductal da SpO₂ através da oximetria de pulso e da FC pelo monitor cardíaco. Iniciar com os seguintes ajustes:

- Fluxo: 10 litros por minuto, de preferência com gases umidificados e aquecidos;
- Pressão: 5cmH₂O;
- FiO₂: ajustar de acordo com a SpO₂ alvo pré-ductal desejada;

2. Na UTI neonatal: as falhas no uso do CPAP são comuns porque a sua manutenção é um processo complexo e árduo que requer equipe multiprofissional sagaz e motivada. É vital que a equipe entenda que para a administração do CPAP nasal seja bem-sucedida, cada membro deve estar disposto e capaz de apoiar e ajudar uns aos outros^{11,12}. Indicar o CPAP nasal nas seguintes situações:

- RNPT <1500g que necessitaram de CPAP na sala de parto para estabilização;
- RNPT ≥1500g que apresentem sinais de aumento do trabalho respiratório com SpO₂ pré-ductal abaixo de 90% em oxigênio inalatório de 30 a 40%;
- Após extubação traqueal para todos os RNPT com peso inferior a 1500g;
- Apneia neonatal;
- Sistema CPAP: embora existam pequenas diferenças nos efeitos fisiológicos entre os

diferentes sistemas que fornecem CPAP (ventiladores neonatais de fluxo contínuo, CPAP de bolhas ou em selo d'água, o sistema *infant flow driver*), até o momento, as evidências são limitadas para sugerir superioridade de qualquer um dos sistemas para melhorar os resultados clínicos. A escolha de um dispositivo de CPAP é muitas vezes guiada pela experiência e preferências individuais e não pela evidência. Assim, para fornecer suporte respiratório aos RNPT em contextos de poucos recursos, muitos têm recomendado o CPAP de bolhas por ser uma opção de baixo custo, além de uma possível vantagem em melhorar as trocas gasosas e facilitar o recrutamento alveolar pelo efeito das vibrações no tórax geradas pelo borbulhamento na câmara de água pelo gás exalado^{13,14}.

- Interface: as interfaces são os dispositivos que conectam o sistema-CPAP às narinas do RN e são componentes cruciais no fornecimento do CPAP nasal. Eles devem ter um tamanho adequado e ser cuidadosamente fixados para evitar aumento do trabalho respiratório, pressão excessiva na pele ou no septo nasal, deslocamento e vazamento excessivo de gás. Diferentes interfaces têm sido utilizadas, sendo as prongas binasais curtas e as máscaras nasais as mais usadas atualmente. As prongas binasais curtas são menos invasivas, impõem menos resistência ao fluxo de gases e resultam em menor trabalho respiratório, facilitam a mobilização da criança e a alimentação oral e associam-se a uma menor taxa de reintubação do que cânulas nasofaríngeas. As máscaras nasais são tão eficazes quanto as prongas binasais curtas no fornecimento de CPAP nasal; causam menos trauma nasal e não reduzem o diâmetro interno das narinas, o que pode ser um benefício adicional em relação às prongas binasais¹⁵.
- Proteger as narinas e o lábio superior até as bochechas com curativo hidrocoloide (bigo-de)¹⁶. É importante que o comprimento do bigo-de cubra parte das bochechas e não somente o lábio superior. Atentar para dois pontos críticos na fixação da pronga¹⁷:

1º – lábio superior: corte uma tira de velcro, lado gancho, de cerca de 0,5cm de largura e um comprimento que cubra toda extensão do bigode. Corte mais duas tiras, lado laço ou veludo, de cerca de 0,5cm de largura e um comprimento suficiente para cerca de duas voltas na pronga. Cole-as em formato de espiral em cada lado da pronga de forma simétrica. Após umedecer a pronga com solução salina, encaixe-a nas narinas com o lado curvo para baixo. A pronga deve ajustar-se confortavelmente nas narinas sem comprimir a columela (septo nasal). Manter a ponte da pronga 1 a 2mm distante da columela. A seguir pressione os dois lados do velcro para fixar a pronga no lábio superior. É importante manter essa fixação firme pois o movimento em torção da pronga pode causar danos na mucosa do septo e asa nasal;

2º – touca: use a touca pré-fabricada (disponível nos kits) ou faça utilizando malha tubular. A touca deve ajustar firmemente na cabeça do RN cobrindo até a altura do lóbulo das orelhas. Posicione os dois circuitos corrugados em ambos os lados da cabeça, pouco acima das orelhas, de forma simétrica e fixe-os na touca utilizando elástico de látex e alfinetes ou fitas adesivas ou velcro. Para manter a pronga bem posicionada, é importante fixar firmemente os dois circuitos corrugados na posição simétrica e sem torção;

- Manter o decúbito elevado em cerca de 15 graus. O RN pode ser posicionado em supino, prono ou lateral de tal forma que garanta a permeabilidade das vias aéreas. No RNPT de muito baixo peso, nas primeiras 72h de vida, recomenda-se o decúbito dorsal. Para manter o pescoço levemente estendido em “posição de inspirar”, coloque um pequeno rolo sob o pescoço/ombros. Isso promoverá o alívio da faringe posterior, laringe e traqueia facilitando a entrada de ar;
- Aspirar previamente a oro e a nasofaringe e instalar uma sonda gástrica nº 8 ou 10, mantendo-a sempre aberta para decompressão do estômago;

- Assegurar que os gases estejam com umidificação e aquecimento adequados. Se disponível o sistema de umidificação e aquecimento servo-controlado com fio aquecido, procurar manter a temperatura do gás em 36°C. Em nosso meio, a maioria dos sistemas são limitados e alcançam temperatura por volta de 28 a 30°C. Qualquer que seja o sistema, atente para manter o jarro-umidificador com água destilada, pois o gás quente e seco é muito mais lesivo do que o frio e seco;
- Verifique periodicamente a adaptação da pronga às narinas, a permeabilidade das vias aéreas superiores, a posição do pescoço e o aspecto da asa e do septo nasal quanto à presença de isquemia e necrose. Vigie atentamente a posição da pronga nas narinas, evite que a mesma comprima as narinas na região do septo. Lembre-se que essas intercorrências são as principais causas de falhas no emprego do CPAP;
- Iniciar CPAP com pressão de 5,0cmH₂O, fluxo de 6 litros por minuto e FiO₂ entre 0,30 e 0,40. Logo após a instalação do CPAP, observe os seguintes parâmetros:
 - Caso não haja melhora do desconforto respiratório, cheque o volume pulmonar pelo RX tórax. Se o volume pulmonar for inferior a 8 costelas posteriores, aumente a pressão (máximo de 8cmH₂O) até atingir o volume pulmonar adequado;
 - Observe a oscilação da pressão de vias aéreas (monitor de pressão) a cada movimento respiratório. Se a oscilação de pressão em relação à linha de base for superior a 2cmH₂O, aumente o fluxo e a seguir a pressão;
 - Caso haja algum sinal de comprometimento hemodinâmico, institua medidas para melhorar o desempenho cardiovascular (expansor de volume e/ou drogas vasoativas) e, se necessário, diminua a pressão. Se não houver melhora do quadro inicie a ventilação invasiva;
 - Se SpO₂ pré-ductal <90%, aumente a FiO₂ e a seguir a pressão e considerar tratamento com surfactante;

- Considerar falha do CPAP nasal com indicação de ventilação invasiva nas seguintes situações:
 - SpO₂ pré-ductal <90% em FiO₂ >0,60 e pressão de 8cmH₂O;
 - PaCO₂ >65mmHg;
 - Dois ou mais episódios de apneia por hora que necessitem de ventilação com pressão positiva para revertê-los;
 - Acidose (pH <7,10);

3. Administração do surfactante em RNPT em CPAP nasal:

a descoberta do surfactante foi um dos mais significativos eventos de pesquisa que ocorreu na história da neonatologia. Certamente, o surfactante salvou vidas de RNPT que de outra forma seriam considerados não viáveis e, fica claro também que parte do seu efeito protetor sobre o pulmão imaturo é neutralizado pela ventilação invasiva. Ao limitar a exposição à ventilação invasiva o tratamento com CPAP diminui o risco de desfechos desfavoráveis. No entanto, o subgrupo de RNPT que falha na terapia com CPAP e necessita de intubação e ventilação invasiva num momento posterior perde as vantagens do surfactante precoce e sofre com maior incidência de DBP e hemorragia periintraventricular¹⁸. Nos dias atuais os neonatologistas à beira do leito, diante de um RNPT em CPAP nasal, vivem um grande dilema clínico: em que momento e qual a melhor abordagem para administrar o tratamento com surfactante^{19,20}.

Alguns centros têm utilizado a estratégia *INSURE* (intubar → surfactante → extubar para CPAP) para evitar a ventilação invasiva. Esse método, comparado com o uso seletivo e tardio do surfactante, associou-se com menor necessidade de ventilação mecânica nos primeiros dias de vida e diminuição da incidência de síndrome de escape de ar e DBP. No entanto, a estratégia *INSURE* não mostrou benefício claro ou associou-se a maior risco de morte ou DBP quando comparado com a estabilização precoce com CPAP nasal e posterior administração de surfactante resgate²¹. Além disso, essa estratégia mostrou-se difícil de implementar, principalmente, em prematuros extremos; nesses RN tratados com o

INSURE, cerca de 60% não conseguiram ser extubados até 2 horas após o procedimento²².

Como alternativa à intubação traqueal nos RNPT em CPAP nasal que atingem critérios de tratamento, uma metanálise guarda-chuva das revisões sistemáticas relativas a estratégias para prevenção da DBP mostra que a administração seletiva precoce do surfactante através de um cateter fino – LISA/MIST comparado à intubação com ou sem administração de surfactante exógeno, diminui o risco de morte ou DBP⁸. Apesar das revisões sistemáticas mostrarem, quando comparado com a estratégia *INSURE*, diminuição da necessidade de ventilação invasiva e aumento de sobrevivência de prematuros sem DBP²³, algumas questões ainda permanecem abertas, incluindo o melhor critério de indicação para diferentes idades gestacionais²⁴, melhor técnica para executar o procedimento (configurações do cateter e técnica da laringoscopia) e, especialmente, a questão da analgesia/sedação²¹. Ao considerar o seu uso, é importante lembrar que essa técnica deve fazer parte de uma abordagem abrangente de suporte menos invasivo para proporcionar ao RNPT uma adaptação cardiorrespiratória menos agressiva e que se beneficiem das vantagens da manutenção da respiração espontânea²⁵. Um protocolo sugerido²⁶ seria tratar os RNPT em CPAP nasal com pressão entre 5 e 8cmH₂O que necessitem FiO₂ ≥0,30 (≤26 semanas de gestação) e ≥0,40 (>26 semanas de gestação) para manter a SpO₂ pré-ductal alvo.

4. Papel da ventilação com pressão positiva intermitente (VPPI) nasal: é um modo de suporte ventilatório em que se aplica dois níveis pressóricos (inspiratório e expiratório) de forma intermitente através de uma interface nasal. Os níveis de pressão, frequência mandatória e o tempo inspiratório são ajustáveis no equipamento. Além disso, alguns equipamentos possibilitam a sincronização entre as frequências mandatórias e as respirações espontâneas por terem em seu sistema sensores que detectam o esforço respiratório do bebê, com destaque, porém ainda em estudo, para a assistência ventilatória não invasiva ajustada neuralmente (NAVA NIV®)²⁷. Apesar dos estudos demonstrarem vantagens do uso de equipa-

mentos que sincronizam a respiração espontânea com a mandatória, nem sempre esses aparelhos estão disponíveis. Mesmo os centros que dispõem do equipamento o recurso ou não é utilizado ou muitos relatam que são malsucedidos em alcançar a sincronização. De fato, atualmente na prática da ventilação não invasiva acredita-se que a maioria dos bebês não consiga realizar a sincronização. A sincronização com interface nasal é complexa e totalmente diferente da ventilação invasiva; é necessário um tempo de resposta muito rápido, pois a inspiração natural é muito curta e seu modo de início é variável. Em nosso meio a maioria dos ventiladores não possibilitam a sincronização, alguns equipamentos dispõem de sensores de pressão que podem eventualmente sincronizar no modo não invasivo, no entanto não há estudos que comprovem a efetividade desse tipo de disparo no modo não invasivo.

A crença generalizada de que a VPPI nasal é capaz de fornecer ventilação eficaz por uma interface nasal não é sustentado por evidências. Mesmo com uma boa vedação entre a interface e a face do RN ocorrem vazamentos variáveis através da boca do bebê, o que torna a transmissão da pressão menos consistente do que na ventilação invasiva. Além disso, esses vazamentos interferem no disparo dos equipamentos que utilizam sensores de fluxo ou pressão. O modo de ação não é totalmente claro. Os picos de pressão não sincronizados da VPPI nasal parecem apenas causar um pequeno aumento nos volumes correntes em relação aos observados durante a inspiração espontânea e ocasionalmente resultam em insuflação pulmonar, pois a glote, eventualmente, pode estar fechada²⁸. Alguns estudos demonstram melhora da sincronia tóraco-abdominal e redução do trabalho respiratório. Além disso, acredita-se que o aumento intermitente da pressão nas vias aéreas superiores regularize o padrão respiratório estimulando o reflexo paradoxal de Head; assim como, é possível que a insuflação faríngea intermitente resulte na “lavagem” do espaço morto nasofaríngeo com melhora nas trocas gasosas²⁸.

Apesar de controvérsias, a VPPI nasal precoce parece ser superior à CPAP nasal para o tratamento de RNPT com síndrome do desconforto respi-

ratório primário (SDR) em diminuir a necessidade de intubação e ventilação invasiva²⁹, porém, o resultado mais evidente observado foi a redução da taxa de falha de extubação³⁰. Hoje, observa-se um aumento gradativo do seu uso na prática clínica, no entanto, o seu lugar no arsenal terapêutico ainda não está totalmente definido. Existem ainda poucos dispositivos concebidos especificamente para serem utilizados nessa modalidade. Também não há um consenso sobre as melhores configurações do ventilador para serem usadas³¹. Sempre que optar por essa modalidade de suporte não invasivo, lembrar dos seguintes pontos:

- A VPPI nasal não substitui a ventilação invasiva. Ela deve ser vista como uma otimização do CPAP nasal nas situações de apneia sem comprometimento do parênquima pulmonar e após extubação traqueal em RNPT abaixo de 1250g;
- Nos RNPT que iniciam o tratamento com CPAP nasal e que evoluem com aumento do trabalho respiratório, procure sempre identificar a sua causa: problemas com a manutenção da interface, piora do quadro pulmonar ou uma causa extrapulmonar como sepse e persistência do canal arterial (PCA). Considere sempre a intubação traqueal e ventilação invasiva, não insista em tentar a ventilação não invasiva. Pois isso pode retardar um tratamento mais efetivo como a terapia com o surfactante;
- Ajustes do ventilador convencional no modo não invasivo (VNI):
 - Pressão inspiratória (P_{insp}): 15 a 20cmH₂O ou 2 a 5cmH₂O acima da ajustada durante a ventilação invasiva. Procurar não ultrapassar 25cmH₂O. *Lembrar de sempre checar a P_{insp} ajustada com a monitorada. Na VNI é muito comum o vazamento de gás ao redor da prong e pela boca. Dessa forma quase sempre a P_{insp} ajustada não é alcançada. Não insistir em aumentar os seus valores, pois esse procedimento será inefetivo, além do risco da transmissão de toda pressão nos momentos em que não houver o escape de gás;*
 - PEEP: 5 a 8cmH₂O. A PEEP é geralmente escolhida de maneira semelhante à do CPAP. Lembrar que na VNI as insuflações de pressão positiva contribuem para o aumento da pressão

média de vias aéreas (MAP) além dos valores ajustados de PEEP;

- Frequência respiratória (FR): 10 a 25cpm, não ultrapassar 40cpm;
- Tempo inspiratório (Tinsp): 0,3 a 0,5s;
- Fluxo: 8 a 10L/min;
- FiO₂: ajustar para manter SpO₂ pré-ductal entre 90 e 95%;
- Recomendações de suporte ventilatório máximo na VNI:
 - RNPT <1000g: MAP de 14cmH₂O;
 - RNPT >1000g: MAP de 16cmH₂O;
 - *A VNI não é um substituto para a ventilação invasiva, deve ser vista como um procedimento para “otimizar o CPAP”. Se a criança estiver deteriorando, não altere as configurações do aparelho como se estivesse em ventilação invasiva, mas considere a intubação e ventilação invasiva;*

5. Papel do cateter de alto fluxo (CAF) nasal: o uso do cateter nasal de alto fluxo tem se tornado popular em vários centros mundiais³². O sistema utiliza fluxos entre 4 e 8L/minuto. Além dos efeitos positivos para a manutenção do tônus faríngeo e da capacidade residual funcional (CRF), em promover a lavagem do espaço morto laríngeo e em dar um suporte para o esforço inspiratório espontâneo, os sistemas de CAF nasal apresentam processo sofisticado de umidificação e aquecimento do gás alcançando 100% de umidade e temperatura de 36-37°C. Esse fato é fundamental para prevenir lesões nasais e preservar funções importantes da nasofaringe e das vias aéreas, como a função mucociliar²⁸. Melhorando a tolerância e o conforto do bebê reduzindo o esforço respiratório e a necessidade de reintubação³³. O uso do CAF nasal claramente associa-se com menores taxas de trauma nasal quando comparado com o CPAP nasal. As revisões sistemáticas^{34,35} dos estudos controlados realizados até o momento indicam que quando comparadas com outras formas de suporte respiratório não invasivo (CPAP e VPPI nasal), o CAF nasal tem taxas de eficácia semelhantes em bebês prematuros para prevenir falhas na extubação traqueal,

morte e ocorrência da DBP. Dois consensos realizados recentemente com os principais experts no assunto^{36,37}, consideram que qualquer bebê que apresente lesão nasal na vigência do uso do CPAP nasal deve ser considerado um candidato para receber a terapia de resgate através do cateter nasal de alto fluxo. O grande obstáculo para sua implementação em nosso meio é o alto custo do dispositivo e principalmente dos acessórios. Dois dispositivos são mais amplamente usados:

- *PrecisionFlow*[®] - VapoTherm³⁸ é composto por uma unidade principal que inclui *blender* eletrônico, controlador de fluxo, bateria interna e sensores de monitoração da temperatura e quantidade da água, da pressão do gás e do escape pelo circuito. Além disso, a unidade contém um cartucho interno com parede permeável às moléculas de vapor d'água que são responsáveis por aquecer e umidificar o gás frio e seco que entrou no sistema. Outra característica desse sistema é o circuito de triplo lúmen, no qual o gás ofertado ao paciente percorre o orifício central, circundado por duas camadas de fluxo de água quente, que mantém a temperatura do gás inspirado, semelhante à ajustada no equipamento em todo o trajeto do circuito, impedindo a condensação no interior do lúmen da cânula nasal, que é desenhada para produzir mínima resistência ao alto fluxo de gás. A umidificação ofertada ao paciente apresenta umidade relativa superior a 95%.
- *Optiflow*[®] - Fisher & Paykel Healthcare³⁹ é composto por uma câmara automática que mantém constante o nível de água, um umidificador aquecido com controle da temperatura servo-controlado e um circuito de fio aquecido que minimiza em cerca 90% a condensação no sistema. Esse equipamento possui também uma entrada para monitoração de oxigênio e pressão, bem como uma válvula de liberação de pressão, minimizando riscos de oferta de pressão excessiva ao neonato. O circuito é flexível e poroso para reduzir condensação. As interfaces são anatômicas e fixadas à pele por adesivos, assim, são fáceis de ajustar e manter, contribuindo com os cuidados de rotina realizados pela equipe.

As evidências atuais são insuficientes para considerar o CAF nasal como modo primário de suporte respiratório não invasivo em RNPT. Indicar aos RNPT após extubação traqueal ou com DBP dependentes de CPAP nasal com pressões acima de 6cmH₂O e, que evoluem com lesão nasal ou atelectasias recorrentes ou edema de glote pós-extubação não responsivo a corticoterapia sistêmica ou apresentam crises de agitação persistente acompanhado de quedas de saturação de oxigênio e bradicardia.

- Iniciar com fluxo entre 4 e 6L/minuto (fluxos acima de 8L/minuto devem ser indicados somente em casos individualizados), temperatura entre 34-37°C e umidade de 100%;
- Escolha do tamanho do cateter: ao escolher o cateter atentar para que a pronga não oclua totalmente as narinas. É fundamental que haja escape de gás em volta do cateter. Procure manter a relação entre os diâmetros da pronga e das narinas entre 0,50 a 0,80;
- Após alcançar o fluxo e FiO₂ para manter estável a SpO₂ com mínimo de esforço respiratório, manter os parâmetros por cerca de 12 a 24h;
- Reduzir inicialmente a FiO₂ até 0,30 mantendo o fluxo; a seguir diminuir o fluxo até 4L/minuto;
- Critérios para retirada do cateter: FiO₂ < 0,30 e fluxo entre 1 a 4L/minuto;
- Se FiO₂ > 0,40 e fluxo de 8L/minuto o bebê mantém desconforto respiratório ou episódios frequentes de apneia considerar CPAP nasal ou VPPIN ou ventilação invasiva;

croprocessados, de alto desempenho e com múltiplas funcionalidades. Hoje, os equipamentos possibilitam a sincronização com a respiração do paciente (assistido-controlado – AC, ventilação mandatória intermitente sincronizada – SIMV, pressão de suporte – PS) e disponibilizam ajustes automáticos na intensidade do apoio ventilatório (ventilação volume alvo) de acordo com as mudanças na mecânica respiratória e do esforço respiratório espontâneo do bebê. Fornecem, em tempo real, ciclo-a-ciclo, curvas e gráficos que permitem aos usuários ajustar o suporte respiratório de maneiras quase infinitas, para otimizar a ventilação e diminuir as lesões pulmonares. Porém, a interface com o usuário tornou-se complexa. Apresenta páginas e páginas de menus, que o usuário deve navegar a fim de fazer mudanças nas definições do aparelho e, muitas exigem várias etapas para fazer uma simples modificação em qualquer parâmetro do ventilador.

É fato, que a curva de aprendizagem de como otimizar o uso desses equipamentos pelo usuário, ainda, encontra-se em ritmo mais lento do que o da inovação tecnológica. Alterações inadequadas nos parâmetros ventilatórios, falha em ajustar os alarmes quando os parâmetros do ventilador são alterados, mudanças nas configurações sem os pedidos apropriados e falha em comunicar as alterações à equipe interdisciplinar podem resultar em desfechos ruins ao paciente.

Num cenário de maior complexidade do RN ventilado complicado pela disponibilidade de muitos modos, técnicas e equipamentos diferentes, o grande desafio atual na rotina diária da UTI neonatal é a busca de maior segurança nas tomadas de decisões nas tentativas de adequação do suporte ventilatório. Já que o erro humano é o responsável por grande parte dos acidentes médicos sendo a maioria considerados evitáveis. Portanto, o manejo do ventilador mecânico tornou-se muito complexo e exige treinamento e competência no seu uso para garantir melhores desfechos e evitar danos à criança.

Suporte ventilatório invasivo

Nesta era de suporte respiratório não invasivo, a maioria dos neonatos que recebe ventilação invasiva é muito menor e mais imatura do que aqueles ventilados no passado¹. A evolução dos ventiladores mecânicos foi dramática e rápida nas últimas décadas, de dispositivos simples, totalmente hidráulicos, limitados por pressão e de fluxo contínuo para ventiladores complexos mi-

1. Ações-chave para ventilação segura do RN: cada ventilador que fornece suporte respiratório está desempenhando uma função essencial

de manutenção da vida da criança. No dia a dia da UTI neonatal, com frequência, modificações nas configurações do ventilador mecânico são realizadas por profissionais de saúde com pouco treinamento nas competências em funções específicas do ventilador em uso. Ajustes do equipamento em funcionamento por pessoas que carecem de treinamento adequado ou que não documentam apropriadamente suas ações ou não coordenam suas ações com outros profissionais responsáveis pelos cuidados, podem colocar em risco a saúde e a segurança desses pacientes.

- **Trabalhe em EQUIPE e COMUNIQUE-SE** de forma efetiva: a base para a função colaborativa de qualquer profissional que exerce cuidados intensivos é a comunicação eficaz e o trabalho em equipe. Os RN em ventilação invasiva são atendidos por um grupo interprofissional, incluindo neonatologista, enfermeira, técnica de enfermagem, fisioterapeuta, nutricionista e consultores médicos especialistas. Cada um, na sua área de atuação, contribui para a função de equipe. Para que a criança receba os melhores cuidados, a comunicação entre os membros é vital. As metas da terapia ventilatória devem ser estabelecidas de comum acordo e conhecidas por todos. *Da mesma forma as decisões críticas, como mudanças no modo de ventilação, ajustes dos parâmetros ventilatórios, definição dos limites dos alarmes, manipulação ou trocas de cânula traqueal, início do desmame, momento da extubação, entre outras, só devem ser tomadas após discussão dos prós e contras com todos os membros.*

Para garantir a segurança da criança ventilada, um profissional não deve alterar qualquer parâmetro ventilatório empiricamente, deve haver uma comunicação aberta entre o médico, a enfermeira e o fisioterapeuta. Definir as competências e responsabilidades individuais na área de trabalho em equipe e estabelecer uma estreita colaboração entre os membros são essenciais no gerenciamento do recém-nascido ventilado.

- **Responsabilidade profissional:** cada ventilador funciona de maneira diferente e é apenas uma ferramenta nas mãos do profissional, uma ferra-

menta que pode ser bem utilizada ou não. Não existe um ventilador ruim, mas também não existe um equipamento perfeito; todos apresentam limitações, alguns mais, outros menos, dependendo das circunstâncias em que são utilizados. O manejo dos ventiladores sem o completo entendimento de suas características e funções resulta em condição de risco tanto para o paciente, quanto para o operador e para o próprio equipamento. Dessa forma, todos os profissionais envolvidos nos cuidados respiratórios do recém-nascido devem obrigatoriamente realizar a leitura e ter a compreensão total do MANUAL DE OPERAÇÃO do(s) equipamento(s) em uso. Familiarize-se com as características específicas do equipamento da sua unidade.

- Sempre procure individualizar a escolha dos modos ventilatórios e os ajustes dos parâmetros considerando sempre a fisiopatologia subjacente e sua evolução potencial ao longo do tempo.
- Estabeleça um plano de metas da ventiloterapia implementando a estratégia de proteção do pulmão que vise a otimização do volume pulmonar evitando tanto a hiperinsuflação (volutrauma) como a sequência colapso-reinsuflação das vias aéreas (atelectrauma), tolerando a hipercapnia moderada (PaCO_2 40 a 60mmHg) e mantendo os valores de oxigenação arterial dentro de limites estritos (SpO_2 90% a 95%), além de adotar uma atitude agressiva para reduzir o suporte ventilatório tendo sempre em mente a extubação traqueal.

2. Escolha dos modos de ventilação:

- Para maioria dos RN que necessita de suporte ventilatório invasivo, bastam os recursos da ventilação convencional. Reservar a ventilação de alta frequência oscilatória (VAFO) como estratégia de resgate, nas situações de falha da ventilação convencional.
- Recomenda-se como primeira opção na ventilação convencional o modo AC. O aparelho fornece um suporte ventilatório com Pinsp e Tinsp pré-ajustados em resposta a todos os esforços respiratórios espontâneos (ciclos as-

sistidos). A princípio, é o paciente quem comanda a frequência. Se, no entanto, o paciente não realiza esforço inspiratório em um determinado tempo, o equipamento fornece ventilações mecânicas controladas na frequência pré-ajustada (FRaj). Dessa forma, os volumes correntes (VC) ofertados são mais uniformes e, como todos os ciclos espontâneos são assistidos há uma redução do trabalho respiratório⁴⁰. Procurar ajustar os níveis de P_{insp} e T_{insp} de acordo com o VC desejado e as características da mecânica respiratória. Manter os valores de FRaj, mesmo na fase de retirada da ventilação, 5 a 10 abaixo da frequência respiratória total do paciente. Desde que a ventilação não prolongue por mais de 2 semanas, pode-se manter nesse modo até a extubação traqueal.

- O uso isolado da SIMV não é recomendado. Visto que, nesse modo o aparelho só libera as ventilações assistidas nas FRaj, ocorrendo grande oscilação no VC ofertado e por causa da carga resistiva imposta pela cânula traqueal há um aumento do trabalho respiratório pelos ciclos espontâneos não assistidos⁴¹. Como alternativa, pode-se lançar mão do uso combinado da SIMV com a ventilação PS⁴². Nessa estratégia, a SIMV mantém as ventilações assistidas nas FRaj, enquanto a PS auxilia as respirações espontâneas diminuindo a carga resistiva durante a inspiração. Os ciclos assistidos, no número de vezes da FRaj, seguem o mesmo padrão da AC.

Os esforços respiratórios restantes recebem o suporte de uma pressão positiva pré-ajustada. Diferentemente dos ciclos assistidos, na PS o ciclo é finalizado quando o fluxo inspiratório atinge um valor predeterminado, em geral, 15% do pico de fluxo inspiratório. Dessa forma, os T_{insp} dos ciclos da PS são variáveis dependendo da velocidade de queda do fluxo inspiratório.

- Evidências crescentes demonstram vantagens da ventilação “volume-alvo” em relação à “pressão-alvo”, destacando-se o volume garantido (VG)⁴³. No VG, o usuário escolhe o VC desejado (VC alvo) e, de acordo com os valores da monitoração do VC exalado, o equipamento ajusta os níveis de P_{insp} para alcançar o VC alvo. O VG pode ser utilizado em combinação com os modos AC, SIMV ou PS isolada. Deve-se lembrar que o uso do VG no modo combinado SIMV + PS, os autoajustes da P_{insp} acontecem somente nos ciclos assistidos e controlados, não atuando nos ciclos da PS.

3. Indicações: devido à ampla variedade de condições clínicas, pesos e idades gestacionais dos pacientes neonatais, não existe uma fórmula simples para definir as indicações para início da ventilação mecânica invasiva. Ajustar as indicações da tabela abaixo de acordo com as condições de infraestrutura de equipamentos, laboratório, diagnóstico por imagem e de recursos humanos disponíveis.

• Esforço respiratório inadequado/ausente	– Esforço respiratório espontâneo irregular, débil ou ausente. – Apneias recorrentes (>6 eventos/h) ou ≥2 apneias com necessidade de VPP.
• Aumento do trabalho respiratório em CPAP nasal ou VPPI nasal (relativo)	– Desconforto respiratório grave (boletim <i>Silverman & Andersen</i> >7). – Taquipneia grave persistente (FR >100/min).
• Necessidade de altas concentrações de oxigênio	– FiO ₂ >0,40 a 0,60 em CPAP pressão ≥6cmH ₂ O para manter SpO ₂ 90 a 95%.
• Acidose respiratória grave	– pH <7,10 na primeira hora e pH <7,20 nas horas subsequentes. – PaCO ₂ >65mmHg até 3º dia de vida e PaCO ₂ >70mmHg após o 3º dia.
• Dificuldade respiratória moderada ou grave e contraindicações para o suporte não-invasivo	– Obstrução intestinal; perfuração intestinal; cirurgia gastrointestinal recente; íleo paralítico; hérnia diafragmática congênita
• Obstrução de vias aéreas superiores	– Micrognatia grave, massa orofaríngea, atresia de coanas.
• Período pós-operatório	– Depressão central por agentes anestésicos; laparotomia
• Instabilidade hemodinâmica grave	– Bradicardia persistente (FC <60bpm), choque

VPP: ventilação com pressão positiva; FiO₂: fração inspirada de oxigênio; PaCO₂: pressão parcial de dióxido de carbono arterial;

4. Princípios para o ajuste dos parâmetros ventilatórios¹⁷:

- O ajuste da P_{insp} determina o VC que se deseja administrar. Assim, nas situações em que prevalece a diminuição da complacência pulmonar ou aumento da resistência das vias aéreas, o ajuste do limite de pressão deverá ser maior e vice-versa. Tais ajustes devem ser monitorados constantemente pela observação do VC exalado. *VC exalado de 4 a 6mL/kg é apropriado na fase aguda da maioria das doenças pulmonares que acomete o RN. RNPT (<800g) exigem VC próximo de 6mL/kg para compensar o espaço morto do sensor de fluxo (0,8 a 1,0mL). Da mesma forma, volumes entre 6 e 8mL/kg são necessários para os RN ventilados por tempo prolongado (>2 semanas) devido ao aumento do espaço morto anatômico (traqueobroncomegalia) que ocorre com a ventilação crônica, podendo chegar a valores entre 10 e 12mL/kg nos casos que cursam com DBP grave. Procure não utilizar VC inferior a 3mL/kg devido ao risco de atelectrauma.* Esses ajustes são válidos para os ciclos assistidos seja no modo AC seja no SIMV. Os critérios para o ajuste do nível de PS são empíricos. Iniciar com pressões entre 6 e 8cmH₂O acima da PEEP e, a seguir, se necessário, ajustar para obter um VC ao redor de 70% do VC dos ciclos assistidos;
- A PEEP estabiliza o volume pulmonar durante a expiração, evitando a formação de atelectasias e tornando o recrutamento alveolar mais homogêneo durante a inspiração. Diminuindo, dessa forma, o desequilíbrio entre ventilação e perfusão. A PEEP a ser selecionada deverá ser suficiente para manter o volume dos pulmões na fase expiratória no nível da capacidade residual funcional. Na prática, procure ajustar os valores de PEEP de acordo com avaliações periódicas do grau de desconforto respiratório e do volume pulmonar nas radiografias de tórax. Com a otimização do volume pulmonar, espera-se que haja melhora nos sinais clínicos de desconforto com a redução do trabalho respiratório. Tal efeito é indicado através da diminuição das retrações na caixa torácica durante a respiração espontânea. Quanto ao volume pulmonar, considere-o apropriado se na radiografia de tórax a cúpula diafragmática direita alcançar oitava vértebra torácica (oito espaços intercostais) na linha hemiclavicular.
- A escolha do T_{insp} deve sempre levar em consideração a constante de tempo do sistema respiratório. Assim, para que a pressão aplicada nas vias aéreas proximais se equilibre em toda área pulmonar são necessários cerca de cinco constantes de tempo. Esse tempo é necessário para que ocorra o enchimento completo dos alvéolos, otimizando, assim, as trocas gasosas. Como a constante de tempo é o produto da complacência e da resistência pulmonar, o ajuste do T_{insp} varia de acordo com a doença de base que indicou a ventilação mecânica. Dessa forma, nas situações de diminuição de complacência (p.ex. SDR), tempos curtos, ao redor de 0,3 segundos, serão suficientes. Por outro lado, quando houver aumento da resistência (p.ex. DBP) serão necessários tempos mais prolongados por volta de 0,6 segundos.
- A escolha do T_{exp} também deve levar em consideração a constante de tempo do sistema respiratório. Recomenda-se que o T_{exp} dure, no mínimo, 3 a 5 constantes de tempo para que o alvéolo se esvazie até o volume determinado pela capacidade residual funcional. Quando se ventila com tempos expiratórios inferiores a 3 a 5 constantes de tempo, a expiração é incompleta e há aprisionamento de gás no interior dos alvéolos ao término da expiração, sendo este fenômeno denominado de auto-PEEP. A hiperdistensão alveolar decorrente do auto-PEEP desencadeia queda da complacência pulmonar e do volume corrente, além de compressão dos capilares alveolares, com hipoxemia e hipercapnia.
- A frequência respiratória é um dos principais determinantes do volume minuto e, portanto, da ventilação alveolar. Dessa maneira, a seleção da FR relaciona-se diretamente com a manutenção da pressão parcial de gás carbônico alveolar e arterial. Após os ajustes do volume

corrente através da P_{insp}, do volume pulmonar através da PEEP e do tempo de enchimento alveolar através do T_{insp}, a escolha da FR depende dos valores da PaCO₂ obtidos na gasometria. Ajustar a frequência para manter os níveis de PaCO₂ entre 40 e 60mmHg. Lembrar que no modo AC, é o paciente quem determina a frequência total.

5. Ajuste dos parâmetros ventilatórios: direcionar a escolha e o ajuste dos parâmetros ventilatórios considerando alterações na mecânica pulmonar (complacência e resistência pulmonares e constante de tempo) e/ou no controle da respiração. A seguir algumas considerações na escolha do suporte ventilatório de acordo com fisiopatologia subjacente^{17,44}:

	BASES FISIOPATOLÓGICAS	PONTOS CHAVES
RNPT com SDR associada ou não a Pneumonia	• ↓ complacência e resistência e constante de tempo curta • ↓ relação V/Q (atelectasia) e ↑ shunt intrapulmonar • ↑ complacência da caixa torácica • ↑ risco para lesão pulmonar	• Otimizar o volume pulmonar e utilizar menor FiO₂ possível: – Manobra de recrutamento pulmonar: ajustar a PEEP para alcançar uma FiO₂ ≤0,40 mantendo SpO₂ pré-ductal entre 90 e 95%; – Considerar terapia com surfactante (100 a 200mg/kg de fosfolípides); • AC + VG (preferência) ou SIMV + PS + VG; • PEEP: 5 a 8cmH₂O; • VC: 4 a 5mL/kg (Obs. em RNPT <800g: 6mL/kg); • T_{insp} curto: 0,30 a 0,35s; • FR alta: 40 a 60cpm; • PS: suficiente para alcançar 50 a 75% do VC dos ciclos assistidos da SIMV; • Considerar VAFO se ISO >10 (ISO = MAP x FiO₂ /SpO₂ pré-ductal) e/ou PaCO₂ >70mmHg: iniciar com MAP 1 a 2cmH₂O acima da convencional; FR 10 a 12Hz e amplitude para manter VC entre 1,5 e 2,0mL/kg;
RNPT com Edema Pulmonar Hemorrágico (PCA ou Asfixia Grave ou Choque)	• Inativação do surfactante • ↓ complacência e resistência e constante de tempo curta • Edema intersticial e alveolar • ↓ relação V/Q e ↑ shunt intrapulmonar • ↑ risco para lesão pulmonar	• Otimizar o volume pulmonar e utilizar menor FiO₂ possível: – Manobra de recrutamento pulmonar: ajustar a PEEP para manter FiO₂ ≤0,40 com SpO₂ pré-ductal 90 a 95%; – Considerar altas doses de surfactante (≈ 200mg/kg de fosfolípides); • AC + VG; • PEEP: 8 a 10cmH₂O, pode ser necessário valores maiores para tamponar o extravasamento alveolar; • VC: 4 a 6mL/kg (Obs. em RNPT <800g: 6mL/kg); • T_{insp} variável, pode ser necessário tempos longos (0,5 a 0,6s) para o recrutamento alveolar; • Otimizar a função do ventrículo esquerdo. Se necessário iniciar dobutamina ou adrenalina ou milrinona (se pressão arterial normal); • Não utilizar vasodilatadores pulmonares (NOi) até a adequação da função cardíaca; • Considerar VAFO se ISO >10 (ISO = MAP x FiO₂ /SpO₂ pré-ductal) e/ou PaCO₂ >70mmHg: iniciar com MAP 1 a 2cmH₂O acima da convencional; FR 6 a 8Hz (RNT) e 10 a 12Hz (RNPT) e amplitude para manter VC entre 1,5 e 2,0mL/kg;
Hipoplasia pulmonar por oligoâmnio prolongado (>1semana)	• ↓ complacência relacionada ao baixo volume pulmonar e constante de tempo curta • Hipertensão pulmonar por remodelamento vascular e ↓ do leito vascular • ↑ risco para hiperinsuflação pulmonar e lesão pulmonar (SEAr e DBP)	• Evitar hiperinsuflação pulmonar e hiperventilação. Manter volume pulmonar no RX tórax entre 7 e 8 costelas posteriores e PaCO₂ entre 40 e 60mmHg; • AC + VG; • PEEP: 4 a 6cmH₂O; • VC: 4 a 5mL/kg; • Considerar vasodilatador pulmonar: NOi (só se função do VE adequada) e/ou milrinona e/ou sildenafil; • Otimizar a função VD e VE: adrenalina e/ou milrinona. Se canal arterial fechado ou restrito iniciar PGE₂ para manter o canal aberto e diminuir a pós carga do VD. Não utilizar dopamina >5mcg/kg/min. Se hipotensão arterial iniciar vasopressina (preferência) ou noradrenalina; • Considerar VAFO se P_{insp} >25cmH₂O, ISO >10 (ISO = MAP x FiO₂ /SpO₂ pré-ductal) e/ou PaCO₂ >70mmHg: iniciar com MAP igual ou abaixo da convencional; FR 6 a 10Hz e amplitude para manter VC entre 1,5 e 2,0mL/kg;

continua...

... continuação

	BASES FISIOPATOLÓGICAS	PONTOS CHAVES
RNPT com DBP grave (ventilação invasiva superior a 2 semanas)	• ↓ número de alvéolos e capilares e ↑ espaço morto (traqueobroncomegalia) • Comprometimento pulmonar heterogêneo, alterações da mecânica respiratória variáveis com predomínio de ↑ resistência. Constante de tempo prolongada. • Insuflação e esvaziamento pulmonar heterogêneos (áreas de atelectasia e hiperinsuflação) • Vias aéreas centrais com tendência ao colapso no final da expiração (traqueobroncomalácia) • Hipertensão pulmonar por remodelamento e ↓ da rede vascular	• Ajustar o suporte ventilatório para manter troca gasosa efetiva (SpO_2 93 a 97%) com menor FiO_2 (<0,40) e trabalho respiratório (respiração confortável e ↓ crises de hipoxemia), além de priorizar o esvaziamento de todos os segmentos pulmonares; • Evitar hiperóxia (SpO_2 >97%), pois a formação de radicais livres inibe ação das medicações vasodilatadoras; • Após alcançar a combinação adequada dos parâmetros ventilatórios, não reduzir a PEEP e o VC, mesmo que o recém-nascido se encontre estável e confortável. Priorize a oferta nutricional visando a recuperação da lesão pulmonar e, planeje caso a caso o momento da descontinuidade do suporte invasivo; • Dar preferência ao modo SIMV + PS + VG; • PEEP: 8 a 12cmH₂O. Pode ser necessário valores maiores, dependendo do grau de malácia das vias aéreas centrais para mantê-las abertas ao final de expiração. Ajustar os valores da PEEP para otimizar o fluxo expiratório através da curva fluxo x volume e fluxo x tempo; • VC: 8 a 10mL/kg. Podem ser necessários valores maiores devido ↑ do espaço morto anatômico; • PS: ajustar os valores de PS para obter um VC cerca de 75% do VC alvo; • T_{insp}: 0,6 a 0,8s para permitir o enchimento de todos os segmentos pulmonares; • T_{exp} >0,6s para permitir o esvaziamento todos os segmentos pulmonares; • FR <20cpm. É fundamental atingir esses valores para manter o T_{exp} longo e evitar o auto-PEEP; • Considerar vasodilatador pulmonar: NOi e/ou milrinona/sildenafil se hipertensão pulmonar; • Indicar VAFO com parcimônia, pois pode haver piora das trocas gasosas e do estado hemodinâmico por agravamento do auto-PEEP;
SEAr grave	• RNPT com enfisema intersticial: compressão das vias aéreas pelo gás no interstício, ↓ complacência, ↑ resistência e hipertensão pulmonar • RNPT com pneumotórax com fistula de alto débito: compressão pulmonar pelo aumento da pressão intrapleural, fuga de gás pela fistula e hipertensão pulmonar	• Aceitar hipercapnia ($PaCO_2$ 60 a 70mmHg), evitar VC alto e manter o volume pulmonar com o mínimo de PEEP; • AC + VG; • PEEP: 4 a 6cmH₂O. Ajustar os valores para manter o volume pulmonar. Evitar PEEP baixos, pois pode propiciar o aparecimento de atelectasias com maior necessidade de P_{insp}; • T_{insp}: 0,2 a 0,3s; • VC: 4 a 5mL/kg; • Considerar VAFO precoce: iniciar com MAP igual ou abaixo da convencional; FR 10Hz e amplitude para manter VC entre 1,5 e 2,0mL/kg;
Alterações no controle da respiração: (apneia da prematuridade, seps)	• ↓ drive respiratório por imaturidade, função pulmonar normal	• Manter suporte ventilatório mínimo evitando a lesão pulmonar. Evitar hiperinsuflação e hiperventilação. Atentar para não ofertar altos VC, pois os pulmões não apresentam alterações da complacência; • AC + VG ou SIMV + PS + VG; • PEEP: 4 a 5cmH₂O; • VC: 4 a 5mL/kg; • T_{insp}: 0,5 a 0,6s;

RNPT: recém-nascido pré-termo; V/Q: relação ventilação-perfusão; ISO: índice de saturação de oxigênio; MAP: pressão média de vias aéreas; NOi: óxido nítrico inalatório; SEAr: síndrome de escape de ar; VE: ventrículo esquerdo; VD: ventrículo direito; PGE₂: prostaglandina E₂; T_{exp}: tempo expiratório.

6. Como proceder a extubação traqueal?

A decisão de extubar o RNPT, em especial os prematuros extremos, em ventilação invasiva é altamente complexa e pode influenciar significativamente nos desfechos tardios dessas crianças. Já que, uma falha da extubação aumenta o risco de resultados adversos (DBP e déficit de desenvolvimento)⁴⁵; por outro lado, existem também complicações conhecidas associadas à exposição prolongada da ventilação invasiva⁴⁶⁻⁴⁸. Até o momento, não existem respostas da melhor ferramenta de avaliação para determinar com precisão quando um bebê está pronto para a extubação. Revisão sistemática das evidências disponíveis⁴⁹ sugere as seguintes recomendações para otimizar o desmame e avaliação da prontidão para extubação na prática clínica em RNPT extremo para a primeira tentativa de extubação nas primeiras 4 semanas de vida.

- Estabelecer uma rotina de avaliações multidisciplinares diárias do potencial para extubação. Obs. os bebês não devem ser mantidos intubados apenas com base em sua idade ou peso;
- Estratégias para acelerar o desmame e reduzir a duração da ventilação invasiva: desenvolver protocolo multiprofissional de desmame; otimizar a nutrição e o gerenciamento do balanço hídrico; adequar as doses da analgesia e sedação e da cafeína em casos de drive respiratório inconsistente e considerar uso do corticosteroide sistêmico;
- Parâmetros ventilatórios mínimos para considerar a extubação (a qualquer momento, durante o dia ou noite, horário comercial ou finais de semana) na ventilação convencional ou na VAFO: MAP entre 6 a 8cmH₂O; FiO₂ <0,30; P_{insp} entre 12 e 15cmH₂O e pH entre 7,30 e 7,40;
- Os testes de respiração espontânea ou qualquer outro teste de prontidão para extubação não são recomendadas;

Caminho para a melhora da qualidade em busca do padrão para os cuidados respiratórios no século XXI

Mesmo o melhor profissional ou a melhor equipe nas melhores condições de trabalho, muitas vezes enfrentam circunstâncias ou demandas externas inesperadas que podem prejudicar a capacidade de sempre fazer o melhor para seus pacientes. A realidade da assistência à saúde, mesmo em cenário de países de renda alta, é que, apesar, dos melhores esforços e das melhores intenções, os cuidados de alta qualidade podem não ser alcançados e o potencial para cuidados subótimos persistem.

Embora recursos consideráveis tenham sido dedicados para descoberta de tratamentos ou práticas eficazes, é provável que mais benefícios sejam atingidos pela identificação de como otimizar a aplicação desses tratamentos na rotina diária dos cuidados neonatais. Entre as barreiras comumente identificadas para adesão às diretrizes, destacam-se as barreiras que afetam o conhecimento (ou seja, falta de consciência ou familiaridade com as diretrizes), atitudes (ou seja, falta de acordo com as evidências ou diferenças na percepção da relação risco-benefício) e comportamento (ou seja, barreiras externas, incluindo tempo ou recursos insuficientes)⁵⁰.

Durante a última década, as iniciativas de melhoria de qualidade conectada com a medição de resultados foram mais impactantes do que a introdução de novas terapias emergentes. Por exemplo, a frequência de uso de corticoides pré-natais permaneceu baixa mesmo duas décadas após terem sido demonstrados pela primeira vez em estudos randomizados como altamente eficazes na prevenção da morbimortalidade do RN pré-termo. Da mesma forma, os benefícios da amamentação sempre foram evidentes, embora as taxas de uso de leite materno exclusivo sejam, ainda, notavelmente baixas.

Entre as várias iniciativas de melhoria de qualidade, a abordagem que vem ganhando mais espaço é o modelo de melhoria contínua colabo-

rativa em redes multicêntricas e/ou multinacionais. A cada dia, mais e mais centros estão se juntando e estabelecendo medição sistemática dos seus resultados ao longo de tempo. Os dados são revisados e comparados, permitindo que cada centro identifique os obstáculos e os pontos de melhora, planeje e execute os testes de mudanças buscando progresso nos seus resultados. Por exemplo, a introdução do surfactante durante as décadas de 1980 e 1990 representou uma nova droga que exigiu extensa pesquisa para estabelecer sua eficácia e efeitos em longo prazo. A iniciativa de melhoria continua poderia então usar os dados de várias instituições para comparar e compreender as variações de abordagens para o uso do surfactante e, a seguir, planejar e estabelecer protocolos para seu uso em contextos específicos. A comunidade neonatal rapidamente comprometeu-se com esse novo paradigma e, várias organizações aceitaram o desafio de compreender como os RN em cuidados intensivos poderiam ser mais bem tratados. Entre alguns exemplos, citam-se nos Estados Unidos, *Pediatric Medical Group – MEDNAX*, 1979 (<https://www.mednax.com/pediatric/>), *National Institute of Child Health and Human Development Neonatal Network*, 1986 (<https://www.nichd.nih.gov/>), *Vermont Oxford Network*, 1988 (<https://public.vtoxford.org/>), *California Perinatal Quality Care Collaborative*, 1997 (<https://www.cpqcc.org/>) e, em nosso meio, a Rede Brasileira de Pesquisas Neonatais, 1997 (<https://redeneonatal.com.br/>).

Atualmente, a aplicação da ferramenta de melhoria contínua desempenha papel central no cuidado neonatal em nível local, regional e nacional. Porém, grande parte da literatura de melhoria de qualidade relata seus efeitos em populações de renda alta onde os padrões de cuidados são baseados, no geral, no “melhor conhecimento”. O desafio futuro é a ampliação desse modelo em outros grupos, populações de recém-nascidos que recebem cuidados em cenários de poucos recursos ou no “melhor disponível”, onde pode haver obstáculos críticos para a implementação do método, principalmente, os relacionados à escassez de profissionais de saúde com competências necessárias para prestação de

cuidados de qualidade para mães e RN. Um mapeamento de evidências forneceu dez categorias de desafios relacionados aos recursos humanos que podem afetar negativamente o desempenho do trabalhador de saúde e a qualidade do atendimento em países de renda baixa e média⁵¹:

01. Falta de dados e monitoramento de recursos humanos necessários para a saúde materna e neonatal;
02. Educação pré admissional precária e insuficiente em conteúdo neonatal;
03. Falta de acesso a diretrizes baseadas em evidências, educação continuada e desenvolvimento profissional contínuo;
04. Número insuficiente, distribuição desigual e carga pesada de trabalho;
05. Pouca retenção de conhecimento, absenteísmo e alta rotatividade de funcionários experientes;
06. Clima de trabalho ruim, incluindo a baixa remuneração;
07. Supervisão pobre e limitada;
08. Moral, motivação e atitudes baixas e insatisfação com o trabalho;
09. Política de recursos humanos fraca ou inexistente, incluindo regulamentos, gestão, liderança, governança e financiamento;
10. Barreiras estruturais e contextuais;

Afora isso, existem os desafios relacionados a infraestrutura de equipamentos. Por exemplo, os obstáculos comumente encontrados para fornecer suporte respiratório em ambientes com recursos limitados⁵²:

01. Ausência de treinamento ou suporte técnico para operar o ventilador;
02. Escassez de engenheiros biomédicos para manter e reparar os equipamentos – muitas máquinas são adquiridas sem um contrato de manutenção;
03. Várias marcas e modelos de equipamentos em uso em uma única UTI – devido a doações ou compras não coordenadas com o corpo clínico;

04. Necessidade frequente de reutilizar componentes descartáveis, especialmente os circuitos do ventilador – esses dispositivos descartáveis são menos robustos, difíceis de limpar completamente, aumentando os riscos de infecções;
05. Acesso deficiente aos consumíveis – filtros, cânulas traqueais, sondas de aspiração, o que significa que são reutilizados ou omitidos;
06. Acesso deficiente às peças sobressalentes do ventilador – os sensores de fluxo quebram com frequência e deixam os usuários incapazes de monitorar os volumes correntes fornecidos;
07. Fornecimento de oxigênio e ar comprimido não confiáveis e de qualidade variável;
08. Fornecimento de energia elétrica inconsistente – a variabilidade da tensão encurta a vida útil do equipamento e exige o uso de um estabilizador de tensão, enquanto gerador de reserva é necessário para suprir os cortes de energia;
09. A umidificação e aquecimento do gás é um desafio – obstrução de circuito são comuns, muitas vezes devido a secreções secas na cânula traqueal;
10. Monitoração não invasiva deficiente – o acesso à oximetria de pulso está melhorando, mas a capnografia raramente está disponível;
11. Análise de gasometria arterial muitas vezes indisponível ou inacessível, não permitindo o monitoramento da adequação da ventilação;
12. Bombas de infusão insuficientes, dificultando a administração de medicações de infusão contínua;
13. Falta de equipamentos de diagnóstico por imagem à beira do leito;
14. Medicamentos de alto custo ausentes/insuficientes ou de baixa qualidade;

Dessa forma, em cenários de poucos recursos comuns em países de renda baixa e média, a implementação de práticas considerada simples pode ser desafiadora. Por exemplo, as barreiras que devem ser vencidas para aplicação do

CPAP nasal em cenário de recursos limitados. Os dispositivos artesanais de CPAP de bolhas geralmente não possuem sistemas adequados de aquecimento e umidificação para evitar danos à mucosa nasal. Com frequência não dispõem do blender para controle da oferta de oxigênio submetendo os prematuros ao oxigênio puro e aos riscos associados a ele, como a retinopatia da prematuridade. Além disso, não possuem sistemas de segurança com alarmes e monitoração de pressão que podem levar a eventos adversos sérios como pneumotórax. Como regra os circuitos, prongas e máscaras nasais são insuficientes e quase sempre reutilizados, aumentando os riscos de contaminação e transmissão de infecções.

Em cenários de recursos limitados, muitas vezes os recém-nascidos são cuidados sem monitoramento contínuo dos sinais vitais; os equipamentos de monitoração auxiliares, como oxímetros de pulso, analisadores de gases sanguíneos, raio-X e ultrassom à beira do leito não estão prontamente disponíveis. Isso requer uma vigilância redobrada e mais cuidadosa, exigindo profissionais qualificados e experientes. Porém, dentre as várias limitações no modus operandi de um sistema de saúde baseado “no melhor disponível” destaca-se a insuficiência da força de trabalho. Além do déficit, muitas vezes os recursos humanos não são especializados. As equipes de enfermagem frequentemente rodiziam nas diferentes unidades hospitalares para cobertura de escalas, dificultando a retenção de profissionais treinados. Mudanças constantes de pessoal costumam ser problemáticas pois aumentam a demanda por treinamento, perdas da função de equipe e geram cuidados subótimos por quebras frequentes no planejamento, que potencialmente podem levar a sérios efeitos adversos e piora nos desfechos clínicos.

Conclusão

O uso generalizado de suporte respiratório não invasivo em recém-nascidos muito imaturos

constitui, sem dúvida, uma importante mudança de paradigma na assistência neonatal. Embora as bases fisiológicas e o caráter não invasivo sejam convincentes, é um tanto decepcionante que as abordagens atuais não resultem em melhores desfechos no longo prazo. Uma abordagem de “uma estratégia serve para todos” não atende às necessidades individuais afetadas pela idade gestacional e fatores pré-natais que determinaram a prematuridade⁵³. A identificação precoce de recém-nascidos que mais se beneficiam de suporte não invasivo versus aqueles que preci-

sam de intubação e terapia direcionada com surfactante parece fundamental para maximizar os benefícios e limitar os danos⁵⁴.

Afora isso, em ambientes de recursos limitados, é fundamental focar em quais dispositivos e interfaces oferecem melhor custo-benefício, além de identificar barreiras para implementação das melhores práticas, como treinamento inadequado e trabalho em equipe, que limitam o benefício do CPAP quando fornecido a prematuros com dificuldade respiratória.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. Hatch 3 LD, Clark RH, Carlo WA, Stark AR, Ely EW, et al. Changes in use of respiratory support for preterm infants in the US, 2008-2018. *JAMA Pediatr.* 2021;175(10):1017-1024.
02. Schmölzer GM, Kumar M, Pichler G, Aziz K, O'Reilly M. Non-invasive versus invasive respiratory support in preterm infants at birth: systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 2013;347:f5980.
03. Abdel-Latif ME, Davis PG, Wheeler KI, De Paoli AG, Dargaville PA. Surfactant therapy via thin catheter in preterm infants with or at risk of respiratory distress syndrome. *Cochrane Database Syst Rev.* 2021;5(5):CD011672.
04. Doyle LW, Carse E, Adams AM, Ranganathan S, Opie G. Ventilation in extremely preterm infants and respiratory function at 8 years. *N Engl J Med.* 2017;377(4):329-337.
05. Smithhart W, Wyckoff MH, Kapadia V, Jaleel M, Kakkilaya V. Delivery room continuous positive airway pressure and pneumothorax. *Pediatrics.* 2019;144(3):e20190756.
06. Lui K, Lee SK, Kusuda S, Adams M, Vento M, Reichman B, et al. Trends in outcomes for neonates born very preterm and very low birth weight in 11 high-income countries. *J Pediatr.* 2019;215:32-40.e14.
07. Biban P, Marlow N, Te Pas AB, Fanaroff AA, Jobe AH. Advances in neonatal critical care: pushing at the boundaries and connecting to long-term outcomes. *Crit Care Med.* 2021;49(12):2003-2016.
08. Abiramalatha T, Ramaswamy VV, Bandyopadhyay T, Somanath SH, Shaik NB, Pullattayil AK, et al. Interventions to prevent bronchopulmonary dysplasia in preterm neonates: an umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. *JAMA Pediatr.* 2022;176(5):502-516.
09. Guinsburg R, de Almeida MFB. Reanimação do prematuro <34 semanas em sala de parto: diretrizes da Sociedade Brasileira de Pediatria versão 2016 com atualizações em maio de 2021. [Cited 2022 Mai15]. Disponível em: <http://www.sbp.com.br/especiais/reanimacao/> Acessado em abril 2022.
10. Martherus T, Oberthuer A, Dekker J, Hooper SB, McGillick EV. Supporting breathing of preterm infants at birth: a narrative review. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2019 J;104(1):F102-F107.
11. Liley HG, Hooper SB, Nakwa FL. Worldwide success of CPAP in the delivery room – still a work in progress. *Resuscitation.* 2022;170:264-265.
12. Chawla D. Change ideas for first quality improvement project. *Indian J Pediatr.* 2020;87(4):249-250.
13. Bharadwaj SK, Alonazi A, Banfield L, Dutta S, Mukerji A. Bubble versus other continuous positive airway pressure forms: a systematic review and meta-analysis. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2020;105(5):526-531.

14. Lissauer T, Duke T, Mellor K, Molyneux L. Nasal CPAP for neonatal respiratory support in low and middle-income countries. *Arch Dis Child Fetal Neonatal* Ed. 2017;102(3):F194-F196.
15. Jasani B, Ismail A, Rao S, Patole S. Effectiveness and safety of nasal mask versus binasal prongs for providing continuous positive airway pressure in preterm infants – a systematic review and meta-analysis. *Pediatr Pulmonol*. 2018;1-6.
16. Imbulana DI, Owen LS, Dawson JA, Bailey JL, Davis PG. A randomized controlled trial of a barrier dressing to reduce nasal injury in preterm infants receiving binasal noninvasive respiratory support. *J Pediatr*. 2018;201:34-39.e3.
17. Miyoshi MH. Suporte Ventilatório em Neonatologia. In: Valiatti JLS, Amaral JLG, Falcão LFR ed. *Ventilação Mecânica – Fundamentos e Prática Clínica*, Rio de Janeiro, Editora Guanabara Koogan Ltda, 2021, 2ª ed. pag.: 338-67.
18. Dargaville PA, Gerber A, Johansson S, De Paoli AG, Kamlin CO, Orsini F, et al. Incidence and outcome of CPAP failure in preterm infants. *Pediatrics*. 2016;138(1). pii: e20153985.
19. Dargaville PA. CPAP, Surfactant, or both for the preterm infant resolving the dilemma. *JAMA Pediatr*. 2015;169:715-7.
20. Ramaswamy VV, Abiramalatha T, Roehr CC. Addressing the lack of clarity about administering surfactant in preterm infants with respiratory distress syndrome treated with noninvasive respiratory support. *JAMA Pediatr*. 2022;176(2):121-122..
21. Isayama T, Chai-Adisaksopha C, McDonald SD. Noninvasive ventilation with vs without early surfactant to prevent chronic lung disease in preterm infants. A systematic review and meta-analysis. *JAMA Pediatr*. 2015; 169:731-739.
22. Brix N, Sellmer A, Jensen MS, Pedersen LV, Henriksen TB. Predictors for an unsuccessful INTubation-SURfactant-Extubation procedure: a cohort study. *BMC Pediatr*. 2014;14:155.
23. Abdel-Latif ME, Davis PG, Wheeler KI, De Paoli AG, Dargaville PA. Surfactant therapy via thin catheter in preterm infants with or at risk of respiratory distress syndrome. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021;5(5):CD011672.
24. Dargaville PA, Kamlin COF, Orsini F, Wang X, De Paoli AG. Effect of minimally invasive surfactant therapy vs sham treatment on death or bronchopulmonary dysplasia in preterm infants with respiratory distress syndrome: The OPTIMIST-A randomized clinical trial. *JAMA*. 2021;326(24):2478-2487.
25. Wright CJ, Sherlock LG, Sahni R, Polin RA. Preventing continuous positive airway pressure failure: evidence-based and physiologically sound practices from delivery room to the neonatal intensive care unit. *Clin Perinatol*. 2018;45(2):257-271.
26. Reynolds P, Bustani P, Darby C, Alvarez JRF, Fox G. Less-invasive surfactant administration for neonatal respiratory distress syndrome: a consensus guideline. *Neonatology*. 2021;118(5):586-592.
27. Sindelar R, McKinney RL, Wallström L, Keszler M. Proportional assist and neurally adjusted ventilation: clinical knowledge and future trials in newborn infants. *Pediatr Pulmonol*. 2021;56(7):1841-1849.
28. Alexiou S, Panitch HB. Physiology of non-invasive respiratory support. *Semin Fetal Neonatal Med*. 2016;21(3):174-80.
29. Lemyre B; Laughon M; Bose C; Davis PG. Early nasal intermittent positive pressure ventilation (NIPPV) versus early nasal continuous positive airway pressure (NCPAP) for preterm infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2016, Issue 12. Art. No.: CD005384.
30. Lemyre B; Davis PG; De Paoli AG; Kirpalani H. Nasal intermittent positive pressure ventilation (NIPPV) versus nasal continuous positive airway pressure (NCPAP) for preterm neonates after extubation. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2017, Issue 2. Art. No.: CD003212.
31. Cummings JJ, Polin RA; Committee on Fetus and Newborn, American Academy of Pediatrics. Noninvasive respiratory support. *Pediatrics*. 2016;137(1).
32. Manley BJ. Nasal high flow: going viral? *Arch Dis Child Fetal Neonatal* Ed. 2016;101(4):F282-3.
33. Uchiyama A, Okazaki K, Kondo M, Oka S, Motojima Y. Randomized controlled trial of high-flow nasal cannula in preterm infants after extubation. *Pediatrics*. 2020;146(6):e20201101.
34. Ramaswamy VV, More K, Roehr CC, Bandiya P, Nangia S. Efficacy of noninvasive respiratory support modes for primary respiratory support in preterm neonates with respiratory distress syndrome: Systematic review and network meta-analysis. *Pediatr Pulmonol*. 2020;55(11): 2940-2963.
35. Bruet S, Butin M, Dutheil F. Systematic review of high-flow nasal cannula versus continuous positive airway pressure for primary support in preterm infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal* Ed. 2022;107(1):56-59.
36. Roehr CC, Yoder BA, Davis PG, Ives K. Evidence support and guidelines for using heated, humidified, high-flow nasal cannulae in neonatology: Oxford Nasal High-Flow Therapy Meeting, 2015. *Clin Perinatol*. 2016;43(4): 693-705.
37. Yoder BA, Manley B, Collins C, Ives K, Kugelman A, Lavizzari A, et al. Consensus approach to nasal high-flow therapy in neonates. *J Perinatol*. 2017;37(7):809-813.

38. Vapotherm®. Disponível em: <https://vapotherm.com/docs/Vapotherm%20Precision%20Flow%20Technical%20Service%20Manual.pdf> Acessado em: abril 2022.
39. Fisher & Paykel Healthcare®. Disponível em: <https://www.fphcare.com.br/produtos/canula-nasal-optiflow-junior/> Acessado em: abril de 2022.
40. Verveniotti A, Fouzas S, Tzifas S, Karatza AA, Dimitriou G. Work of breathing in mechanically ventilated preterm neonates. *Pediatr Crit Care Med*. 2020;21(5):430-436.
41. Keszler M. Time to abandon your comfort zone? *Pediatr Crit Care Med*. 2020;21(5):495-496.
42. Osorio W, Claire N, D'Ugard C, Athavale K, Bancalari E. Effects of pressure support during an acute reduction of synchronized intermittent mandatory ventilation in preterm infants. *J Perinatol*. 2005;25(6):412-6.
43. Keszler M. Volume-targeted ventilation: one size does not fit all. Evidence-based recommendations for successful use. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2019;104(1):F108-F112.
44. Sindelar R, Shepherd EG, Agren J, Panitch HB, Abman SH. Established severe BPD: is there a way out? Change of ventilatory paradigms. *Pediatr Res*. 2021;90(6):1139-1146.
45. Jensen EA, DeMauro SB, Kornhauser M, Aghai ZH, Greenspan JS, Dysart KC. Effects of multiple ventilation courses and duration of mechanical ventilation on respiratory outcomes in extremely low-birth-weight infants. *JAMA Pediatr*. 2015;169(11):1011-7.
46. Choi YB, Lee J, Park J, Jun YH. Impact of prolonged mechanical ventilation in very low birth weight infants: results from a national cohort study. *J Pediatr*. 2018;194:34-39.e3.
47. Raffay TM, Martin RJ. Preemie brains don't like mechanical ventilation! *J Pediatr*. 2020;226:12-14.
48. Guillot M, Guo T, Ufkes S, Schneider J, Synnes A. Mechanical ventilation duration, brainstem development, and neurodevelopment in children born preterm: a prospective cohort study. *J Pediatr*. 2020;226:87-95.e3.
49. Shalish W, Keszler M, Davis PG, Sant'Anna GM. Decision to extubate extremely preterm infants: art, science or gamble? *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2022;107(1):105-112.
50. Berenholtz S, Pronovost PJ. Barriers to translating evidence into practice. *Curr Opin Crit Care*. 2003;9(4):321-5.
51. Bolan N, Cowgill KD, Walker K, Kak L, Shaver T, Moxon S, et al. Human resources for health-related challenges to ensuring quality newborn care in low- and middle-income countries: a scoping review. *Glob Health Sci Pract*. 2021;9(1):160-176.
52. Inglis R, Ayebale E, Schultz MJ. Optimizing respiratory management in resource-limited settings. *Curr Opin Crit Care*. 2019;25(1):45-53.
53. Allegaert K, Simons S. Editorial: Precision medicine in neonates. *Front Pediatr*. 2021;9:702760.
54. Bhandari V, Lodha A. Is bronchopulmonary dysplasia decided before birth? *Pediatr Res*. 2020;87(5):809-810.



Diretoria Plena “em processo de formação”

Triênio 2022/2024

PRESIDENTE:

Clóvis Francisco Constantino (SP)

1º VICE-PRESIDENTE:

Edson Ferreira Liberal (RJ)

2º VICE-PRESIDENTE:

Anamaria Cavalcante e Silva (CE)

SECRETÁRIO GERAL:

Maria Tereza Fonseca da Costa (RJ)

1º SECRETÁRIO:

Ana Cristina Ribeiro Zöllner (SP)

2º SECRETÁRIO:

Rodrigo Aboudib Ferreira Pinto (ES)

3º SECRETÁRIO:

Cláudio Hoinéff (RJ)

DIRETORIA FINANCEIRA:

Sidnei Ferreira (RJ)

2ª DIRETORIA FINANCEIRA:

Maria Angélica Barcellos Svaiter (RJ)

3ª DIRETORIA FINANCEIRA:

Donizetti Dimer Giambernardino Filho (PR)

COMISSÃO DE SINDICÂNCIA

TITULARES:

José Hugo de Lins Pessoa (SP)

Marisa Lages Ribeiro (MG)

Marynea Silva do Vale (MA)

Paulo de Jesus Hartmann Nader (RS)

Vilma Francisca Hutim Godim de Souza (PA)

SUPLENTE:

Analliria Moraes Pimentel (PE)

Dolores Fernandez Fernandez (BA)

Rosana Alves (ES)

Silvio da Rocha Carvalho (RJ)

Sulim Abramovici (SP)

CONSELHO FISCAL

TITULARES:

Cléa Rodrigues Leone (SP)

Lícia Maria Oliveira Moreira (BA)

Carlando de Souza Machado e Silva Filho (RJ)

SUPLENTE:

Jocileide Sales Campos (CE)

Ana Marcia Guimarães Alves (GO)

Gilberto Pascolat (PR)

DIRETORIA CIENTÍFICA

DIRETOR:

Dirceu Solé (SP)

DIRETORA ADJUNTA:

Luciana Rodrigues Silva (BA)

DIRETORIA DE CURSOS, EVENTOS E PROMOÇÕES

DIRETORA:

Lilian dos Santos Rodrigues Sadeck (SP)

MEMBROS:

Ricardo Queiroz Gurgel (SE)

Paulo César Guimarães (RJ)

Cléa Rodrigues Leone (SP)

Paulo Tadeu de Mattos Prereira Poggiali (MG)

REDE DA PEDIATRIA

COORDENADOR GERAL:

Rubem Couto (MT)

COORDENADORES:

Anamaria Cavalcante e Silva (CE)

Maria Tereza Fonseca da Costa (RJ)

Luciana Rodrigues Silva (BA)

AC - SOCIEDADE ACREANA DE PEDIATRIA:

Ana Isabel Coelho Montero

AL - SOCIEDADE ALAGOANA DE PEDIATRIA:

Marcos Reis Gonçalves

AM - SOCIEDADE AMAZONENSE DE PEDIATRIA:

Adriana Távora de Albuquerque Taveira

AP - SOCIEDADE AMAPEENSE DE PEDIATRIA:

Camila dos Santos Salomão

BA - SOCIEDADE BAIANA DE PEDIATRIA:

Ana Luiza Velloso da Paz Matos

CE - SOCIEDADE CEARENSE DE PEDIATRIA:

Anamaria Cavalcante e Silva

DF - SOCIEDADE DE PEDIATRIA DO DISTRITO FEDERAL:

Renata Belém Pessoa de Melo Seixas

ES - SOCIEDADE ESPIRITOSSANTENSE DE PEDIATRIA:

Roberta Paranhos Frago

GO - SOCIEDADE GOIANA DE PEDIATRIA:

Marise Helena Cardoso Tófoli

MA - SOCIEDADE DE PUERICULTURA E PEDIATRIA DO MARANHÃO:

Marynea Silva do Vale

MG - SOCIEDADE MINEIRA DE PEDIATRIA:

Cássio da Cunha Ibiapina

MS - SOCIEDADE DE PED. DO MATO GROSSO DO SUL:

Carmen Lúcia de Almeida Santos

MT - SOCIEDADE MATOGROSSENSE DE PEDIATRIA:

Paula Helena de Almeida Gattass Bumla

PA - SOCIEDADE PARAENSE DE PEDIATRIA:

Vilma Francisca Hutim Gondim de Souza

PB - SOCIEDADE PARAIBANA DE PEDIATRIA:

Maria do Socorro Ferreira Martins

PE - SOCIEDADE DE PEDIATRIA DE PERNAMBUCO:

Alexsandra Ferreira da Costa Coelho

PI - SOCIEDADE DE PEDIATRIA DO PIAUÍ:

Anenísia Coelho de Andrade

PR - SOCIEDADE PARANAENSE DE PEDIATRIA:

Victor Horácio de Souza Costa Junior

RJ - SOCIEDADE DE PEDIATRIA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO:

Cláudio Hoinéff

RN - SOCIEDADE DE PEDIATRIA DO RIO GRANDE DO NORTE:

Manoel Reginaldo Rocha de Holanda

RO - SOCIEDADE DE PEDIATRIA DE RONDÔNIA:

Wilmerson Vieira da Silva

RR - SOCIEDADE RORAIMENSE DE PEDIATRIA:

Mareny Damasceno Pereira

RS - SOCIEDADE DE PEDIATRIA DO RIO GRANDE DO SUL:

Sérgio Luis Amantéa

SC - SOCIEDADE CATARINENSE DE PEDIATRIA:

Nilza Maria Medeiros Perin

SE - SOCIEDADE SERGIPANA DE PEDIATRIA:

Ana Jovina Barreto Bispo

SP - SOCIEDADE DE PEDIATRIA DE SÃO PAULO:

Renata Dejtiar Waksman

TO - SOCIEDADE TOCANTINENSE DE PEDIATRIA:

Ana Mackartney de Souza Marinho

DEPARTAMENTOS CIENTÍFICOS

- Aleitamento Materno
- Alergia
- Bioética
- Cardiologia
- Dermatologia
- Emergência
- Endocrinologia
- Gastroenterologia
- Genética
- Hematologia
- Hepatologia
- Imunizações
- Imunologia Clínica
- Infectologia
- Medicina da Dor e Cuidados Paliativos
- Nefrologia
- Neonatologia
- Neurologia
- Nutrologia
- Oncologia
- Otorrinolaringologia
- Pediatria Ambulatorial
- Ped. Desenvolvimento e Comportamento
- Pneumologia
- Reumatologia
- Saúde Escolar
- Segurança
- Sono
- Suporte Nutricional
- Terapia Intensiva
- Toxicologia e Saúde Ambiental

GRUPOS DE TRABALHO

- Atividade física
- Cirurgia pediátrica
- Criança, adolescente e natureza
- Doença inflamatória intestinal
- Doenças raras
- Drogas e violência na adolescência
- Educação é Saúde
- Imunobiológicos em pediatria
- Metodologia científica
- Oftalmologia pediátrica
- Ortopedia para o pediatra
- Pediatria e humanidades
- Políticas públicas para neonatologia
- Saúde mental
- Saúde digital