

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
2. OBJETIVO.....	5
3. INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA.....	5
3.1 Técnicas fisioterapêuticas	6
3.2 Medidas de precaução e orientações	7
3.3 Particularidades no atendimento ao paciente traqueostomizado em respiração espontânea ...	9
3.4 Preparo do paciente para transporte.....	10
4. UNIDADES DE INTERNAÇÃO ADULTO.....	10
4.1 Critérios de elegibilidade para atendimento nas enfermarias COVID-19.....	10
4.2 Admissão, avaliação e monitorização.....	10
4.3 Suporte à vida e assistência respiratória.....	12
4.3.1 Oxigenoterapia	12
4.3.2 Cateter nasal de alto fluxo (CNAF).....	13
4.3.3 Ventilação não-invasiva (VNI)	15
4.3.4 Intubação	16
4.3.5 Ventilação mecânica.....	19
4.3.6 Posição prona em pacientes com suporte ventilatório invasivo	22
4.3.7 Posição prona ativa	23
4.3.8 Capnografia	25
4.3.9 Ressuscitação cardiopulmonar.....	26
4.3.10 Descontinuação da ventilação mecânica e extubação	27
4.3.11 Decanulação	30
4.4 Prevenção de sequelas e reabilitação.....	31
4.4.1 Mobilização precoce.....	33
4.4.2 Alta fisioterapêutica das terapias intensivas adulto e transferência de cuidados	38

5. INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA NO PACIENTE NEONATO E PEDIÁTRICO	38
5.1 Oxigenoterapia.....	39
5.2 Ventilação não-invasiva (VNI).....	39
5.2.1 VNI para pacientes pediátricos	40
5.3 Intubação e ventilação mecânica invasiva	41
5.3.1 VMI para pacientes pediátricos	42
5.4 Posição prona.....	43
5.5 Ressuscitação cardiopulmonar em pacientes pediátricos	44
5.6 Descontinuação da VM e extubação em pacientes pediátricos.....	44
5.7 Alta fisioterapêutica do CTI Pediátrico e Transferência de Cuidados.....	46
5.8 Particularidades do Paciente Neonato	46
5.9 Enfermaria Pediátrica (10º Norte)	47
6. REFERÊNCIAS	48
7. SIGLAS	52
8. HISTÓRICO DAS VERSÕES	54

1. INTRODUÇÃO

O coronavírus é uma família de vírus que causam infecções respiratórias. O novo coronavírus (SARS-CoV-2), causador da COVID-19, foi detectado em 31 de dezembro de 2019 em Wuhan, na China. Em 11 de março de 2020, a Organização Mundial de Saúde (OMS) declarou a COVID-19 como pandemia de alcance global (WHO, 2020).

Na COVID-19, a hipoxemia é a principal indicação para internação hospitalar e o principal preditor de cuidados intensivos, ventilação mecânica e morte. Embora pacientes mais jovens, sem história prévia de doença pulmonar, possam desenvolver pneumonia grave e demandar ventilação mecânica invasiva, os pacientes idosos apresentam alto risco de hipoxemia grave, com taxas de mortalidade entre 40 a 80% relatadas em várias coortes. Além disso, o sexo masculino e comorbidades preexistentes, incluindo doença cardiovascular, diabetes mellitus e doença pulmonar crônica e obesidade, conferem maior risco de gravidade da COVID-19 e evolução.

O comprometimento pulmonar pelo SARS-CoV-2 pode evoluir para síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA). Como ocorre em outras pneumonias virais, a SDRA na COVID-19 envolve *shunt* intrapulmonar, alteração na relação ventilação/perfusão, aumento da ventilação em espaço morto e redução de complacência pulmonar. Embora o *shunt* intrapulmonar seja a anormalidade de troca gasosa predominante na COVID-19, com a progressão da SDRA, o espaço morto pode piorar significativamente. O paciente pode apresentar complacência pulmonar preservada ou próxima à normalidade, enquanto outros podem evoluir com redução da complacência pulmonar à medida da progressão da doença. Nesse contexto, como alguns pacientes apresentam complacência pulmonar inalterada, eles podem não desenvolver dispneia (“hipoxemia silenciosa”), pois o *shunt* intrapulmonar e a alteração na relação V/Q tem efeitos mínimos no *clearance* de CO₂. Assim, mesmo uma hiperventilação moderada é capaz de reduzir significativamente o CO₂ arterial e inibir o *drive* respiratório mediado pelos quimiorreceptores. Além disso, como a resposta ventilatória à hipoxemia é variável, podendo apresentar redução de 40 a 50% em adultos jovens (22 a 30 anos) e idosos (64 a 73 anos); e atenuada em pessoas obesas e/ou com hipoxemia crônica, como na doença pulmonar obstrutiva crônica e apneia do sono, a monitorização de pacientes com COVID-19 deve ser contínua e rigorosa. Importante

destacar que o aumento do débito cardíaco, principalmente mediado pelo aumento da frequência cardíaca, é a principal resposta cardiovascular à hipoxemia, mas é limitado pela presença de doenças cardiovasculares e pulmonares e com o avançar da idade.

O quadro de hipoxemia sem resposta satisfatória à oxigenoterapia indica progressão do comprometimento da troca gasosa além da relação ventilação/perfusão associado à considerável *shunt* intrapulmonar e pode exigir ventilação mecânica invasiva (VMI). A VMI precisa ser individualizada, com base no conhecimento atual de manejo protetor para se evitar lesão pulmonar induzida pela ventilação mecânica e de adaptabilidade para prevenção de lesão pulmonar induzida pelo próprio paciente (P-SILI). Além disso, deve-se considerar a diversidade clínica que o paciente pode apresentar, desde um quadro de complacência pulmonar preservada, baixa relação ventilação/perfusão, e baixo potencial para recrutamento pulmonar devido à baixa densidade de áreas colapsadas; a quadro de baixa complacência pulmonar devido ao aumento do edema pulmonar, *shunt* direita-esquerda elevado nas áreas não aeradas e dependentes da gravidade e alto potencial para recrutamento pulmonar devido aumento de áreas de consolidação.

Nesse contexto, como a ventilação mecânica não invasiva (VNI) pode resultar em aumento do esforço inspiratório e pressões intratorácicas muito negativas, sua utilização por tempo prolongado pode ser prejudicial. Além disso, o atraso na intubação pode aumentar o risco de deterioração clínica e o manejo emergencial da via aérea. Tais evidências trazem maior complexidade no manejo ventilatório dos pacientes críticos, exigindo melhor entendimento da fisiopatologia da lesão pulmonar e dos mecanismos envolvidos na gravidade da mesma.

Na população pediátrica é importante ressaltar que menos de 15% dos pacientes diagnosticados com COVID-19 apresentam rinorreia, o que pode auxiliar no diagnóstico diferencial de infecções por outros vírus, como o vírus sincicial respiratório. Alterações respiratórias sem febre e radiografia de tórax sem alterações, como em um quadro clássico de bronquiolite, não são classificadas como síndrome respiratória aguda grave (SRAG), condição clínica comumente encontrada em casos graves de COVID-19. O quadro clínico de crianças infectadas pelo SARS-CoV-2 geralmente é mais leve quando comparado com adultos.

Em relação ao recém-nascido, ainda não há evidência consolidada da transmissão vertical do CoV-2. Assim, na Neonatologia, o recém-nascido (RN) de mãe com suspeita de COVID-19 será internado na área de isolamento para se evitar a infecção do RN após o nascimento.

Segundo a Associação Brasileira de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva (ASSOBRAFIR), o fisioterapeuta precisa ser criterioso no atendimento ao paciente com COVID-19, utilizando técnicas e recursos terapêuticos que promovam efetividade no tratamento associados à segurança do profissional e do ambiente. Dessa forma, evita-se contaminação do profissional, dos demais pacientes e, conseqüentemente, a propagação do vírus. Além da precaução para se evitar a disseminação de gotículas e aerossóis, a elaboração do plano terapêutico deverá considerar que algumas técnicas fisioterapêuticas podem desencadear consumo energético elevado ou aumento do risco de lesão pulmonar.

2. OBJETIVO

Descrever os processos assistenciais da equipe de Fisioterapia no manejo de pacientes suspeitos e confirmados de COVID-19 nas unidades de terapia intensiva e enfermarias. Considerando que a literatura mundial ainda não dispõe de evidências robustas que subsidiem fortes recomendações clínicas, este documento foi elaborado de acordo com as evidências científicas disponíveis, além de recomendações da OMS, Ministério da Saúde, ASSOBRAFIR, Associação de Medicina Intensiva Brasileira e Sociedade Brasileira de Pediatria. Dessa forma, as rotinas e recomendações deste protocolo estão sujeitas a revisões periódicas para possibilitar harmonização com novas evidências científicas e diretrizes institucionais.

3. INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA

A infecção pelo COVID-19 geralmente apresenta quadro de comprometimento do trato respiratório inferior com tosse seca e pneumonite, não sendo comum a presença de consolidações exsudativas. Porém, na fase crônica da doença, o paciente pode evoluir com

infecção bacteriana sobreposta à viral e acúmulo de secreções brônquicas. Além disso, pacientes que necessitaram de ventilação mecânica prolongada têm maior risco de desenvolver pneumonias.

Além do quadro respiratório, os pacientes apresentam alto risco para desenvolvimento da fraqueza muscular adquirida na unidade de terapia intensiva e potencial declínio funcional, devido a comorbidades associadas, processo inflamatório, tempo prolongado de internação e ventilação mecânica, além dos fatores de risco comuns aos pacientes críticos. Dessa forma, a mobilização precoce e exercícios terapêuticos sistematizados são um aspecto importante do tratamento fisioterapêutico da COVID-19.

3.1 Técnicas fisioterapêuticas

A aplicação de técnicas fisioterapêuticas, tais com manobras de mobilização de secreção, desobstrução de via aérea inferior e de reexpansão pulmonar, além de mobilização precoce, deverá ser avaliada conforme plano terapêutico. Segundo a opinião de especialistas, durante a fase aguda da COVID-19 as técnicas de fisioterapia respiratória tais como: padrão diafragmático, freio labial, manobras de reexpansão e higiene brônquica, espirômetros de incentivo, mobilização manual da caixa torácica, desobstrução de vias aéreas superiores e fortalecimento de músculos respiratórios na fase aguda da doença poderiam aumentar o gasto energético e falência respiratória, devendo, portanto, ser utilizados com cautela e com criteriosa indicação de benefícios. Adicionalmente, são técnicas que favorecem a dispersão de aerossóis aumentando a chance de contaminação. A hiperinsuflação manual, objetivando o aumento do volume pulmonar em pacientes em ventilação mecânica invasiva, deve ser evitada. Sugere-se, alternativamente, o uso do ventilador mecânico. Segundo a ASSOBRAFIR em seu comunicado oficial intitulado “Recursos e técnicas fisioterapêuticas que devem ser utilizadas com cautela ou evitadas em pacientes com COVID-19”:

“Qualquer técnica que possa provocar tosse, como percussão, vibração e compressão torácicas, tosse manualmente assistida, oscilação oral de alta frequência (Shaker®, Flutter®), oscilação de alta frequência da parede torácica (Vest®); insuflador/exsuflador mecânico (CoughAssist®) são potenciais geradores de

gotículas/aerossóis e devem ser utilizadas apenas quando houver plena indicação e necessidade e com o devido uso de EPI em pacientes com COVID-19. Achados prévios na literatura têm demonstrado que a infecção cursa com tosse seca e não costuma causar consolidações exsudativas.

Nota 1: instrumentos como osciladores de alta frequência da parede torácica e insuflador/exsuflador mecânico devem ser utilizados apenas em pacientes que, previamente à COVID-19, necessitavam desse auxílio.

Nota 2: aspiração endotraqueal de rotina deve ser evitada. Quando realizada, é recomendado que seja em sistema de aspiração fechado.”

Quando houver indicação absoluta de manovacuometria e ventilometria, utilizar obrigatoriamente filtro de barreira (HEPA ou compatível) para evitar a contaminação do equipamento e do ambiente.

O profissional deve reforçar a etiqueta e a higiene da tosse, solicitando ao paciente para virar a cabeça durante a tosse e a expectoração. Os pacientes independentes devem tossir em um lenço de papel, descartar o lenço e realizar a higiene das mãos. Pode-se também, nos pacientes estáveis e com boa tolerância, usar máscaras cirúrgicas nos pacientes antes da realização das técnicas provocadoras de tosse no intuito de se evitar a dispersão de gotículas e reduzir o risco de contaminação.

O risco de transmissão, a necessidade de continuidade do isolamento respiratório e as condições clínicas do paciente são fatores determinantes para a escolha das técnicas a serem empregadas. Pacientes com risco de agravamento iminente e em isolamento respiratório devem ser tratados com mais cautela, respeitando-se a não utilização de técnicas potencialmente geradoras de aerossóis e de maior consumo energético.

3.2 Medidas de precaução e orientações

Considerando-se a alta transmissibilidade do vírus, é de extrema importância que os profissionais sigam as normas de precaução instituídas pela Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH) (NT002 e NT003), cumprindo rigorosamente as regras de biossegurança e segurança ocupacional da instituição, tais como:

- Treinamento prévio para a correta paramentação e desparamentação;

- Higienização das mãos e uso de EPI: óculos de proteção e/ou protetores faciais (que cubram a frente e as laterais do rosto), respirador N95 ou compatível, avental, luvas e gorro;
- A utilização da N95 ou compatível e demais EPI deverá seguir as orientações do Plano de Contingência do COVID-19 do HC-UFMG disponível na intranet e no sítio eletrônico do HC-UFMG (<http://www2.ebserh.gov.br/web/hc-ufmg/plano-de-contingencia>).
- Ventilação mecânica invasiva: uso de sistema fechado de aspiração, filtro trocador de calor e umidade (HME) na conexão com o paciente e filtro de barreira (HEPA ou compatível) antes da válvula exalatória em todos os pacientes suspeitos ou confirmados de COVID-19.
 - Troca de filtro HME a cada 5 dias ou quando observada sujidade com prejuízo ao seu funcionamento;
 - Troca de filtro HMEF, quando utilizado para aquecimento e umidificação associados à filtração de barreira (conexão próxima ao paciente), conforme recomendação do fabricante;
 - Troca do sistema de aspiração fechado conforme orientação da CCIH ou em casos de perda de funcionalidade;
 - Trocar o filtro de barreira (HEPA ou compatível) do ramo expiratório da ventilação mecânica somente se houver dano ao mesmo com perda de funcionalidade.
- Cuidados durante o procedimento de troca de filtros e sistema fechado de aspiração:
 - ajustar a FiO₂ para 100% por 1-2 minutos;
 - preparar e datar o novo filtro e sistema fechado de aspiração;
 - clampear o TOT;
 - colocar o respirador em pausa;
 - realizar a troca;
 - retirar o ventilador mecânico da pausa;
 - desclampear o TOT.

- Restrição da área de atuação dos profissionais envolvidos na assistência direta ao paciente COVID-19, sempre que possível, evitando circulação e potencial contaminação de outras áreas assistenciais.
- A pressão do balonete deve ser aferida nos três turnos de atendimento, na admissão, após a intubação ou traqueostomia (TQT), antes e após o transporte e na presença de escape aéreo.

3.3 Particularidades no atendimento ao paciente traqueostomizado em respiração espontânea

Para se minimizar a emissão de aerossol em pacientes traqueostomizados, recomenda-se monitorização periódica da pressão do balonete e o uso de filtro HMEF e sistema fechado de aspiração acoplados à traqueostomia. Dessa forma, deve-se colocar o sistema de aspiração fechado ajustado à traqueostomia com filtro HMEF na conexão para o circuito de VM. O oxigênio suplementar, sem umidificação, deverá ser conectado com fluxo baixo em conexão própria no filtro HMEF.

O uso de filtro HMEF em traqueostomia é contraindicado em casos de hipersecreção pulmonar. Dessa forma, em pacientes hipersecretivos, avaliar a possibilidade de suspensão do uso do filtro HMEF ou troca em período inferior a 5 dias ou a utilização de traqueia corrugada entre o encaixe do sistema de aspiração fechado. Para se evitar aumento excessivo do espaço morto, a traqueia deve ser colocada comprimida na menor extensão possível.

Caso o paciente apresente desconforto respiratório devido aumento da resistência gerado pelo uso contínuo do filtro HMEF, o mesmo deverá ser retirado. Para se evitar estímulo da tosse, o sistema de aspiração fechado deverá ser mantido. Porém, caso não esteja sendo necessário o uso do sistema fechado de aspiração, a traqueostomia deverá ser protegida por máscara própria (Hudson) recoberta por máscara cirúrgica. Caso seja necessária suplementação de oxigênio, utilizar sem umidificação.

3.4 Preparo do paciente para transporte

O transporte deve preferencialmente ocorrer em ventilador de ramo duplo seguindo a mesma orientação de instalação de filtros e vedação do circuito. Se ramo único, como o Oxylog®, posicionar o filtro HMEF entre o TOT e o início do circuito, antes da válvula expiratória. O TOT deverá ser clampeado e o respirador deverá ser colocado em espera (pausa ou *stand-by*), previamente à troca do respirador ou para o uso de unidade ventilatória. Caso a opção for unidade ventilatória, o filtro HMEF obrigatoriamente deverá ser utilizado.

4. UNIDADES DE INTERNAÇÃO ADULTO

4.1 Critérios de elegibilidade para atendimento nas enfermarias COVID-19

Os critérios de elegibilidade para atendimento fisioterapêutico estão descritos na Figura 1. As solicitações de atendimento deverão ser realizadas através de pedido de interconsulta.

CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE – ENFERMIARIAS COVID-19
<ul style="list-style-type: none">• Manejo da ventilação mecânica (invasiva e não invasiva)• Pacientes em uso de via aérea artificial• Sinais sugestivos de obstrução brônquica e/ou atelectasia• Pacientes em uso de dreno de tórax• Consolidação pulmonar exsudativa com tosse ineficaz• Pacientes sintomáticos com comorbidade respiratória ou neuromuscular• Intubação e reanimação cardiorrespiratória• Avaliação dos pacientes provenientes da transferência de cuidados das terapias intensivas

Figura 1 – Critérios de elegibilidade para atendimento de pacientes nas enfermarias COVID-19.

4.2 Admissão, avaliação e monitorização

O fisioterapeuta deverá participar de todas as admissões na terapia intensiva. A avaliação de todos os pacientes deverá ser feita seguindo o ISBAR (identificação, situação, contexto, avaliação e recomendações), possibilitando o acompanhamento da evolução clínica e dos critérios de elegibilidade para atendimento.

A medida de hemienvergadura deverá ser realizada em todos os pacientes de terapia intensiva e nos pacientes instáveis das enfermarias para possibilitar o cálculo do peso ideal

e o volume corrente. Na terapia intensiva, estes dados deverão ser anotados na etiqueta afixada ao ventilador mecânico e o aparelho deverá ser pré-programado com esses valores, otimizando, assim, o manejo durante uma possível piora clínica (Figura 2). Nas enfermarias, a medida de hemienvergadura deverá ser anotada no passômetro.

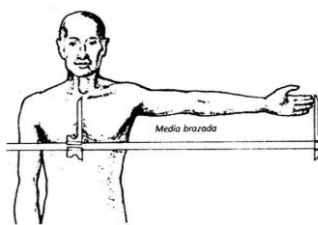
<p>ALTURA = HEMIENVERGADURA x 2: _____</p> <p>PESO IDEAL: _____</p> <p>VOLUME CORRENTE (6ml/Kg): _____</p>

<p>CÁLCULO PESO IDEAL</p> <p>MULHERES - ALTURA EM CM - $152,4 \times 0,91 + 45,5$</p> <p>HOMENS - ALTURA EM CM - $152,4 \times 0,91 + 50,0$</p>

Figura 2 – Medida da altura através da hemienvergadura, cálculo do peso ideal e do volume corrente.

A avaliação funcional global do paciente deverá ser realizada em todos os pacientes críticos. Reavaliações deverão ser realizadas frente a alterações do quadro clínico para adequação do plano terapêutico. Na terapia intensiva, a descontinuação da VM deverá ser avaliada diariamente no paciente estável. A checagem dos exames laboratoriais e de imagem deve ser diária. Além disso, faz-se necessária a discussão diária dos casos clínicos com a equipe multidisciplinar para adequação do plano terapêutico (Figura 3).

No contexto de COVID-19 reforça-se a necessidade de monitorização sistemática e frequente dos pacientes, devido ao risco de rápida deterioração clínica. A identificação de agravamento, através da avaliação de nível de consciência, frequência cardíaca, pressão arterial, e especialmente, da frequência respiratória e SpO₂, deve motivar o pronto

acionamento da equipe médica. A vigilância constante e a intervenção precoce diante da piora clínica são a melhor maneira de se prevenir a parada cardiorrespiratória.

A folha de plano de cuidados e o ISBAR deverão ser preenchidos diariamente, sendo que o ISBAR deverá ser impresso pelo plantonista da manhã. Todas as atividades realizadas deverão ser registradas em prontuário.

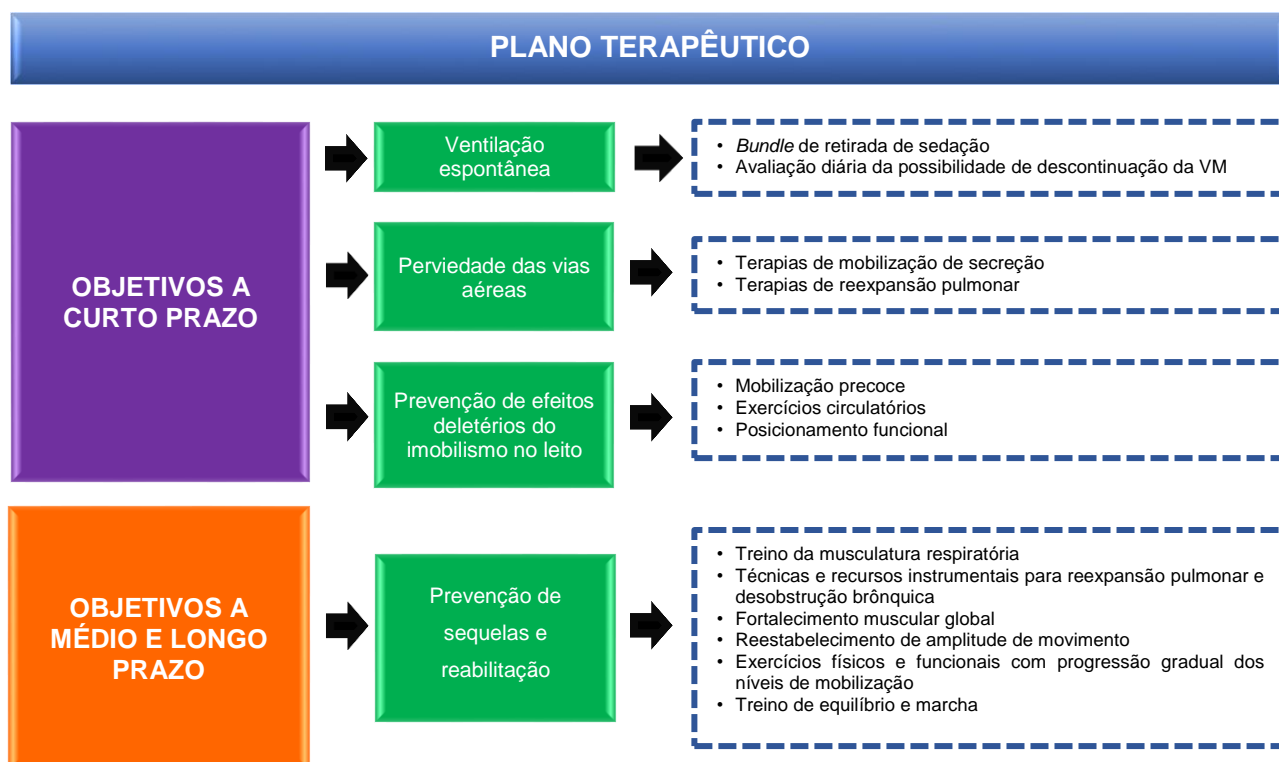


Figura 3 – Delineamento do plano terapêutico

4.3 Suporte à vida e assistência respiratória

4.3.1 Oxigenoterapia

Segundo o protocolo de manejo clínico de pacientes adultos com suspeita de COVID-19 do HC-UFMG, as recomendações para oxigenoterapia são:

- Cateter nasal até 5 L/min ou máscara facial não reinalante para manter $SpO_2 > 92\%$
 - Iniciar com cateter nasal.

- Caso o paciente não responda à oxigenoterapia, com esforço respiratório evidente, $FR > 28$ irpm e/ou relação $PaO_2/FiO_2 < 150$, a intubação deverá ser considerada.
- Avaliar indicação de cateter nasal de alto fluxo (CNAF) quando houver demanda de oxigenoterapia suplementar maior que 6 L/min com $FR > 28$ irpm.
- Devido ao alto risco de contaminação, macronebulização e máscaras do tipo “Venturi” ou “tenda” deverão ser evitados.

A intubação deverá ser considerada em caso de hipoxemia refratária, sinais de aumento do trabalho respiratório, uso de musculatura acessória e taquipnéia com $FR > 35$ irpm.

A micronebulização deverá ser evitada. O paciente em ventilação espontânea receberá o broncodilatador através do espaçador acoplado ao dosador milimetrado.

4.3.2 Cateter nasal de alto fluxo (CNAF)

Segundo o protocolo de manejo clínico de pacientes adultos com suspeita de COVID-19 do HC-UFMG, a indicação do CNAF deverá ser prioritária à ventilação não invasiva para pacientes adultos com insuficiência respiratória hipoxêmica e demanda de altos fluxos de oxigênio para manter $SpO_2 > 92\%$. Para utilização da estratégia, considerando o alto risco de geração de aerossóis, **todos** os seguintes **critérios** deverão ser cumpridos:

- Paciente em leito de isolamento respiratório com pressão negativa **E**
- Uso adequado de EPI **E**
- Equipe treinada e com experiência na técnica.

Indicações:

- $FR > 28$ irpm **E**
- Ausência de esforço respiratório e/ou aumento do trabalho respiratório **E**
- Ausência de acidose respiratória **E**
- Ausência de história clínica de:

- insuficiência respiratória crônica,
- edema cardiogênico,
- instabilidade hemodinâmica e
- ECG > 12.

Estratégia: Para realização da terapia com CNAF, seguir etapas do fluxograma da Figura 4.

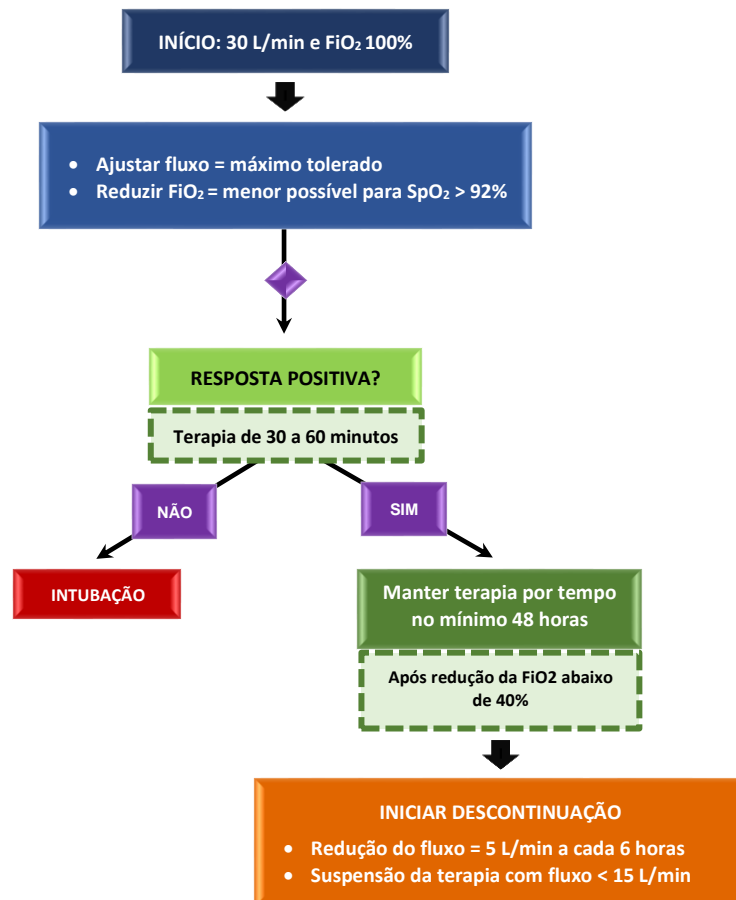


Figura 4 – Estratégia da terapia com CNAF

4.3.3 Ventilação não-invasiva (VNI)

Essa estratégia ventilatória não deverá ser utilizada como tratamento de primeira linha na COVID-19. Além disso, pacientes com instabilidade hemodinâmica, falência de múltiplos órgãos ou com alteração do estado mental não deverão ser submetidos à VNI como opção à ventilação invasiva. Portanto, nesses casos, a ventilação invasiva deverá ser instituída.

Segundo o protocolo de manejo clínico de pacientes adultos com suspeita de COVID-19 do HC-UFMG, a VNI poderá ser considerada somente se **todos os critérios** abaixo forem atendidos:

1. Em quarto de isolamento respiratório com pressão negativa **E**
2. Com máscara *full face* sem válvula de exalação, totalmente vedada à face, com vazamento mínimo, conectada a circuito ventilatório com ramo duplo e filtro HME. Antes da válvula exalatória deverá ser conectado um filtro de barreira (HEPA ou compatível) **E**
3. Paciente consciente, cooperativo, sem instabilidade hemodinâmica marcante **E**
4. Situação ideal de EPI para os profissionais de saúde **E**
5. Parâmetros: EPAP ≤ 10 , Delta ≤ 10 e FiO₂ < 50%.
6. Se apresentar sinais de falência: aumento do trabalho respiratório (WOB), elevação da P0.1, VC > 9 mL/kg ou VM > 10 L/min, a despeito da sensação de dispneia ou melhora da saturação → considerar suporte ventilatório invasivo.

A estratégia terapêutica deverá ser discutida entre as equipes médica e de fisioterapia, considerando a experiência da equipe na realização da intervenção para garantir a segurança dos profissionais envolvidos. Caso seja realizada, seguir os seguintes passos:

- Instalar a máscara com **dois profissionais** para garantir ajuste ideal da mesma, evitando escape aéreo e dispersão de aerossóis. De preferência um fisioterapeuta e um médico ou enfermeiro já envolvidos na assistência ao paciente no momento da instalação da VNI;
- Programar inicialmente os parâmetros ventilatórios com valores baixos e FiO₂ a 100% e respirador no modo de espera. Somente depois de instalada a interface a

VNI poderá ser iniciada e os parâmetros deverão ser aumentados de maneira gradual e a FiO₂ reduzida conforme demanda. Realizar o processo de forma rápida para se evitar desconforto por parte do paciente e a dispersão de aerossóis;

- Realizar **teste rápido de 30 minutos** com os parâmetros máximos: FiO₂ ≤ 50% com delta (IPAP - EPAP) ≤ 10 e PEEP ≤ 10;
- Parâmetros de sucesso da VNI: máscara totalmente adaptada à face e sem fuga de ar, tolerância do paciente à interface, FR < 24 irpm, FiO₂ < 50%, redução do trabalho respiratório e da dispneia, SpO₂ de 92 a 95%, PEEP < 10 cmH₂O, VC < 9 mL/Kg e VM < 11 L/min.
- A VNI deverá ser realizada por no **máximo 1 hora**. Em caso de melhora clínica e da gasometria arterial, descontinuar, mantendo paciente em oxigenoterapia. Caso não haja resposta satisfatória, interromper a terapia e prosseguir com a intubação.

Em situações nas quais: 1) a fase de transmissão da doença já foi superada, 2) o paciente curse com nova piora do padrão respiratório e 3) na ausência de contraindicações; a VNI pode ser uma alternativa, desde que respeitados os critérios da fase aguda, uma vez que ainda não estão bem estabelecidos os critérios de imunidade e reinfecção. Além disso, é importante ressaltar que se deve evitar o uso da VNI após nova falência respiratória em pacientes com menos de 48h de extubação (VNI curativa). Nesses casos a reintubação é indicada.

4.3.4 Intubação

As indicações para intubação, segundo o protocolo de manejo clínico do paciente adulto com suspeita ou confirmação de COVID-19 são:

- Franca insuficiência respiratória **OU**
- Ausência de resposta ao CNAF **OU**
- Ausência resposta à oxigenoterapia para alvo de SpO₂ > 92% por máscara não reinhalante com fluxo de O₂ > 10L/min, com esforço respiratório evidente, em paciente com ausência de indicação ou disponibilidade de CNAF **OU**
- PaCO₂ > 50 mmHg e/ou pH < 7,25 **OU**

- Inabilidade de proteger ou manter via aérea, por alteração do sensório (Escala de Coma de Glasgow – ECG ≤ 8) ou inabilidade de fonação, indícios de disfagia ou ausência ou não efetividade do reflexo de tosse.

A intubação será realizada preferencialmente em sequência rápida conforme protocolo de manejo clínico de pacientes adultos com suspeita de COVID-19 do HC-UFMG. Deverá se garantir a paramentação de toda a equipe envolvida no procedimento: capote impermeável, N95 ou compatível, *face shield* (com ou sem óculos de proteção), gorro e luvas de procedimento. O fisioterapeuta deverá ficar atento às seguintes recomendações:

- Para a pré-oxigenação, utilizar máscara com reservatório com menor fluxo de ar possível para oxigenação efetiva durante 3 a 5 minutos, evitando ventilação assistida com o dispositivo de bolsa-válvula-máscara ou o uso de dispositivos supraglóticos, pelo potencial de aerossolização e contaminação dos profissionais.
- Manter o oxigênio por cateter nasal a 5 L/min e pré-oxigenar simultaneamente através da unidade ventilatória com filtro de barreira (HEPA ou compatível), sem ventilar.
- Ventilar apenas se $SpO_2 < 90\%$, com fluxo de oxigênio de 10-15 L/min, no dispositivo bolsa-válvula-máscara com filtro de barreira (HEPA ou compatível), preferencialmente utilizando máscara com coxim.
- Previamente à intubação, o tubo orotraqueal (TOT) deverá ser testado, inserido o fio guia, ocluído em sua extremidade proximal (preferencialmente com o êmbolo de uma seringa de 20 mL, a agulha 40x12 mm pode auxiliar na perfuração do êmbolo) e clampeado imediatamente após intubação. O fio guia deve ser parcialmente tracionado e só é totalmente exteriorizado junto ao êmbolo após a clampeagem do TOT. O clampeamento somente deverá ser retirado após o TOT ser conectado ao filtro HMEF, sistema de aspiração fechado, capnógrafo e circuito ventilatório. Portanto, o processo deverá ser realizado o mais rapidamente possível.

- No caso de o procedimento de intubação ocorrer na enfermaria COVID-19 com proposta de transferência imediata para o CTI Adulto, será utilizado o filtro HMEF na peça “Y”.
- Uma vez inserido o TOT, o balonete deverá ser imediatamente insuflado para se evitar escape.
- A verificação do posicionamento do TOT será preferencialmente pela capnografia, além da avaliação da expansibilidade torácica, gráficos de monitorização da ventilação mecânica e ausculta pulmonar. O posicionamento do TOT será posteriormente confirmado pela radiografia de tórax.
- Como o paciente estará sob efeito de bloqueador neuromuscular, se possível, mensurar pressão de platô, pressão de distensão e complacência logo após a intubação. Colocar em modo volume controlado (VCV), onda de fluxo quadrada, avaliar a auto-PEEP através da pausa expiratória e em seguida fazer a pausa inspiratória para realizar as medidas. Realizar as medidas de mecânica sempre com o mesmo volume corrente.
- Após duas tentativas de intubação será avaliado o uso de máscara laríngea até estabelecimento de via aérea cirúrgica.
- Cuidados gerais: clampear o TOT com gaze e fora do fio do balonete; manter o filtro bacteriano acima do nível da boca e com a traqueinha reta; manter o circuito do ventilador bem acoplado e fixar esparadrapo nas conexões.
- O filtro HMEF deverá ser utilizado em todas as intubações no dispositivo bolsa-válvula-máscara, após a intubação o mesmo ficará no Y na conexão do paciente. Após 48 horas, o filtro HMEF deverá ser trocado pelo filtro HEPA (conexão máquina – posicionar antes da válvula exalatória) e o filtro HME no Y na conexão paciente.
 - Caso o paciente seja admitido com filtro HMEF, posteriormente ele deverá ser trocado pelos filtros HEPA e HME.

4.3.5 Ventilação mecânica

Segundo o protocolo de manejo clínico de pacientes adultos com suspeita de COVID-19 do HC-UFMG, deve-se considerar, em geral, os princípios de ventilação protetora para SDRA (Figura 5). Porém, para o fenótipo tipo L, medidas mais agressivas não deverão ser rotineiras, devido maior risco e evidência incerta de benefício. Além disso, para adequado manejo da estratégia ventilatória, deve-se realizar monitorização frequente da mecânica pulmonar, do padrão radiológico e da fração de *shunt*, considerando a possibilidade de modificação da estratégia ventilatória durante a evolução da doença.

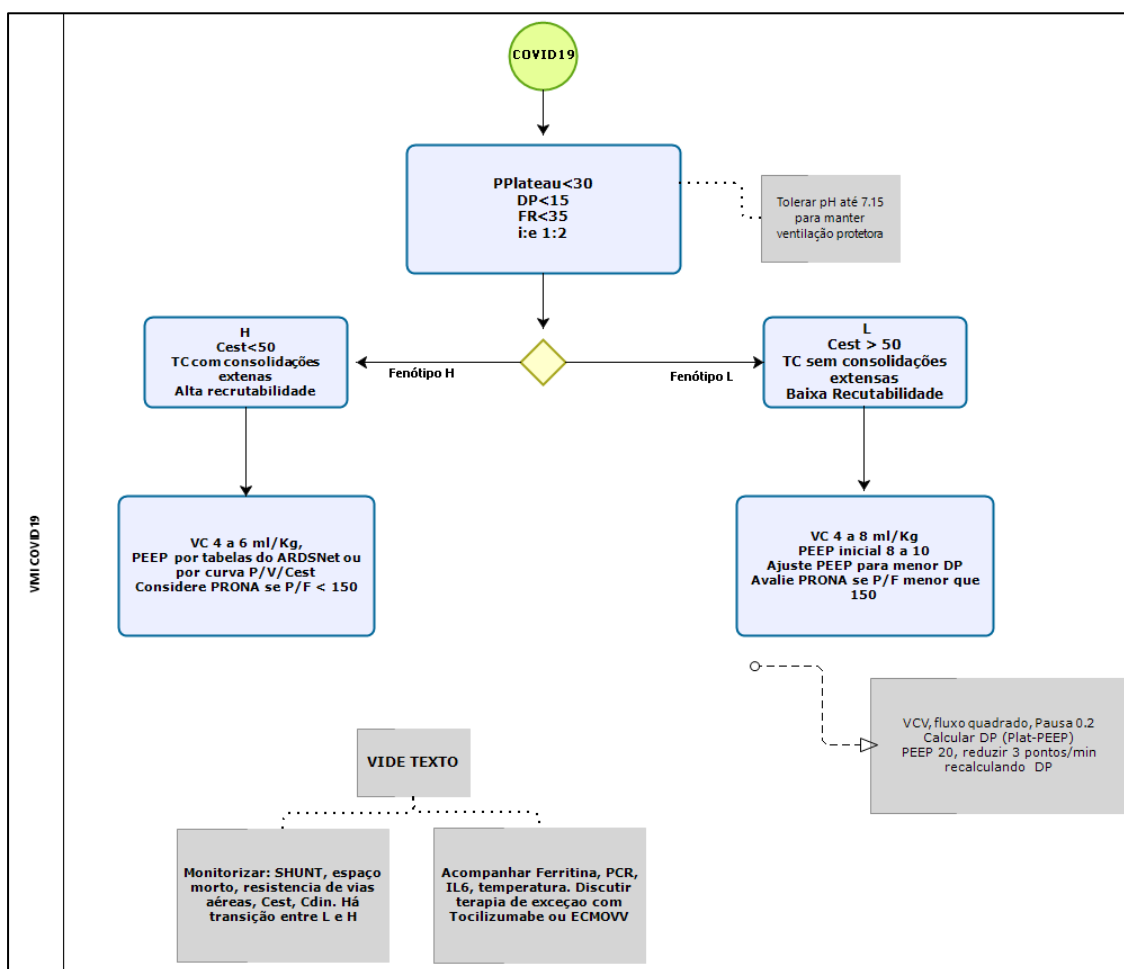


Figura 5 – Fluxograma de ventilação mecânica invasiva (VMI) do protocolo de manejo clínico do paciente adulto com suspeita ou confirmação de COVID-19 (HC-UFMG EBSERH).

Estratégia ventilatória inicial a ser utilizada:

- **Para ambos fenótipos**
 - Pressão de distensão (*Driving pressure*) < 15 cmH₂O,
 - P_{Platô} < 30 cmH₂O,
 - FiO₂ < 60% (desejável),
 - FR < 35 irpm para PaCO₂ mais próxima da normalidade possível
 - Evitar auto-PEEP,
 - relação I:E em torno de 1:2
 - SpO₂ alvo de 92 a 94%
 - SDRA grave: tolerar SpO₂ alvo de 88 a 92%.
 - Titulação da PEEP
 - VCV, fluxo inspiratório quadrado, pausa de 0,2 segundos.
 - Calcular a pressão de distensão (*driving pressure*, P_{Platô} – PEEP).
 - Elevar a PEEP de 5 em 5 cmH₂O até 20 cmH₂O. Posteriormente reduzir de 3 em 3 cmH₂O, a cada minuto, recalculando a pressão de distensão.
 - O valor de PEEP com a menor pressão de distensão será considerada a PEEP ideal.
 - **Monitorização mandatória:** na vigência de piora clínica, após titulação inicial da PEEP, verificar e solucionar, inicialmente, os eventos abaixo antes de novo cálculo de PEEP ou alteração da estratégia ventilatória. Dessa forma, evita-se estresse alveolar, biotrauma e agravamento da lesão pulmonar decorrentes de episódios de recrutamento e derecrutamento.
 - Balanço hídrico.
 - Assincronias.
 - Aumento de resistência.
 - Atelectasias.

- Pneumotórax.
- Contexto infeccioso.
- Hiperinsuflação e auto-PEEP.
- Vazamento no circuito da VM.
- Tolerar hipercapnia permissiva (limite pH 7,15) com monitorização rigorosa e mandatória da ETCO₂, mantendo-se, dessa forma, a ventilação protetora.
- Não utilizar manobra de recrutamento alveolar.
- Análise da *Mechanical Power* pode ser utilizada adicionalmente para avaliação da possibilidade de VILI.
- **Para o fenótipo tipo L (padrão predominantemente vascular)**
 - Modo controlado a volume ou pressão (VCV ou PCV):
 - VC de 4 a 8 mL/Kg de peso estimado,
 - PEEP empírica inicial de 8 a 10 cmH₂O. Poderá haver ajuste posterior decremental posterior para a menor pressão de distensão possível
 - alternativas:
 - tabela conservadora do ARDSNet/Alveoli,
 - curva Pressão/Volume/Complacência Estática ou
 - tomografia por bioimpedância elétrica.
 - Além da mecânica respiratória e relação PaO₂/FiO₂, monitorizar o trabalho respiratório
 - Quando o ventilador mecânico não oferecer medidas de trabalho respiratório, realizar monitorização clínica rigorosa para se evitar lesão pulmonar induzida pelo paciente (P-SILI) ou pela ventilação mecânica (VILI) e, conseqüentemente, progressão para o fenótipo tipo H.
- **Para o fenótipo tipo H (padrão predominantemente alveolar)**
 - Modo controlado a volume ou pressão (VCV ou PCV):

- VC de 4 a 6 mL/Kg de peso estimado,
- PEEP inicial de acordo com tabela conservadora do ARDSNet ou empírica em torno de 10 mmHg. Após estabilização, realizar ajuste decremental para a menor pressão de distensão possível,
- Em caso de hipoxemia grave, como **medida de exceção**, poderá ser utilizada tabela agressiva do ARDSNet ou titulação de PEEP pela curva Pressão/Volume/Complacência Estática.
- Se disponível, utilizar tomografia por bioimpedância elétrica.
- Na presença de acometimento pulmonar muito assimétrico utilizar como posicionamento funcional preferencial o decúbito lateral.

Nas desconexões da VM assim como na intubação, clampear o TOT com pinça para evitar a contaminação do ambiente. Cuidado para não clampear o fio do balonete. Além disso, este procedimento não deve ser realizado rotineiramente, uma vez que pode deformar o TOT gerando posterior necessidade de troca, além de provocar desrecrutamento pulmonar.

Os alarmes do ventilador mecânico deverão ser verificados periodicamente e ajustados para pressão de pico de 35 cmH₂O, volume minuto de 4 a 12 L/min e FR de 35 irpm.

4.3.6 Posição prona em pacientes com suporte ventilatório invasivo

Segundo o protocolo de manejo clínico de pacientes adultos com suspeita de COVID-19 do HC-UFMG, a estratégia poderá ser considerada para pacientes do **fenótipo H** com PaO₂/FiO₂ < 150, complacência estática < 40 mL/cmH₂O e presença de consolidações. Considerar para execução da manobra a disponibilidade de profissionais e a expertise da equipe para se evitar eventos adversos graves, como extubação acidental. Além disso, a presença de instabilidade hemodinâmica marcante ou terapia de substituição renal podem aumentar a chance de eventos adversos graves durante a manobra e reposicionamento.

Após 1 hora em posição prona, uma gasometria deve ser realizada para avaliar se o paciente responde ou não a esta estratégia. Caso seja considerado como respondedor

(aumento de 20 mmHg na relação $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ou de 10 mmHg na PaO_2), o posicionamento deve ser mantido por 16 horas. Do contrário, retorna-se o paciente à posição supina.

Nos pacientes com **fenótipo L** não responsivos à estratégia ventilatória proposta e com $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 150$, a posição prona também pode ser utilizada, com os mesmos critérios para os pacientes com **fenótipo H** descritos acima. Porém, a possibilidade de resposta é menor nesses casos.

Consultar instrução de trabalho técnico (ITT) de posição prona em pacientes adultos para detalhamento da manobra.

4.3.7 Posição prona ativa

Considerando que a posição prona é capaz de melhorar da oxigenação em pacientes com SDRA grave e reduzir mortalidade, tal estratégia tem sido sugerida para pacientes com COVID-19 em respiração espontânea. Porém, a estratégia **não deverá ser utilizada como terapia de resgate em casos de hipoxemia refratária** para evitar intubação (recomendação AIII). Os pacientes elegíveis para a prona ativa são pacientes hipoxêmicos sem indicação de intubação endotraqueal ou para aqueles internados em enfermarias. Os critérios para realização da manobra estão descritos na Figura 6 (adaptação de Bamford e colaboradores, 2020).

Durante o procedimento da prona ativa, devem ser seguidas as seguintes etapas:

- Orientar e explicar o benefício da posição prona ao paciente.
- Usar travesseiros para o apoio de tronco.
- Monitorizar SpO_2 e verificar funcionamento da oxigenoterapia em caso de dessaturação.
- Não utilizar sedativos.
- Ajustar a oxigenoterapia conforme resposta do paciente.
- Orientar o paciente para fazer ajustes no posicionamento periodicamente visando conforto. O posicionamento em *trendelenburg* reverso (pés mais baixos que cabeça) pode adicionar conforto adicional.

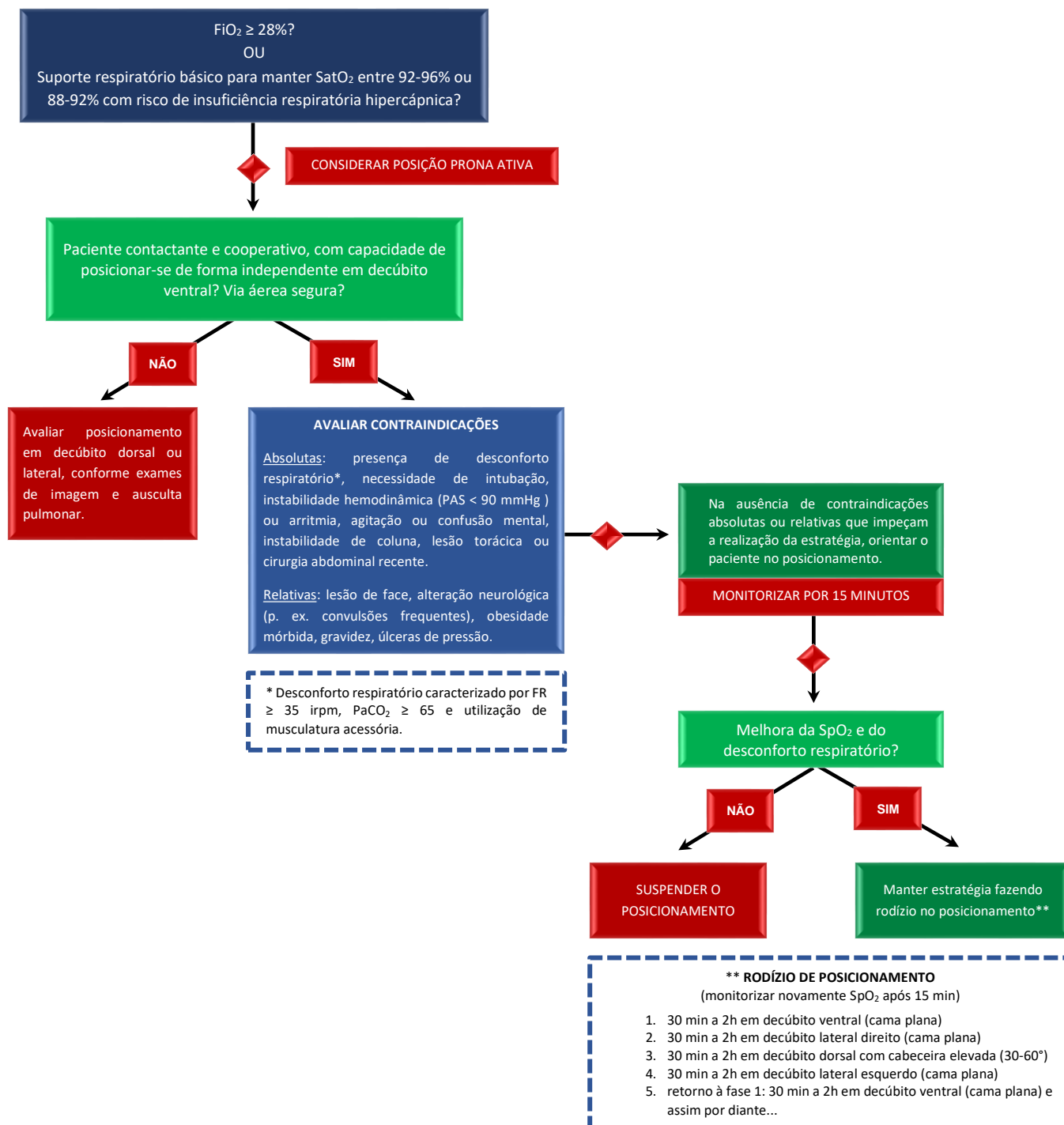


Figura 6 – Critérios para realização da posição prona ativa.

4.3.8 Capnografia

Os pacientes COVID-19 em uso de prótese traqueal deverão ter a ETCO_2 em monitorização contínua para refletir de forma indireta os níveis circulantes de CO_2 . Sendo assim, o dispositivo será montado pela equipe de enfermagem em cada leito de terapia intensiva e o fisioterapeuta deverá fazer a análise das curvas e valores.

São indicações para capnografia no paciente com COVID-19: verificação do posicionamento do TOT, acompanhamento das manobras de reanimação cardiopulmonar (RCP), monitorização da ventilação invasiva, não invasiva e espontânea.

A capnografia normal é dividida em 4 fases (Figura 7).



Figura 7 – Capnografia normal.

Fase 1: Início da expiração. Nesta fase não se detecta CO_2 no volume exalado.

Fase 2: Aumento rápido da concentração de CO_2 no fluxo expiratório, à medida que o CO_2 dos alvéolos atinge as vias aéreas superiores.

Fase 3: Concentração de CO_2 atingindo nível uniforme. O ponto D representa a sua concentração máxima. O parâmetro disponibilizado no monitor é a ETCO_2 .

Fase 4: Fase inspiratória. Concentração de CO_2 é zero.

A monitorização gráfica da concentração de CO_2 nas fases inspiratórias e expiratórias deverá ser realizada periodicamente. A diferença entre a ETCO_2 e a PaCO_2 é de 3 a 5 mmHg e permanece constante em situações em que a relação ventilação/perfusão

(V/Q) não está alterada. A mensuração do gradiente $\text{PaCO}_2 - \text{ETCO}_2$ permite avaliação do espaço morto fisiológico. Um aumento desse gradiente sugere elevação do espaço morto fisiológico, sendo, portanto, um dado indireto do aumento da relação V/Q.

A intubação esofágica poderá ser identificada pela análise gráfica demonstrada na Figura 8.

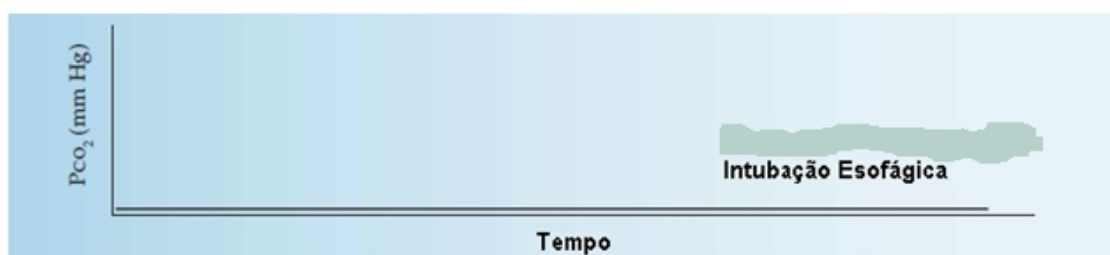


Figura 8 – Representação gráfica de intubação esofágica.

Durante a reanimação cardiorrespiratória, o aumento ou a redução da ETCO_2 correspondem, respectivamente, a uma massagem cardíaca eficiente ou ineficiente (Figura 9). Para detalhamento da técnica, consultar ITT de capnografia.

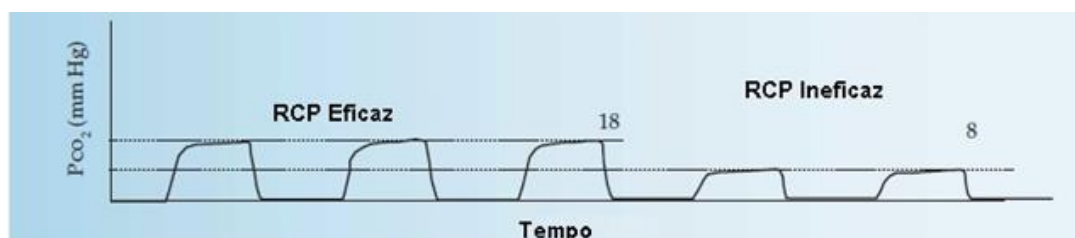


Figura 9 – Representação gráfica através da capnografia de uma RCP eficaz e ineficaz.

4.3.9 Ressuscitação cardiopulmonar

O fisioterapeuta faz parte da equipe de assistência ao paciente em parada cardiorrespiratória (PCR) e deverá ficar atento às seguintes recomendações do protocolo de manejo clínico de pacientes adultos com suspeita de COVID-19 do HC-UFMG:

- Nenhum procedimento de reanimação cardiopulmonar (RCP) deve ser realizado sem a instalação prévia do EPI completo (capote impermeável, N95 ou compatível, *face shield* e/ou óculos de proteção, gorro e luvas de

procedimentos), incluindo o início das compressões torácicas e procedimentos em via aérea.

- Deve-se **evitar a ventilação com bolsa-válvula-máscara (BVM) ou bolsa tubo endotraqueal**, pelo elevado risco de gerar aerossóis e contaminação da equipe, além da efetividade não ser superior à da ventilação mecânica, de acordo com as evidências disponíveis atuais.
- No caso de absoluta necessidade de ventilação com BVM, a técnica de selamento da máscara deve sempre envolver dois profissionais, usando a cânula orofaríngea (Guedel). Além disso, preconiza-se a instalação de filtros (HEPA ou compatível) entre a máscara e a bolsa.
- Quando a PCR ocorrer em pacientes sob ventilação mecânica, deve-se manter o paciente conectado ao ventilador em circuito de ventilação fechado, com fração inspirada de oxigênio a 100%, modo assíncrono com volume corrente a 6 ml/Kg, frequência respiratória em torno de 10 a 12 por minuto, PEEP zero, ajustar a sensibilidade do aparelho para a mínima possível e o alarme de pressão máxima em 60 cmH₂O. Alguns ventiladores apresentam a função “RCP/PCR”, que ajusta automaticamente os limites de alarme e aciona os parâmetros alinhados acima.
- Quando for executada a terapia elétrica, o ventilador deverá ser colocado no modo de espera (pausa ou *stand-by*).

4.3.10 Descontinuação da ventilação mecânica e extubação

Diariamente o paciente deverá ser avaliado quanto à possibilidade de descontinuação da ventilação mecânica, sempre que as condições clínicas permitirem. As recomendações atuais de desmame ventilatório são baseadas nas evidências de SDRA e em opiniões de especialistas.

A monitorização do trabalho respiratório deverá ser realizada nos pacientes em ciclos espontâneos, pois VC > 9 mL/Kg ou volume minuto > 10 L/min são indicativos de falência respiratória e, conseqüentemente, representam maior risco de P-SILI ou VILI.

Ainda não se tem disponíveis recomendações específicas para descontinuação do suporte ventilatório em pacientes com COVID-19. Segundo a ASSOBRAFIR em seu comunicado intitulado: “Desmame da ventilação mecânica de pacientes com COVID-19”, os critérios de elegibilidade para início do processo são:

- Adequado nível de consciência ($ECG \geq 8$).
- Oxigenação: $PaO_2 \geq 60$ mmHg com $FiO_2 \leq 40\%$ e $PEEP < 10$.
- Estabilidade hemodinâmica: pressão arterial média ≥ 60 mmHg (na ausência ou uso em doses baixas de vasopressores).
- Paciente pouco secretivo.
- Capacidade de proteção de vias aéreas: pico de fluxo expiratório > 60 L/min (avaliação com paciente conectado à VM).
- **Sem** suspeita de edema de vias aéreas. Não se recomenda o teste de escape de balonete devido à baixa sensibilidade do mesmo e pelo risco de aerossolização.

Após definição multidisciplinar dos pacientes elegíveis e feito o *checklist* de extubação, o teste de respiração espontânea (TRE) deverá ser realizado durante 30 a 120 minutos com parâmetros mínimos na VM:

- Pressão de suporte de 5 a 8 cmH₂O,
- PEEP 5 cmH₂O e
- $FiO_2 < 40\%$.

Monitorizar tolerância do paciente, ou seja:

- Ausência de esforço respiratório, agitação, sudorese e alteração do nível de consciência,
- $FR < 30$ irpm,
- $SpO_2 > 90\%$,
- $FC < 140$ bpm e
- $90 < PAS < 180$ mmHg.

Caso o paciente não tolere o TRE, aguardar 24h para realizar nova tentativa e discutir com equipe multidisciplinar as possíveis causas de falha no teste. Os registros deverão ser realizados no *checklist* de extubação (Figura 10).

Antes de iniciar o TRE, avaliar necessidade de higiene brônquica com o sistema fechado de aspiração e de vias aéreas superiores. A equipe deve ficar atenta aos sinais de insucesso, interrompendo o teste caso sejam detectados sinais de falha. Durante o procedimento de extubação e de desmame, os profissionais envolvidos deverão ficar atentos ao risco de dispersão de aerossóis.

A extubação deverá ser realizada pelo fisioterapeuta **sempre** na presença de equipe mínima para reintubação juntamente com o material adequado para tal. O procedimento deverá ser previamente explicado ao paciente que deve estar posicionado em decúbito dorsal com cabeceira elevada no mínimo a 30°. Antes do procedimento o carrinho de emergência deverá ser posicionado próximo ao leito do paciente. Para se reduzir o risco de propagação de aerossóis devido agitação e tosse, a equipe médica fará a definição das drogas a serem administradas e/ou suspensas.

Com o fisioterapeuta posicionado na cabeceira da cama, a fixação do TOT deverá ser desamarrada, o respirador será colocado em modo espera e então o balonete será desinsuflado completamente com o uso de uma seringa de 20 mL. Sem desconectar o circuito do tubo orotraqueal, o fisioterapeuta solicitará uma inspiração profunda, sendo o tubo retirado simultaneamente. A tosse não deve ser estimulada e nem solicitada. Além disso, procedimentos que irrite as vias aéreas e estimulem tosse deverão ser evitados. A aspiração oral poderá ser realizada desde que necessária e com cuidado para não precipitar a tosse.

Após extubação, adaptar o dispositivo de oxigenoterapia, para a manutenção da SpO₂ entre 90 e 96%. Os recursos recomendados são a cânula nasal de oxigênio com fluxo até 5 L/min ou a máscara não reinalante de 10 a 15 L/min. A equipe deverá monitorizar o paciente durante as 48h subsequentes para registrar sucesso ou falha da extubação. Em caso de insuficiência respiratória, a reintubação não deve ser protelada.

Com relação aos pacientes traqueostomizados, o desmame da ventilação mecânica será realizado através da observação da tolerância ao TRE com posterior desconexão da VM e adaptação à oxigenoterapia.

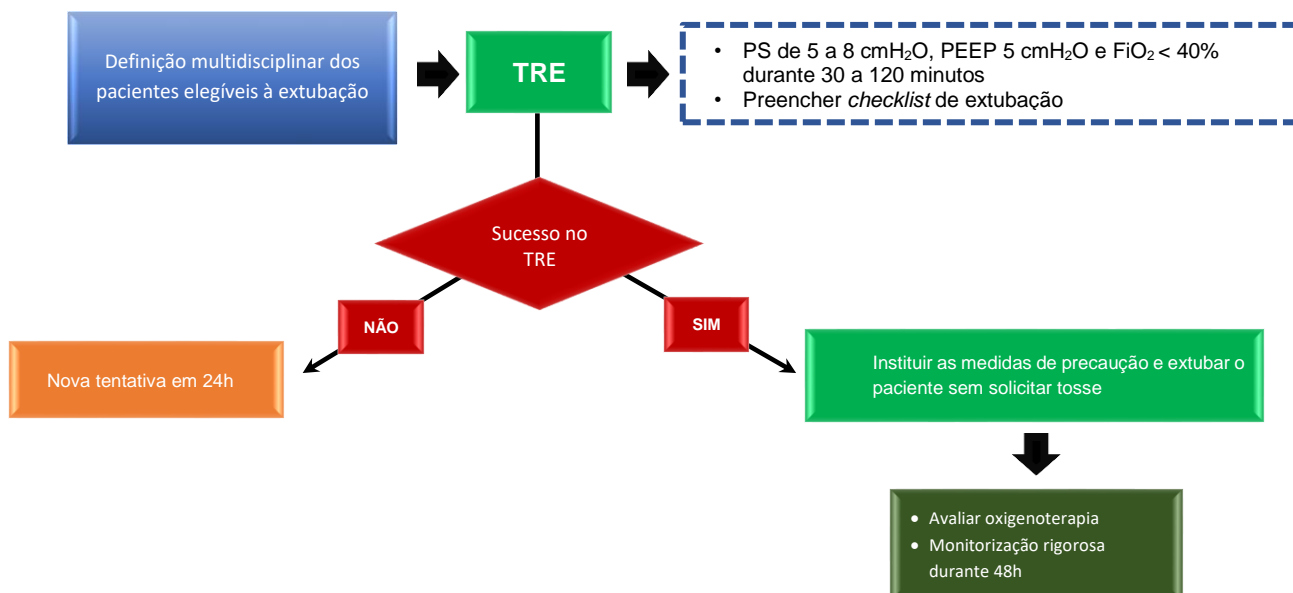


Figura 10 – Fluxograma do desmame da VM e extubação.

4.3.11 Decanulação

Em pacientes traqueostomizados, o processo de decanulação deve começar por uma criteriosa avaliação interdisciplinar após o paciente permanecer 48 horas sem suporte ventilatório e sem sinais indicativos de falência. Deve-se iniciar com o desinsuflação do *cuff* (balonete) e observação da tolerância da intervenção fisioterapêutica e fonoaudiológica por 24 horas. Durante esse período deve ser observado o estado de consciência vigil, ausência de sialorreia, presença de deglutição espontânea de saliva na frequência de uma por minuto, secreção traqueal controlada em volume e ausência de aspecto salivar na secreção, ausência de conteúdo *supracuff* após desinsuflação, ventilação confortável, qualidade vocal limpa e eficiência da tosse.

Após as 24 horas da desinsuflação do *cuff* e estabilidade do paciente, deve ser realizada a troca da cânula plástica por metálica de menor calibre pela equipe médica e o início dos testes de oclusão da mesma. Se o paciente apresentar um bom fluxo aéreo e

permanecer estável, protegendo via aérea com a dígito oclusão da cânula, esta então é ocluída por 24 horas. O paciente deve ser monitorizado pelas equipes assistenciais durante esse período. Quando a oclusão por 24 horas é tolerada, progride-se para a retirada da cânula de traqueostomia e posteriormente para realização do curativo oclusivo do estoma, permitindo assim que o paciente respire usando a via aérea superior. Quando a dígito oclusão não é tolerada, o paciente deve ser encaminhado para exames endoscópicos. Na ausência de obstruções a decanulação é possível, porém na presença de obstruções o paciente recebe alta hospitalar com a traqueostomia.

4.4 Prevenção de sequelas e reabilitação

Visto que os pacientes críticos geralmente cursam com demanda de ventilação mecânica invasiva; utilização de sedação, bloqueio neuromuscular e corticosteroides; e processo inflamatório, além de demais fatores de risco relacionados aos cuidados intensivos, os efeitos deletérios do imobilismo podem se instalar de forma grave.

A fraqueza muscular adquirida na terapia intensiva (FMA-UTI) é caracterizada por fraqueza muscular extrema, geralmente bilateral e simétrica e sem doença neuromuscular prévia. A etiologia é multifatorial, decorrente de atrofia musculares advindas do imobilismo e da toxicidade de medicações em doses altas e por tempo prolongado. A sedação profunda favorece desenvolvimento de neuromiopatias, sendo considerada um fator de risco independente e aumenta a mortalidade de pacientes ventilados mecanicamente.

Após sete dias de repouso no leito, a força muscular periférica pode apresentar redução de aproximadamente 20%, ocasionando perda adicional de mais 20% da força restante a cada semana subsequente. Pacientes em VMI apresentam perdas consideráveis na função neuromuscular respiratória após sete dias de intubação. Em pacientes que sobreviveram à SDRA, foi verificada que a força muscular periférica reduziu de 3% a 11% a cada dia adicional de repouso no leito. Duas semanas de imobilidade prolongada no leito são suficientes para redução importante da força de contração e da força muscular esquelética global em 30% de pacientes sépticos.

A fraqueza muscular adquirida na terapia intensiva (FMA-UTI) é fator agravante para desenvolvimento de morbidade e aumento da mortalidade de pacientes críticos. O tempo

de internação prolongado e as sequelas funcionais geram impactos financeiros e sociais relevantes, tais como custos hospitalares e dificuldade na readaptação do paciente recuperado às atividades de vida diária e laborais. A mobilização precoce é considerada atualmente como uma ferramenta para minimizar perdas musculares e funcionais a curto, médio e longo prazo.

A reabilitação pulmonar reduz os sintomas respiratórios, melhora a capacidade funcional e a qualidade de vida, mesmo em pacientes com alterações pulmonares irreversíveis. Alguns critérios devem ser observados nesse grupo de pacientes: a temperatura deve ser mensurada no início da sessão e o treinamento muscular deve preceder o treino aeróbico. Períodos de descanso maiores podem ser necessários. Além disso, deve-se avaliar com maior rigor o gasto energético, a intensidade e tolerância no treinamento da musculatura respiratória.

Considerando as especificidades e as diferentes fases do tratamento da doença e necessidade de isolamento respiratório, o fisioterapeuta deverá: 1) traçar um plano de cuidados individualizado, baseado na avaliação fisioterapêutica, recursos ambientais e instrumentais disponíveis e 2) escolher técnicas e intervenções com o melhor custo benefício possível. Além disso, como critérios de interrupção da intervenção deverão ser considerados:

- Sensação de dispneia e fadiga (Escala de Borg ≥ 3),
- Redução em até 20% da SpO₂ basal,
- Queixa de dor torácica, vertigem e cefaleia,
- Sudorese e instabilidade hemodinâmica.

Pacientes com COVID-19 que ainda apresentam alterações funcionais após a alta da terapia intensiva devem continuar a reabilitação nas enfermarias com objetivo aliviar os sintomas de dispneia, aumentar sua independência, melhorar sua funcionalidade e qualidade de vida.

4.4.1 Mobilização precoce

Na presença de sinais de estabilidade do quadro de insuficiência respiratória, e na ausência de contraindicações, a mobilização precoce deverá ser instituída, com o objetivo de preservar o estado funcional e iniciar o processo de reabilitação.

Segundo a ASSOBRAFIR, em seu comunicado oficial intitulado “Recursos e técnicas fisioterapêuticas que devem ser utilizadas com cautela ou evitadas em pacientes com COVID-19”:

“Deve-se evitar exercícios com intensidade acima de 3 MET ou que induzam à sensação de dispneia maior que 3 na escala de Borg (CR10), como por exemplo cicloergometria com carga acima de 50 W.

Nota 1: sugere-se cautela ao realizar exercícios em pacientes com tempo de diagnóstico de COVID-19 ≤ 7 dias e/ou tempo entre o início dos sintomas e o surgimento de dispneia leve ≤ 3 dias, mesmo em pacientes com doença leve, pois esses pacientes apresentam chance de evolução rápida para estados mais graves. Os pacientes devem ser encorajados a manterem-se funcionais, realizando exercícios simples ou de atividade de vida diária para evitar gastar muito tempo do dia em atividades e posturas sedentárias.

Nota 2: são contraindicações a realização de exercício físico de qualquer intensidade: febre, instabilidade hemodinâmica, progressão de imagem pulmonar em 24 a 48h maior que 50%, pressão intracraniana elevada, falta de cooperação.”

A intervenção não deverá ser iniciada ou deverá ser interrompida respeitando-se os seguintes critérios:

- Hemodinâmicos
 - Pressão arterial $< 90/60$ mmHg e $> 180/110$ mmHg.
 - Frequência cardíaca < 60 ou > 130 bpm, tolerável aumento de até 20 bpm durante esforço.
 - Hipotensão ortostática.
- Respiratórios

- Frequência respiratória < 12 ou > 40 irpm, tolerável aumento de até 30 irpm durante esforço.
- SpO₂ < 90 % (em ar ambiente) e SpO₂ < 88% (durante o exercício ou deambulação).
- Pressão intracraniana > 20 mmHg;
- Temperatura corporal > 38°C;
- Progressão de imagem pulmonar em 24 a 48 h maior que 50%.
- Escala de Borg > 3.

A reabilitação global dos pacientes com COVID-19 deverá ser progressiva e individualizada, com o intuito de manter ou melhorar a funcionalidade, independência e a qualidade de vida do mesmo. A mobilização precoce é sistematizada em 5 fases, de acordo com a gravidade de cada paciente. As fases 1 e 2 abordam os pacientes em fase aguda, com necessidade de cuidados intensivos. Nas fases 3 e 4 não são necessárias drogas vasoativas para manter a estabilidade clínica e os pacientes já são capazes de contactar. Na fase 5 o paciente já se encontra independente. De acordo com cada fase, a mobilização precoce compreende:

- **Fase 1** – Paciente sedado e com drogas vasoativas:
 - Posicionamento com tórax entre 30° e 45°.
 - Cinesioterapia passiva em membros superiores e inferiores.
 - Mudança de decúbito (dorsal para lateral) durante os atendimentos.
 - Posicionamento funcional no leito para evitar encurtamentos, compressões nervosas periféricas ou úlceras de pressão.
- **Fase 2** – Paciente sedado, sem drogas vasoativas ou com estas em redução:
 - Posicionamento com tórax entre 30°, 45° e 60° até atingir a sedestação no leito.
 - Cinesioterapia assistida em membros superiores e inferiores.
 - Alongamentos de grandes grupos musculares.

- Mudança de decúbito (dorsal para lateral) durante os atendimentos.
- Avaliar critérios para eletroestimulação neuromuscular em quadríceps (1 x/dia).
- Cicloergometria de membros inferiores (1x/dia).
- Posicionamento funcional no leito para evitar encurtamentos, compressões nervosas periféricas ou úlceras de pressão.
- **Fase 3 – Paciente contactante e sem drogas vasoativas:**
 - Posicionamento com tórax entre 30°, 45° e 60° até atingir a sedestação no leito.
 - Cinesioterapia assistida, ativa ou resistida em membros superiores e inferiores, conforme nível de força muscular.
 - Alongamentos de grandes grupos musculares.
 - Eletroestimulação neuromuscular de quadríceps e de outros grupos musculares conforme avaliação do paciente (1x/dia);
 - Cicloergometria de membros inferiores (1x/dia).
 - Treino de rolar no leito e de deitado para sentado.
 - Manuseio de tronco na posição sentada.
 - Sedestação assistida à beira do leito.
 - Mudança de decúbito associando posicionamento funcional após o atendimento.
- **Fase 4 – Paciente contactante, sedestação ativa e força muscular de quadríceps > 3:**
 - Posicionamento com tórax entre 30°, 45° e 60° até atingir a sedestação no leito.
 - Cinesioterapia ativa de membros superiores e inferiores.
 - Exercícios isotônicos de membros superiores e inferiores com progressão gradual de carga usando faixa elástica, halter e caneleira.
 - Trocas ativas de decúbito no leito.

- Treino de equilíbrio estático e dinâmico do tronco em sedestação à beira do leito.
- Troca de postura assistida: sedestação e ortostatismo.
- Treino de marcha assistido.
- Cicloergometria ativa de membros superiores e inferiores.
- Estimular mudanças de decúbito de maneira independente de 3 em 3 horas.
- **Fase 5 – Paciente contactante e independente:**
 - Sedestação ativa na poltrona.
 - Cinesioterapia resistida progressiva de membros superiores e inferiores.
 - Exercícios isotônicos de membros superiores e inferiores com progressão gradual de carga usando faixa elástica, halter e caneleira.
 - Cicloergometria ativa ou ativa resistida de membros superiores e inferiores com aumento gradual da duração.
 - Observar ocorrência de sobrecarga em musculatura de ombro e suspender a carga, evitando, assim, risco de dor e lesão em pacientes com instabilidade articular e/ou alteração do ritmo escápulo-umeral.
 - Ortostatismo ativo.
 - Treino de equilíbrio dinâmico em ortostatismo.
 - Treino de marcha ativa no interior da enfermaria.
 - Subir e descer degrau (uso de *step*).

Além das fases da mobilização precoce, a abordagem fisioterapêutica deve seguir as seguintes diretrizes:

- Intensidade do exercício: nos casos de pacientes com redução da força muscular, a intensidade deve ser adequada em função da percepção de esforço, do tempo em atividade e do número de repetições do exercício solicitado. É recomendado que a intensidade leve seja utilizada na fase inicial da reabilitação.

- Frequência e duração: a intervenção deve ser realizada uma a duas vezes por dia, com duração máxima de 30 minutos. Os exercícios deverão ser realizados com 10 repetições com 1 a 3 séries, respeitando intervalos de 2 minutos entre os exercícios. Fazer a programação do treino no passômetro do paciente. Deve-se observar se há presença de fadiga muscular durante a abordagem.
- Modalidade
 - Inicialmente recomenda-se a mobilização articular global passiva com progressão para a forma ativa.
 - Pacientes sedados ou com alteração do estado de consciência: considerar a utilização de estimulação elétrica neuromuscular (EENM) e cicloergômetro passivo.
 - Pacientes cooperativos: alteração ativa de séries posturais e atividades no leito; sedestação à beira do leito; saída do leito de forma passiva ou ativa; postura ortostática e deambulação, com progressão da autonomia.
- Orientações: a partir da Fase 3 deverá ser iniciado um processo educativo com o paciente para a continuidade do processo de reabilitação global após a desospitalização. O objetivo é manter a funcionalidade adquirida e o aumento do grau de independência no ambiente domiciliar.

Os pacientes recuperados da COVID-19 podem apresentar as seguintes disfunções: disfagia; fraqueza muscular; miopatia; neuropatia; redução da mobilidade articular; algia na região do pescoço e ombro (devido à pronação prolongada); dificuldade na postura verticalizada, equilíbrio e marcha; limitações nas atividades da vida diária; despertar difícil com estado confusional duradouro e problemas psicológicos. Dentre as metas terapêuticas para o processo de reabilitação do paciente COVID-19 na Fase 5, após alta da terapia intensiva, destacam-se:

- Fortalecimento muscular progressivo, preferencialmente dos grandes grupamentos musculares e com objetivos funcionais, baseados na tarefa orientada.
- Manutenção da mobilidade global.

- Estímulo ao equilíbrio estático e dinâmico.
- Trabalho respiratório, voltado para prevenção de sequelas e reabilitação baseado no diagnóstico pulmonar prévio e na avaliação funcional fisioterapêutica.
- Trabalho aeróbio progressivo e de acordo com a tolerância de cada paciente.

Segundo as recomendações da ASSOBRAFIR, os pacientes que tiverem tempo de diagnóstico de COVID-19 ≤ 7 dias e/ou tempo entre o início dos sintomas e o surgimento de dispneia leve ≤ 3 dias, mesmo se tratando de doença leve, não serão inclusos nas fases de reabilitação pelo risco de evolução desfavorável do quadro. Porém esses pacientes devem ser orientados e estimulados a não permanecerem imóveis no leito e a realizarem suas atividades de vida diária mesmo em ambiente hospitalar.

Pacientes acometidos mais gravemente pela COVID-19 apresentam comprometimento da capacidade de difusão e distúrbio ventilatório restritivo. Em muitos casos, a dificuldade respiratória e a dependência de oxigênio podem perdurar por um tempo prolongado. Sendo assim, durante a reabilitação é importante monitorizar continuamente o padrão respiratório, dados vitais, SpO₂ e avaliar a percepção do esforço pela escala de Borg. Além disso, o programa de reabilitação deverá ser em que a alteração clínica e o esforço relatado pelo paciente determinarão a modificação da carga, do tempo de atendimento ou a interrupção da intervenção.

4.4.2 Alta fisioterapêutica das terapias intensivas adulto e transferência de cuidados

Todos os pacientes de alta das terapias intensivas adulto deverão ser encaminhados por transferência de cuidados para a enfermaria. Para tal, deverá ser utilizado ofício próprio preenchido na admissão e durante a internação do paciente e salvo do domínio *tc_fisio*.

5. INTERVENÇÃO FISIOTERAPÊUTICA NO PACIENTE NEONATO E PEDIÁTRICO

Em Neonatologia ainda são escassas as evidências científicas sobre a infecção pela COVID-19, bem como suas possíveis repercussões. Até o presente momento, o

acometimento da gestante parece ser equivalente ao de adultos da mesma faixa etária, sem risco aumentado para intercorrências obstétricas. Por sua vez, também não foi identificada a presença do vírus na placenta, no líquido amniótico, sangue de cordão umbilical ou leite materno e, assim, é pouco provável que haja transmissão vertical da doença. Por essa razão, o foco principal é evitar a infecção do recém-nascido após o nascimento e disseminação do vírus entre a equipe de saúde.

5.1 Oxigenoterapia

As indicações e condutas para administração de oxigenoterapia nos pacientes neonatos devem seguir as diretrizes padronizadas para pacientes com outras patologias.

Em pacientes pediátricos, a SpO_2 deve ser mantida acima de 94% para as crianças previamente híidas ou acima de 90% para as com doença crônica prévia. Para ambas considerar $SpO_2 < 97\%$. A administração de oxigênio suplementar via cateter nasal ou máscara facial com reservatório não reinalante são as escolhas para essa população.

O fluxo de cateter nasal é limitado de acordo com a idade:

- Recém-nascido: até 2 L/min
- Crianças < 2 anos: até 3 L/min
- Crianças > 2 anos: até 5 L/min

Devido ao alto risco de contaminação, cateter de alto fluxo, máscaras do tipo Venturi e macronebulização **NÃO** deverão ser utilizados. Utilizar os dispositivos **SEM UMIDIFICAÇÃO** para evitar a dispersão por aerossóis.

5.2 Ventilação não-invasiva (VNI)

As indicações e condutas para VNI nos pacientes neonatos devem seguir as diretrizes padronizadas para pacientes com outras patologias.

Para se evitar a dispersão de aerossóis, um filtro de barreira (HEPA ou compatível) deverá ser posicionado antes da válvula exalatória do ventilador mecânico. Além disso, para ajustes de interface, antes de retirada da mesma, o respirador deverá ser colocado em modo espera.

5.2.1 VNI para pacientes pediátricos

A VNI para a população pediátrica pode ser considerada em casos pré-selecionados, como por exemplo insuficiência respiratória e impossibilidade de intubação imediata, doença pulmonar crônica exacerbada, edema agudo de pulmão de origem cardiogênica, usuários crônicos de VNI domiciliar e crianças com risco de desenvolver SDRA (achados radiológicos de novos infiltrados consistentes com doença do parênquima pulmonar e suplementação de O₂ para manter SpO₂ ≥ 88% ou SpO₂/FiO₂ entre 221 a 264).

A VNI está indicada quando o paciente apresentar SpO₂ < 94%, PaO₂ entre 63 e 75 mmHg e desconforto respiratório. Considerando que o uso da VNI aumenta o risco de contaminação por aerossóis pela possibilidade de vazamento no sistema, é necessária rigorosa paramentação da equipe com EPI adequado. Idealmente, manter paciente em isolamento com sistema de pressão negativa.

A interface recomendada para a VNI é a *full face* sem válvula de exalação totalmente adaptada à face, devido seu risco mínimo de vazamento. Quando não disponível, máscaras oro-nasais não valvuladas bem adaptadas ao rosto do paciente poderão ser utilizadas. Em ambos os casos, utilizar circuito duplo com filtros apropriados, ou seja, HME no ramo inspiratório e HEPA ou compatível no ramo expiratório, ou uso apenas de HMEF no ramo inspiratório.

Na pediatria, na ausência de leito que dispõe de pressão negativa, a VNI deve ser realizada em leito com isolamento respiratório - recomendado que seja individual - e na ausência deste, recomenda-se que sejam agrupados os pacientes suspeitos ou confirmados com COVID-19 em um mesmo espaço, ou até mesmo, em um único andar.

A estratégia ventilatória deverá respeitar os seguintes critérios:

- Iniciar ventilação em modo assistido controlado com suporte inicial de frequência respiratória em 50% da prevista para idade (avaliando os ajustes finos, quando possíveis, de tempo inspiratório, relação i:e e *Rise Time*);
- Volume corrente alvo de 6 ml/kg;
- Titular parâmetros mínimos de FiO₂ e PEEP para SpO₂ ≥ 94%.

A utilização da VNI poderá ser de caráter contínuo ou intermitente, de acordo com a colaboração ou demanda do paciente.

O profissional deverá fazer uma avaliação inicial do paciente em 15-30 minutos e reavaliações programadas, a cada meia hora, totalizando 120 minutos, com monitorização rigorosa dos seguintes sinais:

- $SpO_2 \geq 94\%$ e $PaO_2 \geq 63$ mmHg;
- FR respirador < FR espontânea prévia à VNI;
- Frequência cardíaca 20% da prevista para idade;
- Ausculta pulmonar (boa entrada de ar em todos os quadrantes, simétrica);
- Redução dos sinais e sintomas de desconforto respiratório;
- Nível de consciência adequado (ECG > 8), sem agitação psicomotora.

A manutenção dos sinais acima determina o sucesso da VNI. A falha da VNI deverá ser considerada nos casos em que o paciente apresente os seguintes sinais de deterioração clínica (em até 120 min iniciais em média):

- $PaO_2 \leq 63$ mmHg ou $SpO_2 < 92\%$ com $FiO_2 > 60\%$;
- Volume corrente abaixo de 6ml/kg, com necessidade de reajuste maior que 20% da pressão inspiratória e PEEP inicialmente programada;
- Não reversão ou piora do desconforto respiratório.

O monitoramento cuidadoso nestes pacientes é essencial e a intubação deve ser considerada nos casos de falha da VNI e, sobretudo, se ocorrer $SpO_2/FiO_2 < 221$, a intubação não deve mais ser adiada.

5.3 Intubação e ventilação mecânica invasiva

As indicações e condutas para ventilação mecânica invasiva (VMI) nos pacientes neonatos devem seguir as diretrizes padronizadas para pacientes com outras patologias. Além disso, os cuidados com a dispersão de aerossóis deverão seguir as recomendações fornecidas no item 3.2 deste protocolo que trata sobre medidas de precaução e orientações. Os lactentes com VC calculado < 50 mL (capacidade do menor filtro HME disponível)

poderão usar umidificação ativa em base aquecida. Nesse caso deve-se utilizar filtro de barreira ao final do ramo expiratório (HEPA) para minimizar dispersão de vírus no ambiente.

5.3.1 VMI para pacientes pediátricos

A evolução do desconforto respiratório, nos casos graves, geralmente é rápida na população infantil. Portanto, a monitorização deve ser constante e rigorosa, pois com a piora do desconforto respiratório e queda de saturação, há necessidade de se discutir com a equipe multidisciplinar a necessidade da intubação orotraqueal.

O procedimento de intubação orotraqueal em crianças deverá seguir as mesmas recomendações dos pacientes adultos, descritas anteriormente. A estratégia ventilatória deve ser pautada na ventilação pulmonar protetora:

- VC entre 5 a 7 mL/kg (peso predito)
 - podem ser necessários VC menores (4 a 6 mL/kg) em condições de complacência mais baixas do sistema respiratório, ou seja, com doença pulmonar grave.
- P_{Platô} < 28 cmH₂O.
- pH entre 7,20 a 7,30.
- Pressão de distensão (*Driving pressure*) < 15 cmH₂O.
- A FR deve ser ajustada com base nos objetivos de ventilação minuto e no estado ácido-básico do paciente. Se necessário, pode ser mais elevada para compensar o volume minuto.
- Para ajuste de PEEP considerar estratégia de triagem de acordo com a menor FiO₂, melhor complacência e menor pressão de distensão. Portanto, recomenda-se avaliar a complacência estática (com ausência de respiração espontânea) logo após a intubação.

Recomenda-se titular a FiO₂ para manter SpO₂ entre 92 e 96%. Para pacientes com doença grave, a SpO₂ deve ser > 88%. Recomenda-se, ainda, permitir hipercapnia permissiva (desde que pH > 7,20), a menos que indicações clínicas específicas determinem o contrário.

No paciente pediátrico, considerar terapias escalonadas quando houver hipoxemia refratária, definida por $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 150$; $\text{IO} \geq 12$; $\text{ISO} \geq 10$ e/ou $\text{FiO}_2 > 60\%$, sendo a primeira linha de escolha a “mini titulação da PEEP”, que consiste em uma manobra onde a PEEP poderá ser titulada de forma decremental iniciando de 18-16-14-12-10-8-6 cmH_2O a cada dois minutos, sem manobra de recrutamento alveolar prévia. A proposta é encontrar o valor de PEEP que resulta na menor pressão de distensão. Essa é uma estratégia que tem sido amplamente utilizada no mundo em protocolos de anestesia e parece ser a mais segura para o paciente COVID-19. Em último caso, titular PEEP e FiO_2 seguindo a tabela da ARDSNet.

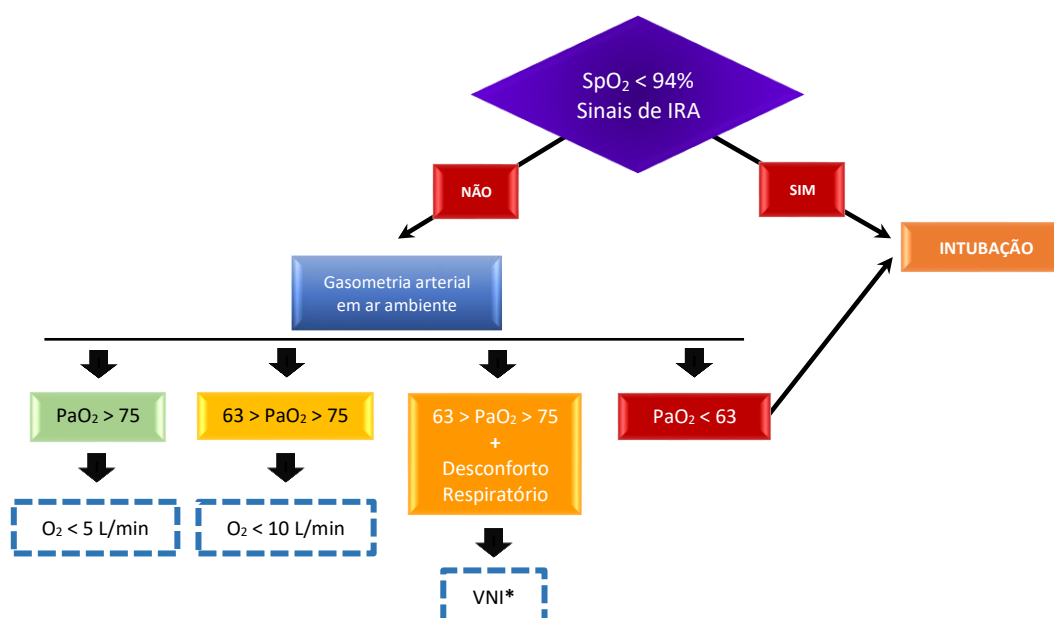


Figura 11 – Indicações de oxigenoterapia e suporte ventilatório em pediatria. * A VNI não deve ser utilizada de forma rotineira.

5.4 Posição prona

Os pacientes pediátricos serão posicionados em prona de forma precoce nos casos de SDRA moderada a grave, cujos critérios são:

- $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 150$ mmHg.
- $\text{IO} (\text{FiO}_2 \times \text{MAP} \times 100/\text{PaO}_2) \geq 12$.

- $ISO (FiO_2 \times MAP \times 100/SpO_2) \geq 10$.

Após verificada a ausência de contraindicações, deve-se coletar gasometria arterial e realizar o posicionamento em prona (Figura 11). Caso não haja complicações, manter o paciente em decúbito ventral e coletar nova gasometria após 2 a 4h. Se o paciente apresentar resposta favorável (aumento da relação $PaO_2/FiO_2 > 20$ mmHg ou $PaO_2 > 10$ mmHg) poderá ser mantida a posição prona por 12 a 18 horas. Após esse período, posicionar em decúbito dorsal e após 2 a 4 horas realizar nova gasometria arterial. A relação $PaO_2/FiO_2 < 150$ mmHg indica necessidade de novo ciclo de posição prona. Para maiores detalhes sobre esta manobra, consultar ITT de posição prona em pacientes pediátricos.

5.5 Ressuscitação cardiopulmonar em pacientes pediátricos

Em caso de PCR, o paciente deve permanecer em VM e os seguintes parâmetros ventilatórios devem ser ajustados:

- VCV (6 ml/kg),
- FR: 10 irpm,
- PEEP: 0,
- FiO_2 : 100%,
- limite de pressão: 60 e
- sensibilidade: ajustar para valor que promova menor possibilidade de disparo pelo paciente.

Caso o paciente não esteja intubado, acoplar o filtro HEPA ou HMEF com traqueia à bolsa-válvula-máscara e o látex de suporte de oxigênio. Posicionar a máscara adequadamente na face do paciente, utilizando as duas mãos e realizar a ventilação com pressão suficiente para elevação do tórax.

5.6 Descontinuação da VM e extubação em pacientes pediátricos

A descontinuação da VM nas crianças deve ser feita de forma lenta e gradual, sempre avaliando a estabilidade do paciente após cada redução de parâmetros.

Recomenda-se o início do desmame de parâmetros após 24-48 horas da intubação, ou quando houver melhora no quadro clínico.

Após resolução da etiologia da insuficiência respiratória, o paciente é avaliado quanto a estabilidade da sua função respiratória, através dos seguintes parâmetros:

- $FiO_2 \leq 30\%$.
- $PEEP < 5 \text{ cmH}_2\text{O}$.
- $FR < 60 \text{ irpm}$ para lactentes.
- $FR < 40 \text{ irpm}$ para pré-escolares e escolares.
- $FR < 30 \text{ irpm}$ para adolescentes.

Não realizar o teste de respiração espontânea utilizando peça T, devido maior dispersão de aerossóis. O teste deverá ser realizado por período de 30 a 120 minutos com CPAP 5 cmH_2O ou parâmetros mínimos na VM:

- PSV: $PS < 10 \text{ cmH}_2\text{O}$,
- $PEEP 5 \text{ cmH}_2\text{O}$ e
- $FiO_2 \leq 30\%$.

Caso a criança mantenha estabilidade durante o TRE (volume corrente, frequência respiratória, padrão respiratório e SpO_2 pode se considerar a extubação. O procedimento de extubação deverá ser executado por 2 profissionais, com precaução rigorosa de gotículas e aerossol, conforme os passos abaixo:

- 1) Pré-oxigenação: FiO_2 a 100% por 3 minutos.
- 2) Elevação de cabeceira (mínimo 30°).
- 3) Realizar aspiração da cavidade oral sem induzir tosse e higiene brônquica com balonete insuflado (Pessoa 1).
- 4) Remoção da fixação do TOT sem tracionamento do mesmo (Pessoa 2).
- 5) Colocar respirador em modo espera.
- 6) Desconectar o circuito do TOT (Pessoa 1).
- 7) Desinflar o balonete (Pessoa 2).
- 8) Remover o TOT (Pessoa 1).
- 9) **NÃO** solicitar para o paciente tossir durante a remoção do TOT.
- 10) **NÃO** realizar aspiração adicional de secreções (Pessoa 1).

- 11) Colocar a máscara de oxigênio no paciente e uma máscara cirúrgica sobreposta imediatamente após a extubação para minimizar as gotículas por dispersão se o paciente tossir. Deve ser evitado o uso de cateter nasal de alto fluxo (Pessoa 2).
- 12) Eliminar cuidadosamente o TOT juntamente com o sistema fechado de aspiração e o filtro no lixo infectante (Pessoa 1).

5.7 Alta fisioterapêutica do CTI Pediátrico e Transferência de Cuidados

São critérios para a alta fisioterapêutica:

- Recuperação da força muscular e da capacidade ventilatória pulmonar.
- Restauração da funcionalidade.

A transferência de cuidados para a enfermagem pediátrica COVID-19 do 10º Norte será realizada em documento próprio com detalhamento do quadro clínico do paciente e da recomendação de continuidade do plano terapêutico. O documento está disponível na pasta "pediatria" no diretório F:// da intranet.

A alta hospitalar deverá ser discutida com toda a equipe multiprofissional. O fisioterapeuta fará o relatório de alta descrevendo a evolução cinético-funcional desde a admissão do paciente até sua alta da Fisioterapia, bem como orientações quanto aos cuidados respiratórios domiciliares.

5.8 Particularidades do Paciente Neonato

Na Neonatologia o fisioterapeuta deverá seguir às seguintes orientações:

- Em caso de mãe com suspeita ou diagnosticada com COVID-19, além do uso completo de EPI, os profissionais devem realizar os primeiros procedimentos de sala de parto em uma sala separada e, em caso de impossibilidade, manter a distância mínima de dois metros entre a mãe e o berço de reanimação.
- O contato pele a pele deve ser evitado entre o recém-nascido e mães com suspeita ou diagnosticadas com COVID-19 e mães que tiveram contato domiciliar com pessoas com síndrome gripal ou infecções sintomáticas, tanto na "hora de ouro" em sala de parto quanto durante a internação do RN nas unidades neonatais do hospital. Em casos de internação do RN, passado o período de

quarentena orientado em episódios de contágio ou contato com infectados com COVID-19, será permitido a mãe a realização de contato pele a pele pelo método canguru.

- Utilizar filtro tipo HEPA ou compatível no ventilador mecânico em T (Babypuff®)
 - instalar o filtro entre a peça T e a máscara facial/cânula traqueal (tanto para ventilação por pressão positiva quanto para CPAP), nos equipamentos para suporte ventilatório (ventilação invasiva e não invasiva e ventiladores manuais, incluindo unidade ventilatória).

5.9 Enfermaria Pediátrica (10° Norte)

Os critérios de elegibilidade para atendimento fisioterapêutico nas enfermarias estão descritos no quadro a seguir. As solicitações de atendimento deverão ser realizadas por interconsulta.

CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE – ENFERMARIA 10° NORTE

- Sinais sugestivos de obstrução brônquica e/ou atelectasia
- Paciente que apresenta ou evolui com consolidação exsudativa, hipersecreção mucosa e/ou dificuldade de eliminar secreções.
- Paciente com comorbidade respiratória ou neuromuscular prévia com dificuldade de eliminar secreções
- Manejo da ventilação mecânica (invasiva e não invasiva)
- Intubação
- Avaliação dos pacientes provenientes da transferência de cuidados do CTI Pediátrico.

6. REFERÊNCIAS

- Acórdão N 475, de 20 de Maio de 2016 – Dispõe sobre o papel do Fisioterapeuta na realização do procedimento de decanulação e/ou troca de cânula traqueal. Disponível online.
- Acórdão N 476 de 20 de Maio de 2016 – Dispõe sobre a participação do Fisioterapeuta durante o procedimento de traqueostomia. Disponível online.
- Alqahtani JS, Oyelade T, Aldahhir AM, Alghamdi SM, Almeshmadi M, Alqahtani AS, et al. Prevalence, Severity and Mortality Associated with COPD and Smoking in Patients with COVID-19: A Rapid Systematic Review and Meta-Analysis. PLoS One. 2020;15(5):e0233147. Epub 2020/05/12.
- Amato, M.B.; Meade, M.O.; Slutsky, A.S.; Brochard, L.; Costa, E.L.; Schoenfeld, D.A. et al. Driving pressure and survival in the acute respiratory distress syndrome. N Engl J Med. 2015 Feb 19;372(8):747-55. doi: 10.1056/NEJMsa1410639.
- AMIB. Diretrizes Brasileiras de Ventilação Mecânica, 2013. Disponível online
- AMIB. Manuseio do paciente com infecção pelo Coronavírus COVID-19 e pneumonias e insuficiência respiratória - Comitê de Ventilação Mecânica da AMIB. Março, 2020.
- AMIB. Protocolo de intubação orotraqueal para caso suspeito ou confirmado de Covid-19. Março, 2020.
- AMIB. Protocolo de manejo do broncoespasmo em caso suspeito ou confirmado da Covid-19. Março, 2020.
- AMIB. Protocolo de suplementação de oxigênio em paciente com suspeita ou confirmação de infecção por COVID-19. Março, 2020.
- AMIB. Recomendações para Ressuscitação Cardiopulmonar (RCP) de pacientes com COVID-19. Março, 2020.
- AMIB. Retirada da Ventilação Mecânica. Disponível online.
- ASSOBRAFIR, Covid -19 manejo fisioterapêutico da população neonatal, 2020.
- ASSOBRAFIR, Covid-19 mobilização precoce na insuficiência respiratória aguda, 2020
- ASSOBRAFIR. Desmame da ventilação mecânica de pacientes com COVID-19, 2020.
- ASSOBRAFIR. Recursos e técnicas que devem ser utilizados com cautela ou evitados, 2020.
- Bamford, P, Bentley A, Dean J, Whitmore D, Wilson-Baig N. Intensive Care Society: Guidance for Prone Positioning of the Conscious COVID Patient 2020.
- Bhatraju PK, Ghassemieh BJ, Nichols M, Kim R, Jerome KR, Nalla AK, Greninger AL, Pipavath S, Wurfel MM, Evans L, Kritek PA, West TE, Luks A, Gerbino A, Dale CR, Goldman JD, O'Mahony S, Mikacenic C: Covid-19 in critically ill patients in the Seattle region- case series. N Engl J Med 2020; 382:2012–22
- Bickler PE, Feiner JR, Lipnick MS, McKleroy W. "Silent" Presentation of Hypoxemia and Cardiorespiratory Compensation in COVID-19 [published online ahead of print, 2020 Sep 24]. Anesthesiology.
- Botek M, Krejčí J, De Smet S, Gába A, McKune AJ: Heart rate variability and arterial oxygen saturation response during extreme normobaric hypoxia. Auton Neurosci 2015; 190:40–5.
- Cai J, Xu J, Lin D, Yang Z, Xu L, Qu Z, et al. A case series of children with 2019 novel coronavirus infection: clinical and epidemiological features. Clin Infect Dis. 2020. Epub 2020/03/01.
- Cheung JC, Ho LT, Cheng JV, Cham EYK, Lam KN. Staff safety during emergency airway management for COVID-19 in Hong Kong. Lancet Respir Med. 2020 Feb 24; pii: S2213-2600(20)30084-9.
- China: A single-centered, retrospective, observational study. Lancet Respir Med 2020; 8:475–81.
- Clinical management of severe acute respiratory infection (SARI) when COVID-19 disease is suspected. WHO interim guidance.

COVID-19 pneumonia: different respiratory treatment for different phenotypes? DOI:10.1007/s00134-020-06033-2

ESPNIC. Practice recommendations for the management of children with suspected or proven COVID-19 infections from the Paediatric Mechanical Ventilation Consensus Conference (PEMVECC) and the section Respiratory Failure from the European Society for Paediatric and Neonatal Intensive Care (ESPNIC). Março, 2020.

Extubation of Suspected or Confirmed COVID-19 Patients in Isolation Precautions | Alfred ICU Guideline. Disponível em <https://intensiveblog.com/extubation-of-suspected-or-confirmed-covid-19-patients-in-isolation-precautions-alfred-icu-guideline/>

Forster HV, Smith CA: Contributions of central and peripheral chemoreceptors to the ventilatory response to CO₂/H⁺. J Appl Physiol (1985) 2010; 108:989–94.

Freitas; A.P.R.; Coester, A.; Schubert, D.U.C.; Guimarães; H.P. Protocolo Suplementação de Oxigênio em paciente com suspeita ou confirmação de infecção por COVID-19. Associação Brasileira de Medicina de Emergência, 2020.

Gattinoni L. et al. COVID-19 pneumonia: diferente respiratory treatment for diferente phenotypes? Intensive Care Medicine; 2020.

Gold JAW, Wong KK, Szablewski CM, Patel PR, Rossow J, da Silva J, Natarajan P, Morris SB, Fanfair RN, Rogers-Brown J, Bruce BB, Browning SD, Hernandez-Romieu AC, Furukawa NW, Kang M, Evans ME, Oosmanally N, Tobin-D'Angelo M, Drenzek C, Murphy DJ, Hollberg J, Blum JM, Jansen R, Wright DW, Sewell WM 3rd, Owens JD, Lefkove B, Brown FW, Burton DC, Uyeki TM, Bialek SR, Jackson BR: Characteristics and clinical outcomes of adult patients hospitalized with COVID-19 - Georgia, March 2020. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2020; 69:545–50.

Grasselli G, Zangrillo A, Zanella A, Antonelli M, Cabrini L, Castelli A, Cereda D, Coluccello A, Foti G, Fumagalli R, Iotti G, Latronico N, Lorini L, Merler S, Natalini G, Piatti A, Ranieri MV, Scandroglio AM, Storti E, Cecconi M, Pesenti A; COVID-19 Lombardy ICU Network: Baseline characteristics and outcomes of 1591 patients infected with SARS-CoV-2 admitted to ICUs of the Lombardy region, Italy. JAMA 2020; 323:1574–81.

Haudebourg AF, Perier F, Tuffet S, de Prost N, Razazi K, Mekontso Dessap A, Carreaux G: Respiratory mechanics of COVID-19- versus non-COVID-19-associated acute respiratory distress syndrome. Am J Respir Crit Care Med 2020; 202:287–90.

HCFMUSP, Secretaria do Estado da Saúde. Protocolo de Atendimento de Pacientes com Covid-19. Março, 2020.

INCOR. Protocolo de atendimento de pacientes com Covid-19. Março, 2020.

Kronenberg RS, Drage CW: Attenuation of the ventilatory and heart rate responses to hypoxia and hypercapnia with aging in normal men. J Clin Invest 1973; 52:1812–9.

Lanza, F.C.; Ribeiro, S.N.S.; Karsten, M. Aspectos epidemiológicos e atuação do fisioterapeuta na prevenção e tratamento da COVID-19 na população infantil em ambiente hospitalar. ASSOBRAFIR, Março 2020.

Lazzeri, M; Lanza, A; Bellini, R; Bellofiore, A; Cecchetto, S; Colombo, A; D'Abrosca, F; Del Monaco, C; Gaudiello, G; Paneroni, M; Privitera, E; Retucci, M; Rossi, V; Santambrogio, M; Sommariva, M; Frigerio, P. Respiratory physiotherapy in patients with COVID-19 infection in acute setting: a Position Paper of the Italian Association of Respiratory Physiotherapists (ARIR). Monaldi Archives for Chest Disease 2020; volume 90:1285

Light RB: Pulmonary pathophysiology of pneumococcal pneumonia. Semin Respir Infect 1999; 14:218–26.

Lu X, Zhang L, Du H, Zhang J, Li YY, Qu J, et al. SARS-CoV-2 Infection in Children. N Engl J Med. 2020;382(17):1663-5. Epub 2020/03/19.

Lung Recruitability in SARS-CoV-2 Associated Acute Respiratory Distress Syndrome: A Single-center, Observational Study. DOI: 10.1164/rccm.202003-0527LE.

Management of COVID-19 Respiratory Distress doi:10.1001/jama.2020.6825.

Marini JJ, Gattinoni L: Management of COVID-19 respiratory distress. JAMA 2020; 323:2329–30.

Martinez, B.P. et al. Indicação e uso da ventilação não invasiva e da cânula nasal de alto fluxo e orientações sobre manejo da ventilação mecânica invasiva no tratamento da insuficiência respiratória aguda na COVID-19.

Matte, D.L.; Andrade, F.M.D.; Martins, J.A. et al. O fisioterapeuta e sua relação com o novo betacoronavirus 2019 (2019-nCoV): comunicação oficial da ASSOBRAFIR. Disponível online

Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Nota Técnica Nº 10/2020-COCAM/CGCIVI/DAPES/SAPS/MS. 2020.

Murthy, S.; Gomersall, C.D.; Fowler, R.A. Care for Critically Ill Patients With COVID-19. JAMA. Published online. Março 11, 2020. doi:10.1001/jama.2020.3633

Nerone, Gabriela. Capnografia: tutorial de anestesia da semana. Tuotutorial de anestesia da semana. Disponível em <https://tutoriaisdeanestesia.paginas.ufsc.br/files/2014/03/Capnografia.pdf> Acesso em 26/03/2020.

Ni YN, Luo J, Yu H, Liu D, Liang BM, Liang ZA. The effect of high-flow nasal cannula in reducing the mortality and the rate of endotracheal intubation when used before mechanical ventilation compared with conventional oxygen therapy and noninvasive positive pressure ventilation. A systematic review and meta-analysis. Am J Emerg Med. 2018 Feb;36(2):226-233. doi: 10.1016/j.ajem.2017.07.083. Epub 2017 Jul 28. PMID: 28780231. Nota Técnica Nº 6/2020 COCAM/CGCIVI/ DAPES/SAPS/MS. Atenção à saúde do recém-nascido no contexto da infecção pelo novo coronavírus. <http://www.crn2.org.br/crn2/conteudo/nt%206.pdf>

Orientações sobre o manuseio do paciente com pneumonia e insuficiência respiratória devido a infecção pelo Coronavírus (SARS-CoV-2) – Associação de Medicina Intensiva Brasileira. https://www.amib.org.br/fileadmin/user_upload/amib/2020/marco/20/1_Orientacoes_sobre_o_manuseio_do_paciente_com_pneumonia_e_insuficiencia_respiratoria_devido_a_infeccao_pelo_Coronavirus_ai.pdf

Peterson DD, Pack AI, Silage DA, Fishman AP: Effects of aging on ventilatory and occlusion pressure responses to hypoxia and hypercapnia. Am Rev Respir Dis 1981; 124:387–91.

Petrilli CM, Jones SA, Yang J, Rajagopalan H, O'Donnell L, Chernyak Y, Tobin KA, Cerfolio RJ, Francois F, Horwitz LI: Factors associated with hospital admission and critical illness among 5279 people with coronavirus disease 2019 in New York City: Prospective cohort study. BMJ 2020; 369:m1966.

Prevenção e abordagem da infecção por COVID-19 em mães e recém-nascidos, em hospitais-maternidades. <https://www.sbp.com.br/imprensa/detalhe/nid/prevencao-e-abordagem-da-infeccao-por-covid-19-em-maes-e-recem-nascidos-em-hospitais-maternidades/>

Radermacher P, Maggiore SM, Mercat A: Fifty years of research in ARDS. Gas exchange in acute respiratory distress syndrome. Am J Respir Crit Care Med 2017; 196:964–84.

Richardson S, Hirsch JS, Narasimhan M, Crawford JM, McGinn T, Davidson KW, Barnaby DP, Becker LB, Chelico JD, Cohen SL, Cookingham J, Coppa K, Diefenbach MA, Dominello AJ, Duer-Hefele J, Falzon L, Gitlin J, Hajizadeh N, Harvin TG, Hirschwerk DA, Kim EJ, Kozel ZM, Marrast LM, Mogavero JN, Osorio GA, Qiu M, Zanos TP; and the Northwell COVID-19 Research Consortium: Presenting characteristics, comorbidities, and outcomes among 5700 patients hospitalized with COVID-19 in the New York City area. JAMA 2020; 323:2052–9.

Robba C, Robba C, Battaglini D, Ball L, Patroniti N, Loconte M, Brunetti I, Vena A, Giacobbe D, Bassetti M, Rocco PRM, Pelosi P, Distinct phenotypes required distinct respiratory management strategies in severe COVID-19, Respiratory Physiology andamp; Neurobiology(2020), doi: <https://doi.org/10.1016/j.resp.2020.103455>

Sociedade Beneficente Israelita Brasileira – Albert Einstein. Manejo Novo Coronavírus (COVID-19). Março 19, 2020.

Surviving Sepsis Campaign: Guidelines on the Management of Critically Ill Adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). DOI: 10.1007/s00134-020-06022-5

Surviving Sepsis Campaign: Guidelines on the Management of Critically Ill Adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). DOI: 10.1007/s00134-020-06022-5.

Thomas P, Baldwin C, Bissett B, Boden I, Gosselink R, Granger CL, Hodgson CL, Jones AYM, Kho ME, Moses R, Ntoumenopoulos G, Parry SM, Patman S, van der Lee L (2020): Physiotherapy management for COVID-19 in the acute hospital setting. Recommendations to guide clinical practice. Version 1.0, published 23 March 2020. Journal of Physiotherapy.

Universidade Estadual de Campinas, Hospital de Clínicas, Serviço de Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Manual de condutas - Assistência fisioterapêutica no paciente Covid-19. Campinas, SP : 2020. 80 p.

Walsh, B.K.; Smallwood, C.D. Pediatric Oxygen Therapy: A Review and Update. RespirCare. 2017;62(6):645–661.

Wei M, Yuan J, Liu Y, Fu T, Yu X, Zhang ZJ. Novel Coronavirus Infection in Hospitalized Infants Under 1 Year of Age in China. JAMA. 2020. Epub 2020/02/15.

World Health Organization. (2020). Clinical management of severe acute respiratory infection (SARI) when COVID-19 disease is suspected: interim guidance, Maio, 2020. World Health Organization.

Wu C, Chen X, Cai Y, Xia J, Zhou X, Xu S, Huang H, Zhang L, Zhou X, Du C, Zhang Y, Song J, Wang S, Chao Y, Yang Z, Xu J, Zhou X, Chen D, Xiong W, Xu L, Zhou F, Jiang J, Bai C, Zheng J, Song Y: Risk factors associated with acute respiratory distress syndrome and death in patients with Coronavirus disease 2019 pneumonia in Wuhan, China. JAMA Intern Med 2020; 180: 1–11.

Xia W, Shao J, Guo Y, Peng X, Li Z, Hu D. Clinical and CT features in pediatric patients with COVID-19 infection: Different points from adults. Pediatr Pulmonol. 2020;55(5):1169-74. Epub 2020/03/07.

Xu, X.P.; Zhang, X.C.; Hu, S.L., et al. Noninvasive Ventilation in Acute Hypoxemic Nonhypercapnic Respiratory Failure: A Systematic Review and Meta-Analysis. Critical Care Medicine. 2017;45(7):e727- e733.

Yang X, Yu Y, Xu J, Shu H, Xia J, Liu H, Wu Y, Zhang L, Yu Z, Fang M, Yu T, Wang Y, Pan S, Zou X, Yuan S, Shang Y: Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan. Lancet Respir Med. 2020 May;8(5):475-481.

7. SIGLAS

ARDSNet	NIH NHLBI ARDS Clinical Network
ASSOBRAFIR	Associação Brasileira de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva
BVM	Bolsa-válvula-máscara
CCIH	Comissão de Controle de Infecção Hospitalar
CNAF	Cateter Nasal de Alto Fluxo
CPAP	Pressão positiva contínua em vias aéreas
CoV-2	Coronavírus 2
CTI	Centro de terapia intensiva
EPAP	Pressão positiva expiratória nas vias respiratórias
EPI	Equipamentos de proteção individual
ETCO ₂	Concentração de CO ₂ ao final da expiração
FiO ₂	Fração inspirada de oxigênio
FR	Frequência respiratória
irpm	Incursões por minuto
HEPA	Filtro de partículas de ar de alta eficiência
HME	Filtro trocador de calor e umidade
HMEF	Filtro trocador de calor e umidade com filtração de partículas de ar
ISBAR	Identificação/situação/contexto/avaliação/recomendações
IO	Índice de oxigenação
ISO	Índice de saturação de oxigênio
ITT	Instrução de trabalho técnico
MET	Múltiplos de equivalentes metabólicos
OMS	Organização Mundial de Saúde
RCP	Reanimação cardiopulmonar
PaCO ₂	Pressão arterial de gás carbônico
PaO ₂	Pressão arterial de oxigênio
PAS	Pressão arterial sistólica

PCR	Parada cardiorespiratória
PCV	Ventilação controlada a pressão
PEEP	Pressão positiva expiratória final
PPlatô	Pressão de platô
P-SILI	Lesão pulmonar induzida pelo paciente
RN	Recém-nascido
SDRA	Síndrome do desconforto respiratório agudo
SpO ₂	Saturação periférica de oxigênio
SRAG	Síndrome respiratória aguda grave
TOT	Tubo orotraqueal
TQT	Traqueostomia
TRE	Teste de respiração espontânea
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
VILI	Lesão induzida pela ventilação mecânica
VMI	Ventilação mecânica invasiva
VNI	Ventilação não invasiva
VC	Volume corrente
VCV	Ventilação controlada a volume
V/Q	Relação ventilação/perfusão
WOB	Trabalho respiratório

8. HISTÓRICO DAS VERSÕES

Documento elaborado por:

- Equipe de fisioterapeutas do trabalho remoto: Emmanuelle Bozzi Rodriguez, Isabella Diniz Faria, Juliana Lobato Couto, Lana dos Santos Martins, Lídia Miranda Barreto Mourão, Nathália Azzi, Nicole Zanotto e Sofia Publio.
- Fisioterapeutas: Anna Carolina Scalzo, Elizabeth Rocha e Rocha, Jaqueline Albert, Kátia Coelho Costa Vargas, Letícia Maria de Oliveira Nogueira da Gama, Luciana Santiago, Regina Márcia Faria Moura, Tatiana Gonçalves de Faria e Tatiane Moisés Murça.
- Professores do Departamento de Fisioterapia da UFMG: Danielle Aparecida Gomes Pereira, Fernanda de Cordoba Lanza e Luciano Fonseca Lemos de Oliveira.

Responsável Técnica do Serviço de Fisioterapia: Tatiane Moisés Murça (2020) e Anna Carolina Scalzo (2021).

Chefe da Unidade Multiprofissional e Reabilitação: Liliane Morais Amaral.

Atualizações realizadas conforme publicação de novas evidências e, para harmonização com protocolo institucional de manejo clínico da COVID-19.