

EFEITOS FISIOLÓGICOS DA POSIÇÃO PRONA NAS SÍNDROMES RESPIRATÓRIAS: REVISÃO DE LITERATURA

Joyce Jéssica de Oliveira Batista¹

Adriana Lários Nóbrega Gadioli²

RESUMO

A posição prona (PP) é uma manobra de recrutamento alveolar utilizada na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) há mais de 40 anos, nos pacientes que estão internados em estado crítico e com grave pulmonar. A mudança para o posicionamento em prono geralmente é acompanhada por uma melhora acentuada na oxigenação arterial, induzindo principalmente a uma melhor relação ventilação/perfusão (V/Q) geral. A posição prona pode ser indicada não só para os pacientes que precisam de altos valores de pressão positiva expiratória final (PEEP) e da fração inspirada de oxigênio (FiO₂), como também, para os pacientes com Síndrome do desconforto respiratório agudo grave (SDRA), visto que os efeitos encontrados em tal posicionamento são benéficos na recuperação a longo prazo destes pacientes. O objetivo principal desta revisão é relatar os aspectos fisiológicos da posição prona nas doenças respiratórias graves e analisar quais são os efeitos que o posicionamento ocasiona na resposta pulmonar. O presente estudo trata-se de uma revisão bibliográfica de literatura com uma abordagem quali-quantitativa e de caráter descritivo analítico. A coleta dos dados foi realizada por meio de revisão de literatura nas seguintes bases de dados eletrônicas: PubMed, Scielo, BVS e Medline. Os critérios de inclusão foram: ser artigo científico, publicado entre 2011 a 2021, e de acesso gratuito. Através deste estudo, foi concluído que a PP é benéfica tanto para pacientes com quadro clínico grave quanto para os estáveis, tendo sido utilizada principalmente nos pacientes que foram diagnosticados com SDRA e COVID-19 com o propósito de reparar a hipoxemia grave.

Palavras-chave: Posição Prona; Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo; COVID-19.

ABSTRACT

The prone position (PP) is an alveolar recruitment maneuver used in the Intensive Care Unit (ICU) for over 40 years, in patients who are hospitalized in critical condition and with severe pulmonary impairment. The shift to prone positioning is usually accompanied by a marked improvement in arterial oxygenation, mainly leading to better general ventilation / perfusion (V / Q). The prone position can be indicated not

¹ Graduanda do Curso de Fisioterapia da Unisaes Centro Universitário Salesiano. E-mail: j0ycejessica@hotmail.com

² Graduação em Fisioterapia pela Universidade de Mogi das Cruzes e mestre em ciências fisiológicas pela Universidade Federal do Espírito Santo. E-mail: al.gadioli@uol.com.br

only for patients who need high values of positive end-expiratory pressure (PEEP) and inspired oxygen fraction (FiO₂), but also for patients with severe acute respiratory distress syndrome (ARDS), since the effects found in such a position are beneficial in the long-term recovery of these patients. The main objective of this review is to report the physiological aspects of the prone position in severe respiratory diseases and to analyze the effects that the position has on the pulmonary response. Data collection was performed through literature review in the following electronic databases: PubMed, Scielo, BVS and Medline. The inclusion criteria were: to be a scientific article, published between 2011 and 2021, and free of charge. Through this study, it was concluded that PP is beneficial for both patients with severe and stable clinical conditions, having been used mainly in patients who were diagnosed with ARDS and COVID-19 with the purpose of repairing severe hypoxemia.

Keywords: Prone Positioning; Acute Respiratory Distress Syndrome; COVID-19.

1. INTRODUÇÃO

“A posição prona tem sido usada como modalidade de tratamento para os pacientes com SDRA há mais de 40 anos” (DANNET; MAUREEN, 2018). O posicionamento em prona se refere a posição de um paciente de barriga para baixo, onde a região torácica anterior e abdominal estarão em contato com a maca e incentivará mudanças fisiológicas que poderão resultar em uma melhor oxigenação, por meio da diminuição da incompatibilidade da relação V/Q e, eventualmente, diminuirá a lesão pulmonar. De fato, a pressão exercida pelos órgãos abdominais sobre os pulmões é reduzida, permitindo uma melhor complacência pulmonar ao diminuir a força contra a qual os pulmões necessitam para se expandir (VENUS; MUNSHI; FRALICK, 2020).

Vale destacar que quando comparada com a posição supina, a colocação do paciente em decúbito ventral proporciona uma distribuição mais uniforme do volume corrente pela reversão do gradiente de pressão pleural vertical, que se torna mais negativo nas regiões dorsais dos pulmões (KALLET, 2015, p.1). Segundo Cruz (apud COSTA et al, 2009), o III Consenso de Ventilação Mecânica, indicou grau de recomendação “A” para a posição prona, devendo ser considerada para os pacientes que necessitam de valores elevados de PEEP e FiO₂ ou SDRA grave” (CRUZ et al., 2015, p.1).

O posicionamento em prona pode ajudar no aperfeiçoamento da troca gasosa em aproximadamente metade dos pacientes com SDRA, uma vez que, a maioria deles apresentam partes do pulmão pouco aeradas, localizadas principalmente nas regiões pulmonares que são gravidade dependentes e, que durante a posição prona, passam a ser aeradas. Ananias et al (2018) afirmam que, “o posicionamento em prona funciona como uma manobra de recrutamento alveolar com efeitos fisiológicos à longo prazo, que levam à melhora da oxigenação”.

Os efeitos da posição prona sobre as trocas gasosas estão relacionados com alterações na distribuição da ventilação alveolar, alterações no fluxo sanguíneo e depuração das secreções (JOHNSON; LUKS; GLENNY, 2017). De acordo com a Associação Brasileira de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva (ASSOBRAFIR) (2020), a posição prona pode proporcionar uma

distribuição mais uniforme da tensão e do estresse pulmonar, melhorar a relação V/Q, a mecânica dos pulmões e da parede torácica, além de contribuir para redução da duração da Ventilação Mecânica (VM) (BORGES; RAPELLO; ANDRADE, 2020, p.1).

Além do mais, [...] ao alterar a orientação vertical das vias aéreas, a posição prona pode evitar o acúmulo de secreções na base dos pulmões promovendo melhoras na ventilação (JOHNSON; LUKS; GLENNY, 2017). A utilização do posicionamento prono possibilita uma distribuição mais proporcional das forças de estresse que são exercidas pelo diafragma sobre os pulmões, conseqüentemente, a lesão pulmonar durante a VM e durante a respiração espontânea são reduzidas” (VENUS; MUNSHI; FRALICK, 2020). Todavia, apesar de muitos autores terem relatado resultados positivos e benéficos, a sua eficácia em minimizar a mortalidade ainda não foi significativa (CRUZ et al., 2015, p.1, apud OLIVEIRA et al, 2008).

Tendo em vista o momento pandêmico que o mundo enfrenta e a necessidade de oferecer um tratamento precoce e eficaz aos pacientes diagnosticados com a COVID-19 (doença do coronavírus) a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomendou em 2020 a utilização do posicionamento prono. A aplicação da técnica cresceu absurdamente no último ano, visto que além de proporcionar uma melhor troca gasosa facilitando a abertura dos alvéolos pulmonares que não são ventilados em posição supina, a PP ela pode minimizar as complicações pulmonares decorrentes da COVID-19.

Diante disso, o objetivo desse trabalho foi demonstrar os efeitos fisiológicos que a posição prona produz e a sua importância no âmbito do cuidado intensivo, pois os pacientes que sobrevivem geralmente permanecem longo tempo neste ambiente, sendo assim, eles necessitam de uma intervenção rápida e eficaz para a melhora e/ou reversão do quadro. Logo, é de extrema importância o uso de técnicas comprovadas cientificamente para o tratamento desses pacientes.

2. METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma revisão bibliográfica sistemática de abordagem quali-quantitativa e de caráter descritivo analítico. Sendo realizado no período de julho de 2020 a junho de 2021, e teve como estratégia de pesquisa a busca por artigos que retratassem os efeitos fisiológicos da Posição Prona e seu uso no tratamento de pacientes diagnosticados com Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo e COVID-19.

A coleta de dados foi realizada nas seguintes bases de dados eletrônicas: Scientific Electronic Library Online (SCIELO), National Library of Medicine (PUBMED), Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e Sistema Online de Busca e Análise de Literatura Médica (MEDLINE). Para a realização da busca foram utilizadas as seguintes palavras-chaves na língua portuguesa e inglesa: posicionamento em prona (prone positioning); síndrome do desconforto respiratório agudo (acute respiratory distress syndrome); coronavírus (coronavirus).

Foram considerados para o presente estudo, artigos em inglês e português publicados entre o período de 2011 a 2021. Em conformidade com os critérios de inclusão para os trabalhos científicos que foi ter uma das palavras-chave, idioma português e inglês e o uso da posição prona âmbito intensivo, foram incluídos

artigos científicos, sendo, revisão de literatura, revisão sistemática e estudo de coorte.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 História da SDRA

A Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo é uma lesão pulmonar aguda com grande risco de vida. Ela se manifesta por hipóxia e rigidez pulmonar devido a um aumento da permeabilidade vascular pulmonar e quase sempre requer suporte de VM (RAWAL; YADAV; KUMAR, 2018, p.74). “A SDRA é caracterizada por infiltrados pulmonares bilaterais na radiografia de tórax e hipoxemia progressiva grave, na ausência de qualquer evidência de edema pulmonar cardiogênico” (DIAMOND et al., 2021, p.1). Segundo Diamond et al (2021), uma vez que a SDRA se desenvolve, os pacientes em geral apresentam vários graus de vasoconstrição da artéria pulmonar e podem, posteriormente desenvolver uma hipertensão pulmonar. A SDRA carrega uma alta mortalidade, e existem poucas modalidades terapêuticas eficazes para combater esta condição.

A SDRA foi descrita por Ashbaugh e Petty, em 1967, em um estudo que foi realizado com 272 pacientes no qual estes foram submetidos à VM. 12 desses pacientes evoluíram de forma aguda, com taquipneia, hipoxemia, infiltrados difusos no RX, além de diminuição da complacência pulmonar (SIMÕES et al., 2018, p.1). Desde aquele tempo a definição da doença e a sua descrição foram redefinidas para melhor descrever a sua fisiopatologia (ANANIAS; CAMBRAIA; CALDERARO, 2018).

Em 1992 foi realizada uma conferência na Espanha, o Consenso Europeu Americano da SDRA (AECC) e chegou-se ao consenso que em vez de utilizar o termo adulto, optou-se pelo termo agudo, pois a SDRA não é limitada somente aos adultos (SIMÕES et al., 2018, p.1). Ainda na AECC a SDRA foi definida como: “início agudo de hipoxemia ($PaO_2/FiO_2 \leq 200$ mmHg) com infiltrados bilaterais frontais na radiografia de tórax, sem indício de hipertensão atrial esquerda e por lesão pulmonar aguda (LPA)” (RAWAL; YADAV; KUMAR, 2018, p.74). A AECC foi a primeira definição aceita e amplamente utilizada. Entretanto, ela tinha inúmeras limitações em todos os quatro critérios diagnósticos e, como resultado, a Sociedade Europeia de Medicina Intensiva (ESICM) se engajou em um processo de consenso para gerar uma definição melhorada para a SDRA (SWEENEY; MCAULEY, 2016, p.2416).

Em 2011 um grupo de especialistas se reuniu e desenvolveu a Definição de Berlim. Esta definição trouxe critérios mais específicos como: restringir em sete dias o tempo entre o surgimento e o desenvolvimento da SDRA; especificar melhor a origem dos infiltrados na radiografia de tórax; solicitar PEEP mínima de 5 cmH₂O para usar os valores da relação da PaO_2/FiO_2 na definição da severidade da hipoxemia; diminuir a carência de medidas invasivas (como cateter de Swan-Ganz) da pressão de oclusão da artéria pulmonar na ausência de fatores de risco cardíacos; e integrar a LPA como uma subdivisão da SDRA leve, baseada no grau do distúrbio de oxigenação (leve, moderado e grave) (SIMÕES et al., 2018, p.1).

Depois desta definição a SDRA passou a ser classificada através de três critérios. Estes são 1º: início dentro de uma semana a partir de uma lesão conhecida ou de sintomas respiratórios novos ou agravados; 2º: opacidades bilaterais não totalmente explicadas por derrames, colapso lobar ou pulmonar, além de nódulos no RX ou na

tomografia computadorizada (TC); e 3º insuficiência respiratória que não é completamente explicada por uma insuficiência cardíaca ou sobrecarga hídrica (PECKY; HIBBERT, 2019, p.3). Ainda no Consenso de Berlim, a SDRA passou a ser classificada como leve, moderada ou grave, de acordo com o valor da relação entre a pressão arterial de O₂ e a fração inspirada de oxigênio ofertada ao paciente (relação PaO₂/FiO₂) (ANANIAS; CAMBRAIA; CALDERARO, 2018).

Vale ressaltar que quando comparada com a definição de AECC, a Definição de Berlim apresenta uma previsão melhor para mortalidade dos pacientes com um aumento na porcentagem de mortalidade associada a estágios crescentes de SDRA: leve 27%, moderada 32% e grave 45% com (RAWAL; YADAV; KUMAR, 2018, p.75).

3.2 Fisiopatologia da SDRA

A SDRA ocorre como consequência de uma lesão alveolar devido a diversas causas, provocando um dano alveolar difuso. Isso promove a liberação de citocinas inflamatórias, que recrutam neutrófilos para os pulmões, onde são ativados e liberam mediadores tóxicos que danificam o endotélio capilar e o epitélio alveolar causando um edema alveolar, desenvolvendo posteriormente uma inflamação. Isso, eventualmente, levará ao comprometimento da troca gasosa, diminuição da complacência pulmonar e aumento da pressão arterial pulmonar (RAWAL; YADAV; KUMAR, 2018, p.74).

A SDRA progride por diferentes fases, começando com dano alvéolo-capilar, seguido de uma fase proliferativa descrita por melhora da função pulmonar e cura, e uma fase fibrótica final sinalizando o fim do processo agudo da doença. O dano celular epitelial pulmonar e endotelial é caracterizado por inflamação, apoptose, necrose e aumento da permeabilidade alveolar-capilar, o que acaba levando ao desenvolvimento de edema alveolar e proteinose. O edema alveolar, por sua vez, reduz as trocas gasosas, levando à hipoxemia (DIAMOND et al., 2021, p.2).

Os estágios patológicos: o estágio inicial é o estágio exsudativo, e é caracterizado pelo dano alveolar difuso; o segundo estágio é o de proliferação, e se desenvolve após aproximadamente 10 a 14 dias, sendo caracterizado pela resolução do edema pulmonar, proliferação de células alveolares tipo II, infiltração intersticial pelos miofibroblastos, metaplasia escamosa e pela deposição precoce de colágeno. Alguns pacientes podem progredir para o terceiro estágio de fibrose, que é caracterizado por uma destruição da arquitetura pulmonar, fibrose difusa e formação de cisto (RAWAL; YADAV; KUMAR, 2018).

3.3 Diagnóstico da SDRA

(SANTOS et al., 2017) relataram que logo após a suspeita clínica, é necessário a realização de uma radiografia de tórax e/ou tomografia computadorizada, além da avaliação da gasometria arterial e da oximetria de pulso para a confirmação diagnóstica.

De acordo com DIAMOND et AL (2021), o diagnóstico de SDRA é feito com base nos seguintes critérios: início agudo, infiltrados pulmonares bilaterais no RX e de origem não cardíaca, além da relação PaO₂/FiO₂ inferior a 300 mmHg. O padrão do diagnóstico da SDRA no adulto foi recomendado pelo Consenso de Berlim, na qual separou a definição da SDRA em três categorias, entre elas a SDRA leve, onde a

relação PaO₂/FiO₂ dever ser ≤ 300 mm/Hg com PEEP ou CPAP ≥ 5 cmH₂O; a SDRA moderada é determinada pela relação PaO₂/FiO₂ ≤ 200 mm/Hg e com PEEP ≥ 5 cm/H₂O; e a SDRA grave é estabelecida pela relação PaO₂/FiO₂ ≤ 100 mm/Hg e com PEEP > 5 cm/H₂O (DALMEDICO, 2017).

É fundamental uma abordagem rápida no diagnóstico e os critérios utilizados pela definição de Berlim auxiliam os médicos nesse processo, contribuindo para a instituição precoce para um tratamento mais específico, minimizando a taxa de mortalidade e impactando diretamente no prognóstico dos pacientes (DIAMOND et al., 2021, p.2). A avaliação da função ventricular esquerda pode ser necessária para diferenciar ou quantificar a contribuição da insuficiência cardíaca congestiva (ICC) para o quadro clínico geral. Essa avaliação pode ser realizada por meio de métodos invasivos, como medições de cateter de artéria pulmonar, ou não invasivos, como ecocardiografia cardíaca ou bioimpedância torácica, ou análise do contorno de pulso (DIAMOND et al., 2021, p.2).

3.4 História da COVID-19

Em dezembro de 2019, a cidade de Wuhan, localizada na província de Hubei, na China, vivenciou um surto de pneumonia com causa desconhecida. Em janeiro de 2020, um grupo de pesquisadores chineses identificaram um novo coronavírus (SARS-CoV-2) como o agente etiológico de uma síndrome respiratória aguda grave, denominada doença do coronavírus 2019, ou apenas COVID-19 (Coronavírus Disease - 2019) (CAVALCANTE et al., 2020).

O SARS-CoV-2 é um vírus da linhagem B do gênero betacoronavirus da subfamília Orthocoronavirinae que pertence à família dos Coronaviridae, sendo assim, eles compartilham diversas características morfológicas desse grupo. Os coronavírus possuem esse nome por causa de sua aparência que é semelhante a uma coroa solar (coronasolaris), que reflete suas glicoproteínas nas suas superfícies quando são observadas pela microscopia eletrônica (NASCIMENTO et al., 2020b).

O novo coronavírus se tornou uma ameaça mundial à saúde e até o dia 28 de março de 2020, a COVID-19 causou a morte de 26.495 pessoas em todo o mundo e infectou mais de 570.000 indivíduos (PASCARELLA, et al., 2020). O vírus se espalhou muito rápido pelo mundo e levou a um alto índice de mortalidade, gerando um enorme desafio para a equipe de saúde. Vale ressaltar que esta doença tem a capacidade de se agravar rapidamente causando edema pulmonar, falência de múltiplos órgãos e SDRA (GHELICHKHANI; ESMAEILI, 2020).

A SDRA é a complicação clínica mais grave e se caracteriza por hipoxemia, infiltrado pulmonar bilateral e fenótipos variáveis de apresentação. Além do mais, 20% a 30% dos pacientes tem complicações cardiovasculares, como isquemia miocárdica, síndrome coronária aguda, miocardite, arritmias, insuficiência cardíaca congestiva (ICC) e choque. A insuficiência renal ocorre em aproximadamente 30 a 50% dos pacientes, sendo que 30% deles necessitam de terapia de substituição renal (NASCIMENTO et al., 2020a).

Cerca de 15 a 20% dos pacientes suspeitos e confirmados com infecção pelo SARS-CoV-2 desenvolvem hipoxemia grave e necessitam de alguma forma de suporte ventilatório, como cânula nasal de alto fluxo e VM e ventilação mecânica não invasiva (VNI). Além disso, outras complicações podem ocorrer, incluindo choque

séptico, lesão renal aguda, sangramento gastrointestinal entre outros (QIU et al., 2020).

Pesquisadores levantaram a hipótese de que o SARS-CoV-2 pode ter um potencial neuroinvasivo, pois a entrada do vírus no sistema nervoso central (SNC) pode contribuir parcialmente para o desenvolvimento de uma insuficiência respiratória em alguns pacientes (PASCARELLA, et al., 2020).

As pessoas infectadas com COVID-19 podem ser sintomáticos ou assintomáticos, podem apresentar tosse, dificuldade para respirar, dores de garganta, febre, pneumonia grave ou complicações como a síndrome respiratória aguda, choque séptico, infarto agudo do miocárdio, tromboembolismo venoso e insuficiência de múltiplos órgãos (CHEN et al., 2020). “As estatísticas mostram que 80% dos indivíduos diagnosticados com COVID-19 não necessitam hospitalização. Dentre os 20% hospitalizados, somente 15% precisarão de acesso à terapia intensiva” (GUIMARÃES, 2020).

3.5 Fisiopatologia da COVID-19

A COVID-19 é uma infecção viral que atinge as vias aéreas afetando principalmente as células epiteliais, alveolares e endoteliais, resultando assim, na descamação dos pneumócitos, na produção de membrana hialina, na formação e inflamação intersticial com infiltração de linfócitos (SHI et al., 2020).

De acordo com LU et al (2020), o vírus atinge os pulmões e outros órgãos, se ligando ao receptor da enzima conversora da angiotensina-2 (ECA-2) existente na superfície celular que são mais encontradas nas células do pulmão, do coração e dos rins. Vale ressaltar, que na forma mais grave da COVID-19, há uma certa elevação das citocinas inflamatórias, criando assim uma tempestade de citocinas desempenhando um papel importante na manifestação da doença.

O vírus é constituído de uma cápside helicoidal que envolve o RNA, ele é envelopado e apresenta espículas, que são projeções de glicoproteínas que atuam como estruturas de adesão. Desse modo, ocorre a interação da proteína S com o receptor da célula-alvo do hospedeiro, a ECA2. A protease serina transmembrana tipo 2 (TMPRSS2) cliva a ECA2, ativa a proteína S viral e promove a entrada do vírus nas células. Posteriormente, o vírus se replica, coloniza o epitélio do trato respiratório estabelecendo a infecção (NASCIMENTO et al., 2020b).

As células endoteliais capilares pulmonares são afetadas, o que acaba acentuando a reação inflamatória desencadeando um influxo de neutrófilos e monócitos. Com a infiltração dessas células no interstício, ocorre um edema pulmonar e a formação de membrana hialina ocasionando a SDRA e, além disso, o quadro clínico pode se agravar gerando trombose venosa e arterial, além de embolia pulmonar, coagulação intravascular difusa, e também falência múltipla de órgãos (NASCIMENTO et al., 2020b).

3.6 Diagnóstico da COVID-19

“Aproximadamente 15% dos pacientes apresentam a tríade de sintomas de febre, tosse e dispneia, e 90% apresentam mais de um sintoma” (CHEN et al., 2020). O diagnóstico precoce é essencial para evitar a transmissão e fornecer cuidados de

suporte no momento certo. De acordo com GOUDOURIS (2021), o diagnóstico deve ser baseado na história clínica e epidemiológica do paciente.

Segundo a ASSOBRAFIR (2020) o RX é um dos primeiros exames solicitados quando o paciente apresenta os sintomas iniciais. Com a evolução da COVID-19 na radiografia podem surgir opacidades no espaço aéreo e achados inespecíficos que não se diferenciam de outras pneumonias (MUSUMECI et al., 2020).

A TC de tórax também pode ser solicitada como método de diagnóstico auxiliar, ademais, tem sido notado que há predomínio de um padrão de opacidades em vidro fosco nos primeiros quatro dias após o início dos sintomas (MUSUMECI et al., 2020). “O acometimento pulmonar de pacientes com pneumonia por COVID-19 foi classificado em dois fenótipos: o tipo I (fenótipo “L”- do inglês low = baixo) e o tipo II (fenótipo “H”- do inglês high = alto), que são distinguíveis por TC” (GATTINONI et al., 2020b).

No momento atual, os dois tipos de exames mais utilizados para a detecção da Covid-19 são: RT-PCR e os testes sorológicos. O exame RT-PCR (Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction) é considerado o padrão ouro ou padrão de referência, para a identificação do vírus e confirmação do diagnóstico, e deve ser realizado de preferência na primeira semana.

De modo prévio à realização do exame de RT-PCR é necessária a coleta de secreções (swab) do trato respiratório inferior (escarro, aspirado traqueal ou lavado broncoalveolar) ou do trato respiratório superior (nasofaringe ou orofaringe), e a partir das secreções que foram coletadas é realizada a detecção de ácido nucleico viral específico (NASCIMENTO et al., 2020b).

“Os testes sorológicos são baseados na pesquisa de anticorpos e antígenos relacionados ao vírus SARS-Cov2, sendo aplicados como testes rápidos ou processados em laboratório” (NASCIMENTO et al., 2020b).

3.7 História da Posição Prona

A primeira afirmação de que a posição prona poderia produzir efeitos fisiológicos benéficos nos pacientes com SDRA surgiu em 1974, onde Bryan sugeriu que quando os pacientes anestesiados e paralisados eram posicionados em prona, eles poderiam demonstrar uma melhor expansão das regiões dorsais do pulmão com consequente melhora da oxigenação. No mesmo ano, Bryan observou que a posição supina deixava as áreas dependentes dos pulmões sem uma ventilação adequada. Ele acreditava que colocar o paciente em decúbito ventral melhorava a expansão das áreas dependentes do pulmão e que essa posição deveria ser utilizada como estratégia no tratamento da SDRA (MITCHELL; DANNETTE, 2018, p.417).

Em 1976, Piehl e Brown publicaram um estudo prospectivo no qual cinco pacientes com SDRA foram pronados. Como resultado, eles confirmaram que a PaO₂ aumentou em aproximadamente 30 mmHg, e isso foi atribuído a uma melhor distribuição da perfusão, além disso os pacientes não apresentaram nenhum efeito deletério (GATTINOTI et al., 2019c).

Posteriormente, no ano de 1977, Douglas et al. apresentaram em um estudo prospectivo realizado com seis pacientes diagnosticados com SDRA, que a oxigenação melhorou quando o posicionamento em decúbito ventral foi realizado,

incluindo um paciente que permaneceu em ventilação espontânea (ANANIAS; CAMBRAIA; CALDERARO, 2018).

3.7.1 Aspectos Fisiológicos

Independente do posicionamento de uma pessoa, a expansão alveolar é sempre vinculada à pressão transpulmonar, que é a diferença encontrada entre a pressão dos alvéolos e a pressão pleural. Caso os pulmões apresentem ou não uma lesão, a pressão pleural é mais elevada nas regiões dependentes do pulmão, ou seja, menos negativa, de maneira que a expansão alveolar se torna menor nesta região (MEDEIROS; GORAIEB, 2011, p.12).

Na posição prona a expansão da parede torácica anterior é restrita pela maca, como resultado disso, ela se torna mais homogênea e complacente, logo, as forças gravitacionais no parênquima pulmonar permitem um maior recrutamento das zonas posteriores, possibilitando uma maior proporção de alvéolos no processo de troca gasosa (VENUS; MUNSHI; FRALICK, 2020). Quando se utiliza a PP a melhora acentuada da oxigenação representa o seu efeito fisiológico mais importante devido à diminuição da atelectasia, redistribuição da ventilação alveolar, melhora na perfusão, mudanças na conformação da estrutura pulmonar e do diafragma com consequente diminuição do gradiente gravitacional das pressões pleurais (DALMEDICO et al., 2017).

A utilização PP prona no tratamento do paciente com SDRA afeta diretamente mecanismos como o recrutamento nas regiões dorsais do pulmão, o aumento do volume pulmonar expiratório final, aumento do elastano da parede torácica, diminuição do shunt alveolar e melhora do volume corrente (VC) (GHELICKHANI; ESMAEILI, 2020).

Destaca-se que a PP diminui a resistência vascular pulmonar e a pós-carga do ventrículo direito (VD) aumentando a PO_2 e diminuindo a $PaCO_2$ através de uma melhor combinação da ventilação/perfusão e diminuindo a pressão de platô por meio do recrutamento alveolar. Além do mais, a ventilação na postura prona tende a diminuir a abertura e o fechamento repetitivos dos alvéolos, evitando a lesão pulmonar induzida pelo ventilador (JOHNSON; LUKS; GLENNY, 2017).

Os pacientes que permanecem por um longo período em decúbito ventral diminuem a chance de mortalidade. No entanto, a seleção correta dos pacientes e a aplicação do protocolo de tratamento adequado para o posicionamento prono são fundamentais para sua eficácia (GHELICKHANI; ESMAEILI, 2020, p.1).

3.7.2 Conformidade da Parede Torácica

A parede torácica é formada pelo conjunto toracoabdominal que tem como componentes a caixa torácica e o abdômen. Desse modo, o movimento toracoabdominal normal é constituído pela expansão e retração destes compartimentos durante a inspiração e a expiração. Conseqüentemente, tanto a pressão intrapleural (PLP) quanto à pressão intra-abdominal (PIA) mudam com a posição do corpo e a distorção resultante parede abdominal influencia na forma e na posição do diafragma (KALLET, 2015, p.1).

Segundo Medeiros e Goraieb (2011), em decúbito dorsal, o formato da caixa torácica é triangular, o que favorece a formação de atelectasias na região dorsal. Já

na posição prona, este formato se torna mais retangular, por consequência disso a formação de atelectasias é diminuída.

A complacência total da parede torácica é influenciada pela rigidez ou pela flexibilidade dos seus três limites anatômicos: o anterior, o posterior e o abdominal. Por razões anatômicas, a parede torácica posterior (incluindo coluna e escápulas) tem menor complacência do que o componente anterior (esterno e costelas) (GUÉRIN et al., 2020).

3.7.3. Complacência Pulmonar

O sistema respiratório possui uma propriedade elástica à função dos músculos respiratórios, fornecendo assim, a todo o sistema respiratório a diferença de pressão necessária para que o ar entre nas vias aéreas. A complacência do sistema respiratório é o modo com que o parênquima pulmonar consegue acomodar o volume de ar que entra e sai dos pulmões a cada ciclo respiratório (EDWARDS; ANNAMARAJU, 2020).

Em contrapartida, na posição prona, a superfície da cama impede a expansão das estruturas anteriores, enquanto a complacência da parede abdominal permanece relativamente inalterada. Além do mais, como a parede torácica posterior é menos complacente do que a parede torácica anterior, o efeito da PP é diminuir a complacência geral da parede torácica (GUÉRIN et al., 2020).

Na PP, a elasticidade geral do diafragma não muda, e a parte dorsal do tórax fica livre para se mover. A consequência é uma melhor distribuição dos gases em direção às regiões pulmonares ventral e paradiafragmática, com maior recrutamento dessas áreas (GATTINOTI et al., 2019c).

Portanto, quando os pacientes são deslocados para a PP, a complacência da parede torácica diminui e a densidade pulmonar se redistribui de dorsal para ventral como consequência do recrutamento nas regiões pulmonares dorsais e colapso das ventrais (GATTINONI et al., 2013a).

3.7.4 Ventilação e perfusão

Segundo Johnson, Luks e Glenny (2017), [...] visto que tanto a perfusão quanto a ventilação são distribuídas de maneira heterogênea, a troca eficiente de gases respiratórios depende em grande parte da combinação íntima da ventilação e perfusão locais [...]. A combinação de ventilação e perfusão ocorre por meio de processos ativos e passivos. Os processos ativos incluem a vasoconstrição pulmonar hipóxica, inalação de óxido nítrico dos seios paranasais e pneumoconstrição em resposta à baixa pressão parcial de CO₂ (PaCO₂). Já os mecanismos passivos estão relacionados ao efeito da gravidade nas distribuições de ventilação/perfusão, e com os efeitos de homogeneização, como a reinalação de gases do espaço morto anatômico (JOHNSON; LUKS; GLENNY, 2017).

A insuflação das unidades pulmonares é muito mais equilibrada na PP do que na posição supina, o que significa que as forças aplicadas para distender os pulmões são distribuídas de forma mais homogênea. O gradiente gravitacional da pressão pleural, os volumes pulmonares finais expiratórios e inspiratórios regionais, as relações ventilação-perfusão e ventilação regional são mais uniformes na PP em comparação com a posição supina (GUÉRIN et al., 2020).

Conforme Medeiros e Goraieb (2011, p.13, apud YAGUI e BEPPU, 2007), na posição prona, desobedecendo ao gradiente gravitacional, a perfusão se mantém maximizada na região dorsal dos pulmões, ainda que haja a influência de alguns fatores, como a vasoconstrição hipóxica, obliteração vascular e a compressão extrínseca dos vasos.

3.7.5 Recrutabilidade

A posição prona tem sido utilizada também como manobra de recrutamento pulmonar, mostrando ser eficaz como estratégia protetora, vale ressaltar que, entre diversas doenças pulmonares a principal indicação é SDRA (MEDEIROS; GORAIEB, 2011, p.14). A mudança mais notável observada na tomografia computadorizada (TC) ao passar da posição supina para a prona é a redistribuição da densidade de dorsal para ventral. Ou seja, na PP, as unidades pulmonares dorsais, que agora não são dependentes, tendem a se abrir, enquanto as unidades ventrais que anteriormente estavam abertas, tendem a se colapsar (GUÉRIN et al., 2020).

Na realidade, a abertura dos alvéolos observada nas regiões dorsais durante a PP está relacionada com um fechamento parcial das regiões ventrais. Portanto, o que realmente explica o efeito observado é a diferença entre o recrutamento da parte dorsal e o derrecrutamento das partes ventrais do pulmão. Essa diferença está rigorosamente relacionada às mudanças na fração de shunt, já que a perfusão foi encontrada principalmente inalterada entre as posições prona e supina (GATTINOTI et al., 2019c).

“A posição também melhora o movimento inferior do diafragma, o que alivia a compressão nas zonas pulmonares posteriores atelectásicas, aumentando a recrutabilidade pulmonar” (VENUS; MUNSHI; FRALICK, 2020).

3.7.6 Oxigenação

O tempo necessário para a melhora da oxigenação durante a PP é muito variável. Independentemente da classificação da SDRA, a resposta natural é a melhora inicial rápida na oxigenação (< 30 min), seguida por um aumento mais gradual ao longo de um período de tempo (KALLET, 2015, p.1).

Além disso, a PP tende a ser mais eficaz na melhora da oxigenação quando iniciada precocemente (por exemplo, ≤ 3 d) durante a fase exsudativa, ou seja, quando a atelectasia congestiva e compressiva são as características predominantes, diferente da fase intermediária da SDRA (> 1 semana), quando a fibrose e a hiperplasia de células do Tipo II são mais prevalentes (KALLET, 2015, p.1).

Três elementos, provavelmente em graus diferentes, podem contribuir para a melhoria da oxigenação, o primeiro elemento é a quantidade de tecido aberto à ventilação e perfusão durante o ciclo respiratório. Na verdade, a perfusão permanece a mesma, mas as unidades pulmonares abertas à ventilação são mais numerosas quando o paciente está em posição prona. O segundo elemento é o grau de homogeneidade da inflação, dado que a perfusão permanece quase constante, uma ventilação mais homogênea resulta em uma distribuição mais homogênea das relações ventilação/perfusão, o que se reflete na diminuição da mistura venosa e redução do espaço morto. O terceiro se refere a complacência da parede torácica,

uma vez que há uma menor complacência da parede torácica anterior e da curvatura do diafragma, a distribuição do VC se move em direção às regiões posteriores para-abdominais do pulmão, onde na ventilação supina geralmente se encontra ausente. (GUÉRIN et al., 2020).

Um estudo de coorte retrospectivo foi realizado com 24 pacientes diagnosticados com SDRA devido a complicações da COVID-19 em uma unidade de emergência, os mesmos receberam uma pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP). O CPAP foi indicado caso a saturação arterial de oxigênio (SpO₂) se mantivesse abaixo de 94% ou se houvesse dificuldade respiratória, apesar da administração de oxigenoterapia suplementar em alta concentração. Como resultado, os autores chegaram à conclusão que, o uso do CPAP não aumentou significativamente a SpO₂, todavia quando combinada com a PP se manteve em torno de 94% e posteriormente 96%. A melhora foi mantida uma hora após os pacientes retornarem à posição supina (VENUS; MUNSHI; FRALICK, 2020, p.1534).

3.7.7 Procedimento

Mudar a posição de uma paciente conectado com um tubo endotraqueal e outros dispositivos internos da posição supina para a prona é um processo que requer muito cuidado. Grande parte dos pacientes internados na UTI estão sedados e fazendo uso de bloqueador neuromuscular para facilitar a ventilação mecânica, como resultado disso, eles não conseguem realizar a pronação espontânea (VENUS; MUNSHI; FRALICK, 2020, p.1533).

Desse modo, três ou mais profissionais de saúde com treinamento são necessários para virar o paciente de maneira coordenada, deve ser realizado o acolchoamento com travesseiros ou cobertores enrolados sob os pontos de pressão, como a parte superior do tórax e a pelve do paciente, para aumentar o conforto e a tolerabilidade da posição (VENUS; MUNSHI; FRALICK, 2020, p. 1533). Além disso, o monitoramento padrão durante todo o procedimento deve incluir oximetria de pulso e a pressão arterial invasiva (GUÉRIN et al., 2020).

De acordo com a ASSOBRAFIR (2020) os membros superiores do paciente devem ser posicionados em posição de nadador (um braço deve estar fletido para cima e o outro estendido para baixo e o rosto deve estar virado para o braço fletido), com alternância a cada duas horas, evitando a lesão do plexo braquial.

Quando realizada o posicionamento deve ser mantido por pelo menos 16 horas (podendo atingir até 20 horas), antes de voltar o paciente para a posição supina (BORGES; RAPELLO; ANDRADE, 2020, p.2). OLIVEIRA et al (2016) destacam que os eletrodos devem ser fixados nos braços e nas costas do paciente corretamente e que os pontos de pressão nas protuberâncias ósseas na posição ventral devem ser monitorados.

Um estudo foi realizado no Centro de Terapia Intensiva do Hospital das Clínicas em Porto Alegre no ano de 2016, com o objetivo de melhorar a segurança e a assistência prestada ao paciente, foi proposta a criação de um checklist para ser aplicado à beira do leito. O checklist foi construído e aprimorado durante o atendimento de 10 pacientes com SDRA moderada e grave que foram pronados no período de junho de 2015 a abril de 2016 na UTI.

O checklist da prona segura, foi dividido em cuidados pré-manobra (time in), execução da manobra e cuidados pós-manobra (time out). Os cuidados pré-

manobra foram divididos por cuidados nutricionais, materiais, gerais, de via aérea e de analgesia e sedação. Antes de executarem a técnica, foi aplicada a segunda parte do checklist, denominada confirmação. Confirmou-se se toda a equipe estava na posição correta e se todos tinham o conhecimento da manobra do envelope, e dos três momentos do giro, e posteriormente foi feita a leitura dos procedimentos de execução e a formação do envelope.

Por fim, o paciente foi descolado para o lado oposto ao ventilador mecânico, lateralizado e girado para a posição prona. Finalizado o procedimento, e com o paciente pronado, o posicionamento do tubo endotraqueal e a posição dos coxins de pelve, da cabeceira da cama (trendelemburg reverso) foram checados. Os pesquisadores concluíram que a execução do checklist na manobra de posição prona acrescentou tranquilidade à equipe e segurança ao procedimento (OLIVEIRA et al., 2016b).

3.8 Indicações

Antes da pandemia da COVID-19, a PP era indicada principalmente para pacientes com SDRA grave que estavam sendo ventilados mecanicamente. Entretanto, atualmente os pacientes diagnosticados com COVID-19 e que respiram espontaneamente, ou seja, que não estão intubados, podem ser induzidos a realizar a PP em respiração espontânea. É importante salientar que os dados observacionais sugerem que a posição prona pode melhorar a oxigenação naqueles pacientes que conseguem tolerar a posição, seja em VM ou respiração espontânea (VENUS; MUNSHI; FRALICK, 2020, p.1534).

Segundo (GUÉRIN et al, 2020) existem duas principais indicações para a realização da PP em pacientes com SDRA: para melhorar a oxigenação e reduzir a mortalidade. A PP deve ser utilizada precocemente (até nas primeiras 48 horas, de preferência nas primeiras 24 horas), nos pacientes que apresentem SDRA grave ou moderada e alteração grave da troca gasosa, caracterizada por uma relação entre a pressão parcial de oxigênio arterial (PaO_2) e a fração inspirada de oxigênio (FiO_2) (PaO_2/FiO_2) inferior a 150 mmHg (BORGES; RAPELLO; ANDRADE, 2020, p.2). Ela é mantida até se atingir uma relação $PAO_2 / FIO_2 > 150$ mmHg com $PEEP \leq 10$ cmH₂O e $FiO_2 \leq 60\%$, em posição supina (ANANIAS; CAMBRAIA; CALDERARO, 2018).

Nos últimos anos, o interesse pela PP ressurgiu com a publicação de um grande ensaio clínico randomizado, multicêntrico, prospectivo, e controlado denominado estudo PROSEVA realizado por Guérin et al no ano de 2013, neste estudo foram designados aleatoriamente 466 pacientes adultos com intubação endotraqueal e ventilação mecânica para SDRA por menos de 36 horas; e SDRA grave (definida como uma relação $PaO_2: FiO_2$ de < 150 mm Hg, com uma FiO_2 de $\geq 0,6$, uma PEEP de ≥ 5 cm de água e um volume corrente de cerca de 6 ml por quilograma de peso corporal previsto. Um total de 237 pacientes foram designados para o grupo prono e 229 pacientes foram designados para o grupo supino.

Os pacientes designados para o grupo prono foram colocados em decúbito ventral por pelo menos 16 horas consecutivas, já os pacientes designados para o grupo supino permaneceram em posição semi recumbente (ou seja, com elevação da cabeceira em 30 a 45°). Os autores chegaram à conclusão que nos pacientes com SDRA grave, a aplicação precoce de sessões prolongadas de posicionamento em

pronação diminuiu significativamente a mortalidade aumentando consideravelmente seu uso à beira do leito (GUÉRIN et al, 2013).

3.8.1 Contraindicações

Segundo OLIVEIRA et al (2016) as contraindicações absolutas para o posicionamento prono são instabilidade hemodinâmica (considerada como elevação progressiva do vasopressor), arritmia aguda (necessidade de reavaliar, quando revertida ou controlada), gravidez (segundo ou terceiro trimestre), trauma facial ou cirurgia [...]. As relativas, por exemplo, são as feridas abdominais abertas, trauma múltiplo com fraturas não estabilizadas, alta dependência das vias aéreas e acesso vascular (GUÉRIN et al., 2020).

BORGES et al (2020), pontuam que o difícil manejo das vias aéreas, cirurgia traqueal ou esternotomia nos últimos 15 dias, dreno torácico anterior com vazamento de ar, traqueostomia há menos de 24 horas entre outros são contraindicações relativas para a realização do posicionamento prono.

Segundo Mederios e Goraieb (2011) a posição prona é contraindicada nos pacientes que apresentam ferimentos ou queimaduras na face ou região ventral do corpo, instabilidade da coluna vertebral, arritmias graves, hipertensão intracraniana e hipotensão severa.

3.9 Complicações

“A PP não é isenta de riscos. A incidência de complicações é pequena (aproximadamente três por mil pacientes/dia), mas quando ocorrem podem ser fatais, como nos casos de extubação e avulsão de cateter central” (OLIVEIRA et al., 2016b).

O posicionamento prono deve ser interrompido em casos de ocorrência de complicações, como: edema facial, das vias aéreas, dos membros e do tórax, lesões por pressão, extubação não programada, obstrução do tubo endotraqueal, hemoptise, saturação periférica de oxigênio (SpO₂) < 85% ou PaO₂ < 55 mmHg por mais de cinco minutos, com FiO₂ = 100%, parada cardiorrespiratória, frequência cardíaca < 30 bpm por mais de um minuto, pressão arterial sistólica < 60 mmHg por mais de cinco minutos (BORGES; RAPELLO; ANDRADE, 2020, p.1).

“Estudos relatam que a extubação acidental é um evento raro (0% a 2,4%). As complicações podem ser minimizadas ou evitadas com monitoramento e cuidados adequados” (OLIVEIRA et al., 2016a).

3.10 Posição Prona na SDRA

O posicionamento em prona se beneficia da gravidade e reposiciona o coração no tórax de modo que os alvéolos pulmonares são recrutados e com isso a relação ventilação/perfusão e a oxigenação arterial são aperfeiçoadas (SILVA, 2014). A maioria dos pacientes apresentam unidades do pulmão pouco aeradas localizadas principalmente nas posições que dependem da gravidade e que durante a posição prona, passariam a ser aeradas (ANANIAS; CAMBRAIA; CALDERARO, 2018). Ademais, a posição prona por si só pode ser benéfica, pois aumenta o tamanho funcional do pulmão e reduz o risco de volutrauma, barotrauma e pode diminuir também o risco de atelectrauma.

A PP durante VM oferece muitas vantagens fisiológicas para o manejo da hipoxemia refratária, incluindo redistribuição da consolidação das áreas dorsal para ventral do pulmão, remoção do peso do coração e mediastino do pulmão, melhor ventilação alveolar, redução do shunt com aumento da oxigenação e redução da produção de citocinas inflamatórias pulmonares (SWEENEY; MCAULEY, 2016, p.2424).

Além disso, pesquisadores observaram que ao serem ventilados mecanicamente em PP a tensão pulmonar dos pacientes era minimizada, e esse efeito foi devido a uma distribuição mais uniforme da insuflação e ventilação ao longo dos campos pulmonares dorsais, minimizando a ocorrência de uma lesão pulmonar induzida pelo ventilador (LPIV) (MITCHELL; DANNETTE, 2018, p.417).

Vale mencionar que, diversos estudos observacionais demonstraram que o posicionamento em prona pode melhorar a oxigenação em pacientes que recebem oxigênio através de dispositivos de baixo fluxo (pronga nasal) e dispositivos de alto fluxo (cânula nasal de alto fluxo) que ainda não receberam VM (VENUS; MUNSHI; FRALICK, 2020).

Entretanto, os dados dos ensaios clínicos sobre o posicionamento prono na SDRA têm sofrido conflitos, além de haver preocupações contínuas sobre os eventos adversos em potencial, incluindo o deslocamento tubo endotraqueal além de úlceras de pressão (PECKY; HIBBERT, 2019). Diversos estudos realizados com posicionamento prono em pacientes com SDRA mostraram resultados mistos com melhora consistente na oxigenação, mas sem grande impacto na mortalidade (SWEENEY; MCAULEY, 2016, p.2416).

3.11 Posição Prona na COVID-19

A pandemia da COVID-19 levou a um aumento no número de pacientes internados nas unidades de terapia intensiva com grave insuficiência respiratória. Grande parte destes pacientes necessitaram de suporte ventilatório não invasivo, contudo, a taxa de insucesso foi bastante alta, por consequência disso, a intubação costumava ser indispensável em alguns casos.

A SDRA é uma das principais complicações da COVID-19 e o tratamento requer intubação traqueal e ventilação mecânica. Os pacientes podem apresentar uma melhora significativa quando o posicionamento em prono é utilizado, além do mais, é importante ressaltar que inúmeros estudos demonstraram que além de melhorar a oxigenação a posição prona diminui o risco de lesão pulmonar induzida pelo ventilador (LPIV) (COPPO et al., 2020).

Um estudo de coorte observacional foi realizado em uma unidade de emergência na cidade de Nova York em 2020, onde foi observado que alguns pacientes tinham saturações de oxigênio baixas ($SpO_2 < 90\%$), todavia, eles não apresentavam uma dificuldade respiratória relevante. Um número significativo destes pacientes apresentou taquipneia, radiografia de tórax semelhante aos achados na SDRA e hipoxemia não responsiva ao oxigênio suplementar. Temendo aerossolização infecciosa pela utilização da VNI (ventilação mecânica não invasiva) estes pacientes foram precocemente entubados. Com o avanço da pandemia, e com o aumento no número de pacientes internados, o estoque de ventiladores se esgotou e com a sobrecarga nos leitos do hospital, os novos pacientes que chegaram ao hospital foram instruídos a se auto-pronar.

A SpO₂ dos pacientes foi aferida antes da pronação, logo depois da oferta de O₂ suplementar e após a realização do posicionamento, e assim foi realizado, a posição prona em ventilação espontânea. Os autores concluíram que a PP demonstrou melhora na SpO₂ dos pacientes que estavam com hipoxemia moderada e/ou grave relacionada à COVID-19, e que as manobras que podem maximizar a oxigenação com segurança e sem a necessidade de recursos adicionais são de imenso valor durante o tratamento dos pacientes com COVID-19. Aliás, os autores afirmaram ainda que o uso da pronação é uma ferramenta extremamente valiosa para melhorar a oxigenação e diminuir o esforço respiratório em muitos pacientes com COVID-19 tanto com quadro clínico moderado quanto grave (CAPUTO; STRAYER; LEVITAN, 2020).

Em outro estudo de coorte prospectivo realizado em um hospital na Itália, foram recrutados pacientes com idade entre 18 e 75 anos com diagnóstico confirmado de pneumonia relacionada à COVID-19 e que estavam recebendo oxigênio suplementar ou pressão positiva contínua não invasiva nas vias aéreas. Os dados básicos dos pacientes como gasometria arterial, frequência respiratória (FR), FiO₂ e PEEP foram coletados na inscrição. Posteriormente, os pacientes foram instruídos a realizar a posição prona e a mesma foi mantida por um período mínimo de três horas. Os dados clínicos foram coletados novamente 10 minutos após a posição prona e uma hora após o retorno à posição supina.

Os pesquisadores concluíram que a posição prona em pacientes acordados e com respiração espontânea é viável fora do ambiente de UTI, além do mais, os pacientes são mais propensos a responder positivamente ao posicionamento prono se este for feito logo após a admissão ao hospital. Deste modo, o posicionamento foi eficaz para melhorar rapidamente a oxigenação sanguínea nos pacientes em ventilação espontânea, tendo o efeito permanecido por pelo menos uma hora após o retorno à posição supina em metade destes pacientes (COPPO et al., 2020).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas evidências dessa revisão, é possível concluir que a utilização do posicionamento em prona é eficaz tanto nos pacientes graves quanto nos pacientes leves. Este posicionamento provoca efeitos benéficos aditivos sobre a oxigenação e a mecânica respiratória não só nos pacientes em Ventilação Mecânica como nos que respiram espontaneamente, sobretudo se a mesma for precocemente implantada e por períodos prolongados.

A sua utilização no ambiente hospitalar vem crescendo consideravelmente nos últimos anos, isso em razão de ela maximizar a oxigenação, melhorar a relação ventilação/perfusão e a mecânica respiratória, tendo sido utilizada principalmente em pacientes diagnosticados com SDRA e COVID-19 para reparar a hipoxemia grave. Além de ter um enorme valor na melhoria da troca gasosa, o posicionamento ajuda a proteger contra a lesão pulmonar induzida pelo ventilador (LPiV), pois o estresse e a tensão são distribuídos de maneira mais homogênea através do parênquima pulmonar.

As complicações e os efeitos colaterais relacionados à esta posição são raros, e o seu uso dentro das UTIs deve ser extremamente cauteloso, além disso, a posição prona precisa ser realizada por uma equipe multiprofissional treinada e com um protocolo pré-estabelecido.

REFERÊNCIAS

- ANANIAS, M. A. N. B.; CAMBRAIA, A. A.; CALDERARO, D. C. Efeito da posição prona na mecânica respiratória e nas trocas gasosas em pacientes com SDRA grave. *Rev Med Minas Gerais* 2018;28 (Supl 5): e-S280528. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJHR/article/view/19063> Acesso em: 29 de mar. de 2021.
- BARBAS CSV, ÍSOLA AM, FARIAS AMC, CAVALCANTI AB, GAMA AMC, DUARTE ACM, et al. Recomendações brasileiras de ventilação mecânica 2013. Parte I. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbti/a/Whwrm75h6MJwr5C6JmJg73Q/?lang=pt> Acesso em: 17 de mai. de 2021.
- BORGES, Daniel Lago; RAPELLO, Gabriel Victor Guimarães; ANDRADE, Flávio Maciel Dias. Posição prona no tratamento da insuficiência respiratória aguda na covid-19. **ASSOBRAFIR Ciência**, [vol.11, nSuplemento 1](#), p.111-120, 2020. Disponível em: https://assobrafir.com.br/wp-content/uploads/2020/03/ASSOBRAFIR_COVID-19_PRONA.v3-1.pdf Acesso em: 28 de mar. de 2021.
- CAPUTO ND, STRAYER RJ, LEVITAN R. Early self-proning in awake, non-intubated patients in the emergency department: a single ED's experience during the COVID-19 pandemic. *Acad Emerg Med*. 2020; 27:375–378. doi: 10.1111/acem.13994. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7264594/> Acesso em: 24 de mai. de 2021.
- CAVALCANTE, João Roberto et al. COVID-19 no Brasil: evolução da epidemia até a semana epidemiológica 20 de 2020. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 29, n. 4, e2020376, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ress/a/zNVktw4hcW4kpQPM5RrsqXz/?lang=pt#:~:text=at%C3%A9%20o%20fim%20da%20SE,%C3%B3bitos%20acumulados%3B%20as%20maiores%20taxas> Acesso em: 30 de mar. de 2021.
- CHEN, NANSHAN et al. “Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study.” *Lancet (London, England)* vol. 395,10223 (2020): 507-513. doi:10.1016/S0140-6736(20)30211-7. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7135076/> Acesso em: 12 de abr. de 2021.
- COPPO, A. et al. Feasibility and physiological effects of prone positioning in non-intubated patients with acute respiratory failure due to COVID-19 (PRON-COVID): a prospective cohort study. *Lancet Respir Med*, 2020. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30268-X](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30268-X) Acesso em: 20 de mai. de 2021.
- CRUZ, BARBARA. (2015). SÍNDROME DO DESCONFORTO RESPIRATÓRIO DO ADULTO (SDRA) -VENTILAÇÃO MECÂNICA NA POSIÇÃO PRONA: REVISÃO DE BIBLIOGRAFIA. Adult Respiratory Distress Syndrome (ARDS) – Mechanical

ventilation in the prone position: Review of Literature. Disponível em: <https://www.inspirar.com.br/revista/sindrome-do-desconforto-respiratorio-do-adulto-sdra-ventilacao-mecanica-na-posicao-prona-revisao-de-bibliografia/>
Acesso em: 17 de mai. de 2021.

DALMEDICO, M. M. et al. Efetividade da posição prona na síndrome do desconforto respiratório agudo: overview de revisões sistemáticas. **Rev. esc.enferm. USP**, São Paulo, v. 51, e03251, 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342017000100802&lng=en&nrm=iso&tlng=pt Acesso em: 28 de mar. de 2021.

DIAMOND, Matthew, et al. "Acute Respiratory Distress Syndrome." In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; January 29, 2021. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK436002/> Acesso em: 30 de mar. de 2021.

EDWARDS, Zachary. and Pavan Annamaraju. "Physiology, Lung Compliance". StatPerals, StatPerals Publishing, 10 May 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554517/> Acesso em: 22 de mar. de 2021.

GUIMARAES, Fernando. Atuação do fisioterapeuta em unidades de terapia intensiva no contexto da pandemia de COVID-19. **Fisioter. mov.**, Curitiba, v. 33, e0033001, 2020. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-51502020000100100&lng=en&nrm=iso Acesso em: 21 de mai. de 2021.

GATTINONI, Luciano et al. "Prone position in acute respiratory distress syndrome. Rationale, indications, and limits." *American journal of respiratory and critical care medicine* vol. 188,11 (2013): 1286-93. doi:10.1164/rccm.201308-1532CI. Disponível em: <https://www.atsjournals.org/doi/full/10.1164/rccm.201308-1532CI> Acesso em: 22 de mar. de 2021.

GATTINONI, L; BUSANA, M; GIOSA, L; MACRÌ, MM; QUINTEL, M. Prone Positioning in Acute Respiratory Distress Syndrome. *Semin Respir Crit Care Med*. 2019;40(1):94-100. Disponível em: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/html/10.1055/s-0039-1685180> Acesso em: 18 de mai. de 2021.

GATTINONI, L; CHIUMELLO, D; CAIRONI, P. et al. COVID-19 pneumonia: different respiratory treatments for different phenotypes?. *Intensive Care Med* (2020). Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00134-020-06033-2> Acesso em: 21 de mai. de 2021.

GHELICHKHANI, Parisa; ESMAEILI, Maryam. "Prone Position in Management of COVID-19 Patients; a Commentary." **Archives of academic emergency medicine** vol. 8,1 e48. 11 Apr. 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7158870/> Acesso em: 22 de mar. de 2021.

GOUDOURIS, Ekaterini S. Laboratory diagnosis of COVID-19. **Jornal de pediatria**, v. 97, n. 1, p. 7-12, 2021. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/jped/a/cV4nJyhNbqqrZDGKg4LBxM/?format=html> Acesso em: 29 de mai. de 2021

GUÉRIN, Claude et al. “Prone position in ARDS patients: why, when, how and for whom.” *Intensive care medicine* vol. 46,12 (2020): 2385-2396. doi:10.1007/s00134-020-06306-w. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00134-020-06306-w> Acesso em: 22 de mar. de 2021.

GUÉRIN, C.; REIGNIER J.; RICHARD J-C. et al. Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome. Proseva study group. *The New England Journal of Medicine*, v. 368, n. 23, 2013, 368:2159–68. Disponível em: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmoa1214103> Acesso em: 26 de mar. de 2021.

JOHNSON, Nicholas J et al. “Gas Exchange in the Prone Posture.” *Respiratory care* vol. 62,8 (2017): 1097-1110. doi:10.4187/respcare.05512. Disponível em: <http://rc.rcjournal.com/content/62/8/1097> Acesso em: 30 de mar. de 2021.

KALLET, Richard H. “A Comprehensive Review of Prone Position in ARDS.” *Respiratory care* vol. 60,11 (2015): 1660-87. Disponível em: <http://rc.rcjournal.com/content/60/11/1660> Acesso em: 28 de mar. de 2021.

LU R, ZHAO X, LI J, et al. Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding. *Lancet*. 2020 Feb 22;395(10224):565-74. Disponível em: [https://www.thelancet.com/article/S0140-6736\(20\)30251-8/fulltext](https://www.thelancet.com/article/S0140-6736(20)30251-8/fulltext) Acesso em: 12 de abr. de 2021.

MITCHELL, DANNETTE A; MAUREEN A SECKEL. “Acute Respiratory Distress Syndrome and Prone Positioning.” *AACN advanced critical care* vol. 29,4 (2018): 415-425. Disponível em: <https://aacnjournals.org/aacnacconline/article/29/4/415/2281/Acute-Respiratory-Distress-Syndrome-and-Prone> Acesso em: 22 de mar. de 2021.

MUSUMECI, Marcella Marson et al. Recursos fisioterapêuticos utilizados em unidades de terapia intensiva para avaliação e tratamento das disfunções respiratórias de pacientes com COVID-19. **ASSOBRAFIR Ciência**, vol.11, nSuplemento 1, p.73-86, 2020. Disponível em: https://assobrafir.com.br/wp-content/uploads/2020/06/ASSOBRAFIR_COVID-19_RECURSOS_EM_UTI_2020.05.30.pdf Acesso em: 30 de mar. de 2021.

NASCIMENTO, Jorge Henrique Paiter et al. COVID-19 e Estado de Hipercoagulabilidade: Uma Nova Perspectiva Terapêutica. *Arq. Bras. Cardiol.* [online]. 2020, vol.114, n.5. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/trcCwg8ncqpMwRgn8Hq7Bbw/?lang=pt> Acesso em: 21 de mai. de 2021.

OLIVEIRA, Vanessa Martins et al. Good practices for prone positioning at the bedside: Construction of a care protocol. **Rev. Assoc. Med. Bras.**, São Paulo, v. 62, n. 3, p. 287-293, June 2016. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ramb/a/fRgC6Dr57R6zS9jGyWzQcPP/?lang=en> Acesso em: 28 de mar. de 2021.

OLIVEIRA, Vanessa Martins et al. Checklist da prona segura: construção e implementação de uma ferramenta para realização da manobra de prona. Rev. bras. ter. intensiva [online]. 2017, vol.29, n.2, pp.131-141. ISSN 1982-4335. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbti/a/MMqL3GT45ydGVYJXKtgVLkb/?lang=pt#:~:text=Conclus%C3%A3o%3A,s%C3%A3o%20necess%C3%A1rios%20para%20seu%20sucesso>
Acesso em: 30 de mai. de 2021.

PASCARELLA, Giuseppe et al. COVID-19 diagnosis and management: a comprehensive review. **Journal of Internal Medicine**, 2020. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/joim.13091> Acesso em: 30 de mar. de 2021.

PECK, Tyler J.; HIBBERT, Kathryn A. Recent advances in the understanding and management of ARDS. **F1000Research**, v. 8, 2019. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6880255/> Acesso em: 29 de mar. de 2021.

RAWAL G, YADAV S, KUMAR R. Acute Respiratory Distress Syndrome: An Update and Review. J Transl Int Med. 2018 Jun 26;6(2):74-77. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6032183/> Acesso em: 30 de mar. de 2021.

SANTOS, A. et al. Síndrome do desconforto respiratório agudo: revisão de literatura. Revista Interfaces da Saúde · ISSN 2358-517X · ano 4 · nº1 · Jun · p. 47-53 · 2017. Disponível em: https://www.fvj.br/revista/wp-content/uploads/2018/02/Saude_2017_4.pdf Acesso em: 30 de mar. de 2021.

SHI S, QIN M, CAI Y, et al. Characteristics and clinical significance of myocardial injury in patients with severe coronavirus disease 2019. Eur Heart J. 2020 May 11. Disponível em: <https://academic.oup.com/eurheartj/article/41/22/2070/5835730>
Acesso em: 17 de abr. de 2021.

SILVA FL. Efeito da posição prona na oxigenação de pacientes com síndrome do desconforto respiratório agudo sob ventilação mecânica: Uma revisão de literatura. Brasília: Universidade Federal de Brasília; 2014. Disponível em: <https://www5.bahiana.edu.br/index.php/fisioterapia/article/view/2175#:~:text=CONCLUS%C3%83O%3A%20A%20posi%C3%A7%C3%A3o%20prona%20%C3%A9,amos%20satisfat%C3%B3rias%20e%20metodologias%20semelhantes> Acesso em: 17 de mai. de 2021.

SIMÕES, Raul Caetano Braga; et.al. **Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo: Definição de Berlim e Ventilação Protetiva**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 03, Ed. 08, Vol. 02, pp. 40-51, Agosto de 2018. ISSN:2448-0959. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/saude/desconforto-respiratorio> Acesso em: 20 de mai. de 2021.

SWEENEY, R. M., & MCAULEY, D. F. (2016). Acute respiratory distress syndrome. *Lancet (London, England)*, 388(10058), 2416–2430. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)00578-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)00578-X) Acesso em: 20 de mai. de 2021.

VENUS, Kevin et al. "Prone positioning for patients with hypoxic respiratory failure related to COVID-19." *CMAJ: Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne* vol. 192,47 (2020): E1532-E1537. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7721267/> Acesso em: 26 de mar. de 2021.