



ASSISTÊNCIA VENTILATÓRIA DO RECÉM - NASCIDO

Rotinas Assistenciais da Maternidade Escola
da Universidade Federal do Rio de Janeiro

- A assistência ventilatória é caracterizada pela otimização das trocas gasosas com o mínimo possível de fração inspirada de oxigênio (FiO_2) e pressão. Pode ser dividida em invasiva e não invasiva, tendo ambas a mesma finalidade de melhora de oxigenação e redução da retenção de CO_2 com otimização do trabalho respiratório.
- Os métodos ventilatórios a serem utilizados dependerão das condições clínicas do recém-nascido.

FINALIDADE

- Reduzir o trabalho respiratório.
- Melhorar a ventilação alveolar.
- Reverter a hipoxemia.
- Reverter acidose respiratória aguda.
- Aliviar o desconforto respiratório.
- Prevenir e reverter atelectasias.
- Reverter a fadiga da musculatura respiratória.
- Diminuir o consumo de O_2 sistêmico ou miocárdico.
- Estabilização da caixa torácica.

ASSISTENCIA VENTILATÓRIA NÃO INVASIVA

1 - OXYHOOD

Conceito: Capacete ou halo, em que o recém-nascido (RN) recebe o ar aquecido e umidificado, permitindo uma administração contínua, com flutuações mínimas nos níveis de oxigênio. No entanto, é necessário que o RN mantenha os níveis de saturação de O_2 estáveis e com estresse respiratório mínimo ou moderado.

Indicações:

- RN com drive respiratório próprio, que necessite apenas de oxigênio suplementar (RN com saturação de oxigênio menor que 90% ou $PaO_2 < 50\text{mmHg}$, com estresse respiratório mínimo).
- RN que requerem oxigênio suplementar de no máximo 60%.
- Desmame da oxigenoterapia.

Contraindicações:

- Necessidade de suporte ventilatório com outro método.

Complicações:

- As complicações estão relacionadas ao uso do oxigênio suplementar, como displasia broncopulmonar e retinopatia da prematuridade.

Cuidados específicos para oxyhood:

- Escolher Oxyhood do tamanho adequado para o RN.
- Posicionar a cabeça do RN dentro do capacete.

- Manter livre o espaço entre o pescoço e o capacete, para permitir a saída da CO_2 .
- Ajustar a FiO_2 de acordo com a saturação de oxigênio do paciente.
- Manter vias áreas pervias.
- Ajustar o fluxo de O_2 de acordo com o tamanho do capacete.

2 - CÂNULA NASAL OU CATETER TIPO ÓCULOS

Conceito: administração de oxigênio umidificado diretamente na cavidade nasal através de fluxo contínuo e de uma cânula ou cateter.

Indicações:

- Recém-nascido com drive respiratório próprio, que necessite apenas de oxigênio suplementar - saturação de oxigênio menor que 90% ou $\text{PaO}_2 < 50\text{mmHg}$, com estresse respiratório mínimo.
- RN dependente de O_2 .
- Desmame da oxigenoterapia.

Contraindicações:

- Necessidade de suporte ventilatório com outro método.

Complicações:

- As complicações são a displasia broncopulmonar e retinopatia da prematuridade e estão relacionadas ao uso do oxigênio suplementar, além das necessidades do RN.
- Irritação da mucosa nasal e faríngea.
- Distensão abdominal.

Cuidados específicos para cânula nasal:

- Ajustar o fluxo e FiO_2 adequados para o recém-nascido.
- Manter vias áreas pervias.
- Atentar para lesões no septo nasal.

3 - CPAP (convencional e ciclado)

Conceito: Pressão positiva contínua nas vias aéreas por via nasal (cpap nasal). Dispositivo que fornece uma mistura de oxigênio e ar comprimido sobre pressão contínua nas vias aéreas durante a fase expiratória com o intuito de aumentar a capacidade residual pulmonar e reduzir a resistência vascular pulmonar, melhorando a troca gasosa, o que promove, portanto, o aumento da PaO_2 e a diminuição da PaCO_2 . O objetivo do CPAP é prevenir a atelectasia e o fechamento das vias aéreas.

Indicações:

- Fase aguda da síndrome do desconforto respiratório (SDR). O uso do CPAP precoce diminui a necessidade de ventilação mecânica invasiva.
- Controle da insuficiência respiratória. Essa situação clínica engloba grande variedade de patologias, destacam-se, além da SDR, taquipnéia transitória do RN, síndrome de aspiração meconial, displasia broncopulmonar, edema pulmonar, traqueomalácia, paralisia diafragmática, entre outras.
- RN com peso inferior a 1.500g, na presença de qualquer sinal de aumento do trabalho respiratório. Nesse caso, instalar a CPAP precocemente, se possível desde o nascimento.
- RN com peso superior a 1.500g mantendo SatO_2 abaixo de 89% ou $\text{PaO}_2 < 50\text{mmHg}$ na gasometria arterial, FiO_2 igual ou superior a 40% no cateter nasal ou oxyhood.
- Pós-extubação traqueal para todos os RN com peso inferior a 1.500g.
- Apnéia neonatal.

Contraindicações:

- Necessidade de suporte ventilatório adequado com outro método.
- Hérnia diafragmática.
- Onfalocele.
- Gastrosquise.
- Pneumotórax.

Complicações:

- Síndrome de extravasamento de ar.
- Broncodisplasia pulmonar.
- Distensão gástrica e abdominal.
- Irritação da mucosa nasal podendo ocorrer lesão de partes moles.
- Diminuição do retorno venoso quando se utilizam altas pressões.

Cuidados específicos para CPAP nasal:

- Escolher o tamanho apropriado da pronga nasal de acordo com o peso e a idade gestacional do RN:

Tamanho da pronga	Peso do recém-nascido
0	Menor que 1 kg
1	1 kg
2	2 kg
3	3 kg
4	Acima de 3 kg

- Certificar-se de que a umidificação e o aquecimento dos gases estão adequados (36°C).
- Aspirar a oro e a nasofaringe de acordo com a necessidade do RN.
- Instalar sonda gástrica, mantendo-a aberta para descompressão do estômago (exceto quando o RN estiver sendo alimentado).
- Observar distensão gástrica.
- Molhar a pronga nasal com água ou solução salina.
- Colocar a pronga com a curvatura para baixo e dentro da cavidade nasal.
- Ajustar os dois lados do circuito de tubos à face e à cabeça do RN, mantendo a cânula nasal afastada do septo nasal.
- Verificar periodicamente a adaptação da pronga às narinas, a permeabilidade das vias aéreas superiores, a posição do pescoço, aspecto das asas e do septo nasal quanto à presença de isquemia e necrose. É importante que a pronga não encoste no septo nasal e nem fique com muita mobilidade. O atrito pode causar lesões graves, com consequências estéticas desastrosas.
- Realizar proteção de partes moles da narina e septo com hidrocolóide.
- Esvaziar periodicamente a água condensada no circuito, nunca retorna-lá para copo umidificador.

ASSISTENCIA VENTILATÓRIA INVASIVA

Conceito: É o tipo de assistência ventilatória artificial para manutenção da ventilação em pacientes impossibilitados de respirar espontaneamente, feito através da introdução de prótese na via aérea do paciente (tubos endotraqueais ou traqueostomia) e mediante ventiladores mecânicos, capazes de fornecer uma pressão positiva ao sistema respiratório para expansão pulmonar, redução do trabalho respiratório e troca gasosa adequada.

Modalidades ventilatórias:

- Ventiladores convencionais (ventilação controlada): a maioria dos respiradores usados nos RNs são os ciclados por tempo, limitados por pressão e de fluxo contínuo. Fluxo contínuo significa que há um fluxo constante de gás passando através do tubo endotraqueal, mesmo durante a expiração. Os gases são misturados em um blender (FiO_2), são aquecidos, umidificados e levados ao RN. A frequência (controlada) é obtida por oclusões intermitentes na parte distal da válvula de exalação. Os níveis do PIP e do PEEP são obtidos pela oclusão da válvula de exalação, ajustando os botões de controle do respirador específicos para cada um deles. A frequência e o tempo inspiratório (tempo de oclusão da válvula de exalação) são controlados por um timer.
- Ventilação assistida controlada (A/C): o aparelho fornece suporte ventilatório com picos de pressão ou volumes correntes e tempos inspiratórios predeterminados em resposta ao esforço respiratório espontâneo (ciclos assistidos). Caso o RN não realize esforço inspiratório em um determinado período de tempo, o respirador fornece ventilações mecânicas controladas na frequência predeterminada (ciclos controlados).
- Ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV): o aparelho libera as ventilações assistidas, na frequência predeterminada, imediatamente após o início do esforço inspiratório espontâneo do paciente. No entanto, caso o esforço respiratório não seja detectado dentro de um certo tempo estabelecido, o aparelho fornece ventilações mecânicas controladas na frequência predeterminada.
- Respiradores com respiração sincronizada (SIMV) e assistocontrolada: são adaptações dos respiradores convencionais. Esses modos de ventilação permitem o sincronismo entre a inspiração do bebê e o ciclo do respirador, reduzindo o barotrauma e promovendo um maior conforto para o paciente.
- Ventilação de pressão de suporte (PSV): é uma forma de suporte ventilatório que auxilia o paciente durante a respiração espontânea, facilitando o esforço respiratório durante a fase inspiratória, quando o aparelho fornece uma determinada pressão positiva.

Indicações:

- Falha no uso do cpap nasal. Dispnéia importante, apnéias frequentes, $\text{PaO}_2 < 50$ mmHg com $\text{FiO}_2 > 60$ %, $\text{PaCO}_2 > 65$ mmHg.
- Doenças neuromusculares e defeitos congênitos anatômicos.
- Insuficiência respiratória causada por Doença da Membrana Hialina, aspiração de mecônio, apnéias frequentes, sedação, patologias diversas (ex: Hérnia diafragmática, Hipoplasia Pulmonar) e traumas (Pneumotórax).
- Correção de acidose respiratória, prevenção de fadiga muscular.
- Falência respiratória.
- Pré-operatório.

Contra-indicações:

- Necessidade de ventilação mecânica invasiva com outro método ou suporte respiratório adequado com método não invasivo.

Complicações:

- Atelectasias.
- Síndrome de extravasamento de ar.
- Hipo/ hiperventilação.
- Lesão de traquéia e brônquios.
- Pneumonia associada à ventilação invasiva.
- Hemorragia intracraniana.
- Volutrauma/ Barotrauma.
- Displasia broncopulmonar.
- Retinopatia da prematuridade.

- Alterações hemodinâmicas.

Cuidados específicos na ventilação mecânica invasiva:

Cuidados com a cânula endotraqueal:

- Medir previamente a distância a ser inserida, a fim de evitar a intubação seletiva (fórmula: peso + 6. Ex. RN com peso de 1kg, introduzir 7 cm). No entanto, para os RN < 750g, introduzir 6 cm.
- Utilizar o diâmetro da cânula endotraqueal de acordo com o peso do RN:

Tamanho da cânula	Peso do RN
<1kg	2.5mm
1-2kg	3.0mm
2-3kg	3.5mm
>3kg	3.5 a 4.5mm

- Sempre verificar a posição da cânula através de RX (deve ficar entre T2 e T3).
- Não trocar a cânula endotraqueal desnecessariamente.
- Fixar a cânula endotraqueal corretamente.
- Remover de forma periódica as secreções, de acordo com a necessidade de cada recém-nascido.
- Observar rigorosamente o aparecimento de traumas.

Procedimentos prévios à entubação endotraqueal:

- Realizar a montagem e teste do respirador previamente (utilizar o circuito de teste).
- Separar o circuito/materiais a serem utilizados na assistência ventilatória.
- Realizar a conferência do funcionamento adequado da rede de gases.
- Preparar o recém-nascido para receber o suporte ventilatório, instalando o circuito a ser utilizado (oxyhood, cateter nasal de oxigênio, CPAP, tubo endotraqueal)

EQUIPAMENTOS PARA VENTILAÇÃO EM SALA DE PARTO

Os equipamentos empregados para ventilar em sala de parto compreendem o balão autoinflável, máscara facial e o ventilador mecânico manual em T.

1 – Balão Autoinflável e Máscara Facial

O balão autoinflável é de fácil manuseio e não necessita de fonte gás para funcionar, tratando-se de um equipamento de baixo custo, que permite a ventilação efetiva do RN em sala de parto. A quantidade de escape de ar entre face/máscara e a complacência pulmonar são pontos críticos na efetividade da ventilação com balão autoinflável e máscara facial. A pressão inspiratória máxima a ser administrada é limitada pela válvula de escape, ativada em 30 a 40 cmH₂O para evitar o barotrauma. Dentre as desvantagens do equipamento, ressalta-se não ser possível fornecer um pico de pressão inspiratória constante (o que obriga o uso do manômetro durante a ventilação), a ativação variável da válvula de segurança e a falta de pressão expiratória final positiva (PEEP) confiável. Além disso, o balão autoinflável fornece concentração de oxigênio apenas de 21% (ar ambiente, quando não está conectado ao oxigênio e ao reservatório) ou de 90-100% (conectado à fonte de oxigênio a 5L/minuto e ao reservatório).

A oferta de concentrações intermediárias de oxigênio varia de acordo com o fluxo de oxigênio, a pressão exercida no balão, o tempo de compressão e a frequência aplicada. De qualquer maneira, o balão autoinflável deve estar sempre disponível, em toda sala de parto.

A máscara facial deve ser constituída de material maleável transparente ou semitransparente, borda acolchoada e planejada para possuir um espaço morto inferior a 5 mL. As máscaras faciais estão disponíveis em três tamanhos: para o recém-nascido a termo, para o prematuro e para o prematuro extremo. O emprego de máscara de tamanho adequado, de tal forma que cubra a ponta do queixo, a boca e o nariz, é fundamental para obter um ajuste adequado entre face e máscara e garantir o sucesso da ventilação.

O emprego da Ventilação por pressão positiva (VPP) com balão autoinflável e máscara facial, na reanimação neonatal em sala de parto, deve ser feito na frequência de 40 a 60 movimentos/minuto, de acordo com a regra prática “aperta/solta/solta/aperta...”. Quanto à pressão a ser aplicada, esta deve ser individualizada para que o RN alcance e mantenha FC >100bpm.

De modo geral, iniciar com pressão inspiratória ao redor de 20 cmH₂O, podendo raramente alcançar 30-40 cmH₂O naqueles pacientes com pulmões muito imaturos ou muito doentes. É obrigatória a monitoração da pressão oferecida pelo balão por meio de manômetro. Lembrar que a ventilação durante a reanimação objetiva uma adequada expansão pulmonar, sem levar à superdistensão. Durante a VPP, deve-se observar a adaptação da máscara à face do RN, a permeabilidade das vias aéreas e a expansibilidade pulmonar.

2 – Ventilador manual em T

O ventilador mecânico manual em T tem sido empregado de maneira crescente na reanimação neonatal, em especial em prematuros. Além de seu manuseio ser relativamente fácil, o equipamento permite administrar pressão inspiratória e PEEP constantes, ajustáveis de acordo com a resposta clínica do paciente.

Para o funcionamento adequado do ventilador há necessidade de uma fonte de gás comprimido, oxigênio e blender. Apesar disto, vale lembrar que a administração do volume corrente depende principalmente da complacência pulmonar, que se altera no decorrer do tempo, logo após o nascimento. Quanto à interface entre o equipamento para ventilação e o paciente, pode-se utilizar a máscara facial ou a cânula endotraqueal.

CUIDADOS GERAIS PARA TODAS AS MODALIDADES VENTILATÓRIAS

- Manter a umidificação e o aquecimento dos gases ofertados (36°C).
- Sempre ofertar oxigênio com o uso do blender. Ele é responsável pela mistura do oxigênio com o ar comprimido e determina de forma exata a FiO₂ fornecida ao paciente.
- Manter vias áreas pervias.
- Evitar flutuação dos níveis de oxigênio.
- Atentar à saturação periférica de oxigênio. RN com FiO₂ maior que 21% deve manter saturação periférica de 90-94% e alarmes no monitor ajustados para 89 a 95%.
- Observar sinais de desconforto do RN.

COMPLICAÇÕES ASSOCIADAS A TODAS AS MODALIDADES VENTILATÓRIAS

- Displasia Broncopulmonar (BDP):
 - o Seu desenvolvimento está diretamente relacionado com o tempo de uso de ventilação mecânica.
 - o O uso precoce de suporte ventilatório não invasivo e manutenção de níveis mais baixos de saturação periférica de O₂ estão associados ao menor risco de desenvolvimento da BDP.
- Retinopatia da Prematuridade(ROP):
 - o É uma vasculopatia proliferativa retiniana em RN pré-termo que cursa com alteração na arquitetura retiniana e consequente acometimento parcial ou total da visão, podendo levar a cegueira irreversível.
 - o O fornecimento de oxigênio suplementar é decisivo no estabelecimento da retinopatia.
 - o Quando o prematuro é submetido à flutuações no uso de oxigênio (hipóxia e hiperóxia) é instalado maior risco de retinopatia.
 - o A meta de saturação de oxigênio para o recém-nascido é de 90% a 94%. Dessa forma, os limites para os alarmes de saturação de oxigênio na monitorização do RN devem ser configurados para:

*Limite do alarme sonoro do monitor inferior: 89%. Todos os RN devem ter o limite inferior de saturação de oxigênio configurado adequadamente.

*Limite do alarme sonoro do monitor superior: 95%. Apenas os RN em uso de oxigênio suplementar (fração inspirada de oxigênio – $\text{FiO}_2 > 21\%$) devem ter o limite superior configurado. Caso, o recém-nascido em uso de oxigênio suplementar mantenha saturação maior que o estabelecido, a FiO_2 deve ser reduzida gradativamente, até ser alcançado a meta de saturação de oxigênio recomendada (90 % - 94%).

- o Não há sinais clínicos específicos na ROP. Ela é diagnosticada com o exame de fundo de olho realizado pelo oftalmologista. No entanto, a melhora da qualidade de assistência neonatal está associada a menor incidência da ROP.
- Barotrauma/Volutrauma
 - o Barotrauma é caracterizado pela utilização de pressão positiva elevada durante a ventilação mecânica ou manual, levando a ruptura alveolar. É manifestado por extravasamento de ar (pneumotórax, pneumomediastino, pneumopericardio e/ou enfisema subcutâneo). O risco de barotrauma aumenta com altas pressões de insuflação e em pacientes com lesão pulmonares preexistentes ou naqueles submetidos a procedimentos torácicos invasivos.
 - o O volutrauma é a lesão causada pela hiperdistensão das estruturas pulmonares, consequente ao uso de altos volumes correntes durante a ventilação mecânica. Acredita-se que o estiramento das vias aéreas terminais e do endotélio capilar dê origem à lesão, aumentando a permeabilidade capilar, com extravasamento de fluidos, proteínas e sangue.

LEITURA SUGERIDA

- BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE **Atenção à saúde do Recém-nascido de risco (volume 3).** Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/atencao_saude_recem_nascido_profissionais_v3.pdf. Acesso em 06 mai 2015.
- ENTRINGER, A. P; ZIN A. **Reverso a retinopatia da prematuridade: prevalência em nosso meio e abordagem terapêutica atual.** In: Sociedade Brasileira de Pediatria; Procianoy RS, Leone CR, organizadores. PRORN Programa de Atualização em Neonatologia: Ciclo 11. Porto Alegre: Artmed Panamericana; 2014. p. 27-56. (Sistema de Educação Continuada a Distância, v. 4). Disponível em: <http://www.secad.com.br/modelos/ModeloPRORN.pdf>. Acesso em 06 de mai de 2015.
- KNOBEL, E; LASELVA, C.R.; Moura Junior, D.F. **Terapia Intensiva: Enfermagem.** São Paulo, editora Atheneu, 2006.
- MILLER, J.D.; CARLO, W.A. **Pulmonary Complications of Mechanical Ventilation in Neonates.** Clin Perinatol 35 (2008) 273–281.
- MOREIRA, M.E.L.; LOPES J.M.A. Ventilação Mecânica no recém-nascido. In: MOREIRA, M.E.L. LOPES, J.M.A. and CARVALHO, M., orgs. **O recém-nascido de alto risco: teoria e prática do cuidar** [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2004. 564 p. ISBN 85-7541-054-7.
- SAUGSTAD, O.D; AUNE, D. **Optimal Oxygenation of Extremely Low Birth Weight Infants: A Meta-Analysis and Systematic Review of the Oxygen Saturation Target Studies.** Neonatology 2014;105:55-63. Disponível em: <http://health.usf.edu/NR/rdonlyres/B74F2943-B3C4-42FD-A889-61FEB381FD64/47212/OptimalOxygenationVLBWInfants.pdf>. Acesso em 06 mai 2015
- TAMEZ, R. **Enfermagem na UTI Neonatal: assistência ao recém-nascido de alto risco.** RJ. Guanabara Koogan, 2010.