

# Insuficiência respiratória aguda e uso de ventilação mecânica

Soares, SD<sup>1</sup>; Pereira, AEMM<sup>1</sup>; Machado, LAO<sup>1</sup>; Moreira, LGA<sup>1</sup>; Ferreira, RAM<sup>1</sup>; Abreu, SS<sup>1</sup>; Corrêa, TAF<sup>1</sup>; Abreu, TP<sup>1</sup>; Nobre, V<sup>2</sup>

## RESUMO

A Insuficiência Respiratória Aguda (IRpA) é a incapacidade de se manter um estado eficiente de trocas gasosas entre o organismo e a atmosfera. A IRpA pode resultar de disfunções pulmonares, da parede torácica, dos músculos respiratórios, problemas cardíacos ou disfunções mitocondriais. O sintoma mais relevante da IRpA é a dispnéia, ainda que nem sempre exista correlação entre a gravidade desse sintoma e as alterações gasométricas. Para que o diagnóstico da IRpA seja precoce e preciso, idealmente deve-se proceder análise gasométrica do sangue arterial. A maioria dos pacientes com IRpA necessitam de oxigênio suplementar, podendo esse ser ofertado de maneira invasiva ou não invasiva.

<sup>1</sup> Acadêmico de Medicina da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais

<sup>2</sup> Professor Adjunto do Departamento de Clínica Médica da Universidade Federal de Minas Gerais

## INTRODUÇÃO

A Insuficiência Respiratória Aguda (IRpA) representa a incapacidade de manutenção do estado eficiente de troca gasosa entre o organismo e a atmosfera. Excetuando-se a fase ambiental da respiração (fotossíntese nos vegetais), a respiração apresenta três fases: pulmonar, circulatória e mitocondrial. A IRpA, portanto, pode resultar de disfunções pulmonar, da parede torácica, dos músculos ventilatórios, de problemas cardíacos ou distúrbios mitocondriais. Podem ocorrer, também, distúrbios do centro respiratório hipotalâmico.<sup>1,2,3</sup>

A insuficiência respiratória observada, em pacientes que possuem previamente pulmões e centro respiratório hígidos, em geral, se expressa pela hipoxemia e hipocapnia, porque o CO<sub>2</sub> difunde mais facilmente do que o oxigênio. Os portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), doenças neuromusculares e que possuem comprometimento do centro respiratório (superdosagem de drogas) tendem a apresentar, entretanto, hipoxemia e hiperapnia, devido ao baixo volume minuto e à retenção do gás carbônico.<sup>1</sup>

A insuficiência respiratória em pacientes internados, em Unidade de Terapia Intensiva, especialmente, devido ao edema pulmonar cardiogênico, pneumonia e doenças do sistema nervoso central<sup>3</sup> é favorecida por infecções, idade avançada e por várias disfunções orgânicas. São importantes determinantes de morte na IRpA, durante a permanência hospitalar<sup>4</sup>, a infecção pelo vírus da imunodeficiência humana, a doença hepática crônica e o câncer em idade avançada.

Endereço para correspondência:  
thiago.fuscaldi@gmail.com

## SINAIS E SINTOMAS

A sintomatologia mais relevante da IRpA é a dispnéia, ainda que não exista sempre correlação entre a sua gravidade e as alterações gasométricas.<sup>4</sup> O paciente com cetoacidose diabética, por exemplo, apresenta-se freqüentemente com dispnéia, embora não esteja em IRpA. Outras alterações decorrem de: alteração do estado mental, esforço respiratório, respiração paradoxal, bradipnéia, cianose de mucosas e leitos ungueais e sinais de liberação de catecolaminas (diaforese, taquicardia e hipertensão).<sup>3</sup>

## DIAGNÓSTICO

As manifestações de hipóxia e hipercapnia são inespecíficas e, freqüentemente, ocorrem tardiamente. O diagnóstico da IRpA precoce e preciso, portanto, requer a análise da gasométrica do sangue arterial. A IRpA estará presente, se na gasometria arterial houver:  $\text{PaO}_2$  inferior a 60 mmHg, em ar ambiente, com fração de oxigênio inspirada ( $\text{FiO}_2$ ) de 21%;  $\text{PCO}_2$  acima de 45 mmHg, se não representar compensação de alcalose metabólica. Pode ser encontrada, entretanto, IRpA hipercapneica, com valores normais de  $\text{PCO}_2$ , em paciente com acidose metabólica.<sup>1</sup>

A telerradiografia de tórax é indispensável na avaliação do paciente em IRpA, com o objetivo de sugerir a fisiopatologia subjacente. Os infiltrados pulmonares ocorrem, habitualmente, nos casos com componente hipoxêmico, ao passo que, campos pulmonares normais predominam na IRpA hiperkápnica, como na doença degenerativa neuromuscular. A radiografia de tórax normal, em pacientes com hipoxemia e sem hipercapnia, deve remeter ao diagnóstico de Tromboembolismo Pulmonar (TEP). A radiografia do tórax, útil e acessível, entretanto, apresenta sensibilidade e especificidade limitadas. É necessário, muitas vezes, realizar a tomografia computadorizada (convencional, de alta resolução e/ou com estudo angiográfico) para elucidação diagnóstica e orientação terapêutica. A telerradiografia do tórax, por exemplo, é normal em 10% dos pacientes infectados pelo *Pneumocystis jiroveci*. Podem ser úteis outros exames complementares, especialmente no caso do tromboembolismo pulmonar, como a cintilografia pulmonar de ventilação e perfusão.

A investigação da etiologia da IRpA pode ser ajudada pela determinação do ionograma, do hematócrito e de níveis de drogas séricas. Alguns marcadores sanguíneos vêm sendo utilizados como auxílio diagnóstico, nos pacientes que procuram Pronto Atendimento com queixas respiratórias. O dímero-d representa produto de degradação da fibrina e está elevado no Tromboembolismo Pulmonar (TEP). Seu valor, entretanto, é quando está negativo, em razão de sua alta sensibilidade, o que praticamente em paciente com baixa ou moderada probabilidade clínica de TEP. O Peptídeo Natriurético Atrial (PNA) constitui outro marcador bastante útil na prática clínica, ainda que nem sempre disponível. Na insuficiência cardíaca congestiva descompensada, o PNA apresenta-se elevado à diferença de outras causas de dispnéia.

A avaliação da função pulmonar possui grande valor em situações específicas. É importante a avaliação da capacidade vital pulmonar, na doença neuromuscular, e a medida do pico de fluxo expiratório, na asma e na doença pulmonar obstrutiva crônica.

## CLASSIFICAÇÃO DA IRPA

A insuficiência ventilatória aguda resulta da hipoventilação alveolar e caracteriza-se gasometricamente por hipoxemia associada à elevação da  $\text{PaCO}_2$ . Possui três causas: 1. disfunção do centro respiratório; 2. comprometimento da função muscular respiratória; e 3. trabalho respiratório excessivo (obstrução de vias aéreas proximais). O gradiente alvéolo-arterial de  $\text{O}_2$ , nesses casos, encontra-se inalterado.

A insuficiência respiratória aguda hipoxêmica resulta de distúrbios da relação ventilação alveolar/perfusão (VA/Q) e caracteriza-se gasometricamente por hipoxemia, sem retenção de  $\text{CO}_2$ .<sup>1,2</sup> Entretanto, nos casos muito graves, pode estar presente a hipercapnia.

## CONDUTA E MANEJO

A maioria dos pacientes com IRpA necessita de oxigênio suplementar.

A oxigenioterapia pode ser administrada por intermédio de: 1. cânula nasal, máscara facial de

entrada de ar (Máscara de Venturi), máscara facial com aerosol, máscara facial com reservatório, unidade de ressuscitação bolsa-máscara-válvula (AMBU). Essas modalidades diferem entre si pela quantidade de oxigênio ofertado e/ou fluxo de ar oferecido. O método a ser aplicado depende das alterações clínicas apresentadas pelo paciente.<sup>5</sup>

A Ventilação Não-Invasiva com Pressão Positiva (VNPP) possibilita a assistência ventilatória, com  $\text{FiO}_2$  e pressão positiva controladas de vias aéreas, sem via aérea artificial invasiva, evitando muitas complicações associadas com a intubação traqueal e a ventilação mecânica. A VNPP pode ser oferecida como: CPAP (*Continuous Positive Airway Pressure*) e BiPAP (*Bilevel Positive Airway Pressure*). São úteis, sobretudo, nos pacientes com DPCO e naqueles com congestão pulmonar não isquêmica.<sup>5</sup>

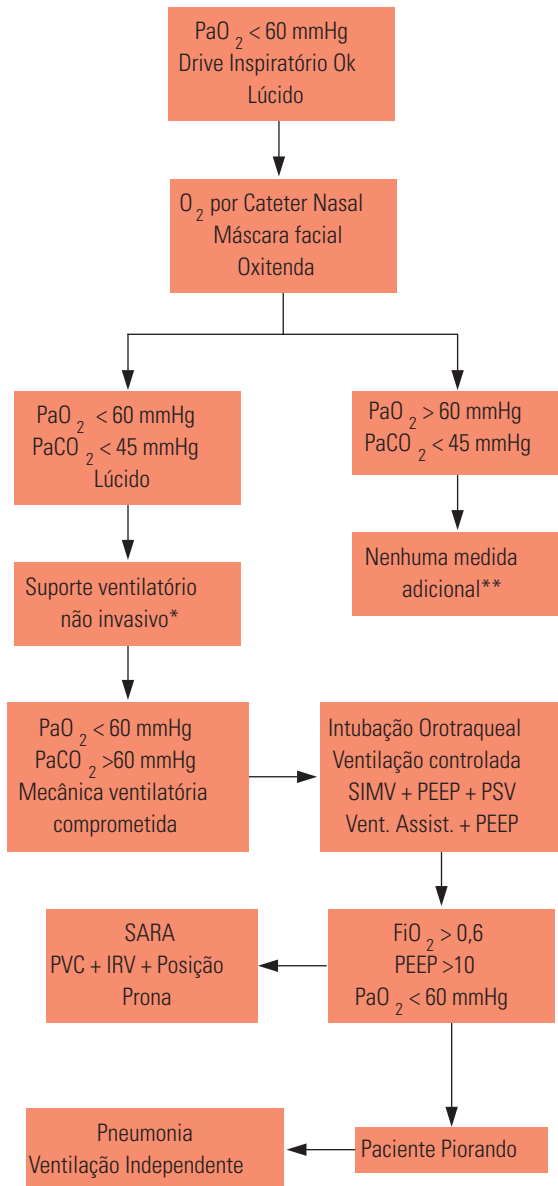
A entubação traqueal e ventilação mecânica são usadas quando a IRpA hipóxica ou hipercápnica não pode ser tratada por outros meios, a não ser pelo suporte ventilatório mecânico. A sua indicação ocorre quando há: 1. persistência de hipoxemia após a administração de oxigênio; 2.  $\text{PCO}_2$  acima de 55 mmHg, com pH inferior a 7,25; 3. capacidade vital inferior a 15 mL/kg, com doença neuromuscular. As suas indicações clínicas decorrem de: 1. estado mental alterado e comprometido; 2. angústia respiratória acompanhada de instabilidade hemodinâmica; 3. obstrução de vias aéreas superiores; 4. grande volume de secreção não eliminado pelo paciente.<sup>1,2,6</sup> Alguns pacientes comatosos, especialmente em Escala de Coma de Glasgow igual ou abaixo de 8, são colocados em ventilação mecânica invasiva para proteção das vias aéreas, situação que não caracteriza, primariamente, IRpA.

A ventilação artificial prolongada pode ser administrada por intermédio de equipamentos ciclados por volume, tempo ou fluxo. O método de ciclagem corresponde ao modo de encerramento de cada ciclo ventilatório. A ventilação mecânica invasiva pode ser realizada também sob traqueostomia. As modalidades de ventilação mecânica englobam: 1. Ventilação Assistida Controlada (ACV): realizada com ventilações cicladas, por volume ou por tempo. O paciente recebe, neste modo, um número mínimo de ventilações sincronizadas com o esforço espontâneo, se presente, e pode aumentá-lo e, conseqüentemente, o suporte

ventilatório decorre por demanda. É comumente usado quando a ventilação mecânica for iniciada em pacientes com IRpA e quando os pacientes encontram-se sedados; 2. Ventilação com Suporte de Pressão (PSV): todos os movimentos ventilatórios são ciclados por fluxo. O paciente controla a frequência respiratória e exerce uma influência importante sobre a duração da inspiração, velocidade de fluxo inspiratório e volume corrente. Em PSV, o volume corrente fornecido é influenciado pela complacência pulmonar e resistência pulmonar, sendo determinado pelo paciente e não preestabelecido. Em alguns modelos, pode-se determinar um mínimo de volume considerado seguro para o paciente, abaixo do qual o ventilador irá completar o volume obtido pelo paciente; 3. Ventilação Mandatória Intermitente Sincronizada (SIMV): determina movimentos ventilatórios ciclados por volume ou de acordo com o tempo, em um número de vezes por minuto mandatório e preestabelecido. Não é recomendado como um modo inicial de ventilação mecânica e tem sido menos utilizado como método de descontinuidade da ventilação mecânica, por torná-lo mais longo. Este método ventilatório permite boa interação entre o paciente e o aparelho, sendo em alguns casos a melhor opção; 4. Ventilação Mecânica Controlada (CMV): possibilita ventilações do aparelho, em uma taxa preestabelecida, com movimentos ventilatórios ciclados por volume ou por tempo (controle de pressão). Todos os movimentos ventilatórios são do aparelho mecânico, determinadas pela aplicação de pressão positiva à via aérea. Não são permitidas ventilações espontâneas. O ACV e o SIMV tornam-se CMV, durante sedação/bloqueio neuromuscular, se o paciente não iniciar ventilações espontâneas. O início do suporte ventilatório, em adultos, requer nível de  $\text{FiO}_2$  de 1,0, para assegurar quantidades máximas de  $\text{O}_2$ . As recomendações usuais para níveis de volume corrente são 8-10 mL/kg, para evitar níveis elevados de volume corrente pelo risco de barotrauma. Nos pacientes com lesão alveolar difusa ou com a Síndrome de Angústia Respiratória Aguda (SARA), o volume corrente deve ser ainda mais baixo, em torno de 6 mL/kg. A ventilação-minuto normal (volume corrente x frequência respiratória) deve ser titulada para produzir  $\text{PaCO}_2$  suficiente para promover estado ácido-básico (pH) apropriado para condução clínica do paciente.<sup>3,7</sup>

Vários agentes farmacológicos auxiliam no manejo dos pacientes com IRpA, sendo administrados de acordo com a etiologia subjacente.

O atendimento aos pacientes com IRpA fora do hospital, por meio do Suporte Avançado de Vida, apresenta melhores resultados, com diminuição significativa da morbi-mortalidade.<sup>8</sup>



\* Em alguns casos, faz-se necessário instituir diretamente a VM invasiva;  
 \*\* Alguns pacientes apresentam indicação clara de VM (invasiva ou não), a despeito da gasometria arterial adequada.

**Figura 1** - Fluxograma do Atendimento Inicial do Paciente em IRpA

## REFERÊNCIAS

1. Darryl Y, Sue MD, David A, Lewis MD. Current critical care: respiratory failure. New York: McGraw-Hill/Appleton & Lange; 2003.
2. Azevedo JRA. Insuficiência respiratória aguda. In: Couto RC. Raton emergências médicas e terapia intensiva. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2005.
3. Zimmerman JL. Fundamental Critical Care Support. Course Text. Houston: Society of Critical Care Medicine; 1998.
4. Pinheiro CTS. Síndrome da Angústia Respiratória Aguda (SARA). In: Couto RC. Raton emergências médicas e terapia intensiva. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2005. p.244-53.
5. Schettino GPP, Reis MAS, Galas F, Park M, Franca AS, Okamoto VN, Carvalho CRR. Ventilação mecânica não-invasiva com pressão positiva. Rev Bras Ter Int. 2007; 19:245-55.
6. Advanced Cardiologic Life Support. Circulation. 2005; 112:51-7.
7. Faustino EA. Mecânica Pulmonar de Pacientes em Suporte Ventilatório na Unidade de Terapia Intensiva. Conceitos e Monitorização. Rev Bras Ter Int. 2007; 19:162-8.
8. Stiell IG, Spaite DW, Field B, Nesbitt LP, Munkley D, Maloney J, et al.. Advanced Life Support for Out-of-Hospital. N Engl J Med. 2007; 356:2156-64.