

**HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM PESQUISA CLÍNICA**

**DANIELE MARTINS PIEKALA**

**DESENVOLVIMENTO DE UM COXIM PARA POSICIONAMENTO DO PACIENTE  
EM POSIÇÃO PRONA**

**PORTO ALEGRE**

**2019**

---

**HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM  
PESQUISA CLÍNICA**

**DESENVOLVIMENTO DE UM COXIM PARA POSICIONAMENTO DO PACIENTE  
EM POSIÇÃO PRONA**

Autor: Daniele Martins Piekala

Orientador: Profa. Dra. Elizabeth Obino Cirne-Lima

*Dissertação submetida como requisito parcial  
para a obtenção do grau de Mestre ao Programa  
de Pós-Graduação Mestrado Profissional em  
Pesquisa Clínica, do Hospital de Clínicas de  
Porto Alegre.*

Porto Alegre

2019

### CIP - Catalogação na Publicação

Piekala, Daniele Martins  
Desenvolvimento de um coxim para posicionamento do  
paciente em posição prona / Daniele Martins Piekala.  
-- 2019.  
120 f.  
Orientador: Elizabeth Obino Cirne Lima.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul, Hospital de Clínicas de Porto  
Alegre, Programa de Pós-Graduação em Pesquisa Clínica,  
Porto Alegre, BR-RS, 2019.

1. posição prona. 2. coxim. 3. desenvolvimento  
produto. 4. SDRA. 5. terapia intensiva. I. Lima,  
Elizabeth Obino Cirne, orient. II. Título.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho:

- à professora Betty por todo apoio e paciência e por muitas vezes controlar minha ansiedade;

- à Fernanda por estar “sempre ali ao lado”, presente, apoiando nas adversidades;

- ao Time de Desenvolvimento, nas pessoas do Rafael, Rafaela, Gabrielli e Ligia por toda dedicação e competência em auxiliar e me conduzir a este novo mundo;

- ao Grupo de Prona, pela prontidão em se fazer presente sempre que foi necessário.... saibam que cada palavra dita foi levada em consideração;

- à Vanessa que sempre incentivou o grupo a seguir estudando.... com toda certeza a grande responsável pela minha presença no mestrado;

- aos meus colegas de trabalho por todo apoio e trocas ao longo destes dois anos;

- aos meus colegas de mestrado.... por todo apoio, amizade e carinho. Vocês transformaram aquilo que seria uma dura jornada de trabalho e estudo, em alegria de reencontros divertidos e calorosos.

- à minha família e meus amigos pelo apoio e entendimento da minha ausência no último ano.

“Qualquer pessoa que te motiva a ser melhor, é alguém que vale a pena manter por perto.”

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

CTI – Centro de Tratamento Intensivo

ECMO – Membrana de Oxigenação Extracorpórea

FiO<sub>2</sub> – Fração Inspirada de Oxigênio

HCPA – Hospital de Clínicas de Porto Alegre

MSSs – Membros Superiores

O<sub>2</sub> – Oxigênio

PaO<sub>2</sub> – Pressão Arterial de Oxigênio

PAV – Pneumonia associada a Ventilação Mecânica

PCR – Parada Cardiorrespiratória

Peep – Pressão Positiva Expiratória Final

SDRA – Síndrome Desconforto Respiratório Agudo

SNE – Sonda Naso-entérica

TOT – Tubo Oro-traqueal

TQT – Traqueostomia

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UTI – Unidade de Terapia Intensiva

VM – Ventilação Mecânica

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1: DESCRIÇÃO DAS PRINCIPAIS INTERCORRÊNCIAS REGISTRADAS DURANTE A MANOBRA PARA PRONA EM PACIENTES NA CTI ADULTO DO HCPA ENTRE OS ANOS DE 2016 E 2018 .....	50
TABELA 2: DESCRIÇÃO DAS PRINCIPAIS INTERCORRÊNCIAS REGISTRADAS DURANTE A MANOBRA DO NADADOR EM PACIENTES SUBMETIDOS A MANOBRA DE PRONA NA CTI ADULTO DO HCPA ENTRE OS ANOS DE 2016 E 2018.....	50
TABELA 3: DESCRIÇÃO DAS PRINCIPAIS INTERCORRÊNCIAS REGISTRADAS DURANTE A MANOBRA PARA SUPINAÇÃO EM PACIENTES SUBMETIDOS A MANOBRA DE PRONA NA CTI ADULTO DO HCPA ENTRE OS ANOS DE 2016 E 2018.....	51
TABELA 4: DESCRIÇÃO DE INTERCORRÊNCIAS REGISTRADAS COM O USO DA POSIÇÃO PRONA NO CTI ADULTO DO HCPA ENTRE OS ANOS DE 2016 E 2018 .....	51
TABELA 5: DESCRIÇÃO DO REGISTRO DE OCORRÊNCIA DOS PRINCIPAIS LOCAIS DE LESÕES POR PRESSÃO EM PACIENTES SUBMETIDOS A MANOBRA DE PRONA NO CTI ADULTO DO HCPA NO PERÍODO DE 2016 A 2018 .....	52
TABELA 6: TAXA DE PACIENTES QUE PRECISARAM SER SUBMETIDOS A MAIS DE UMA MANOBRA DE PRONA DURANTE A INTERNAÇÃO NO CTI ADULTO DO HCPA ENTRE OS ANOS DE 2016 A 2018. ....	52
TABELA 7: CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO DOS PACIENTES COM SDRÁ MODERADA A GRAVE SUBMETIDOS A MANOBRA DE PRONA NO CTI ADULTO DO HCPA ENTRE OS ANOS DE 2016 E 2018.....	62
TABELA 8: CARACTERIZAÇÃO QUANTO AO SEXO, COMORBIDADES E USO DE VASOPRESSOR DOS PACIENTES COM SDRÁ MODERADA A GRAVE SUBMETIDOS A MANOBRA DE PRONA NO CTI ADULTO DO HCPA ENTRE OS ANOS DE 2016 E 2018. ....	62
TABELA 9: CARACTERIZAÇÃO QUANTO AO MOTIVO DA INTERNAÇÃO DOS PACIENTES COM SDRÁ MODERADA A GRAVE SUBMETIDOS A MANOBRA DE PRONA NO CTI ADULTO DO HCPA ENTRE OS ANOS DE 2016 E 2018.....	63
TABELA 10: CARACTERIZAÇÃO QUANTO AO TIPO DE SDRÁ E A CAUSA DA SDRÁ DOS PACIENTES COM SDRÁ MODERADA A GRAVE SUBMETIDOS A MANOBRA DE PRONA NO CTI ADULTO DO HCPA ENTRE OS ANOS DE 2016 E 2018. ....	63

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: CURVA KAPLAN-MEIER DO ESTUDO PROSEVA, QUE DEMONSTRA A SOBREVIVÊNCIA EM 90 DIAS, COMPARANDO O GRUPO PRONA (INTERVENÇÃO) VERSUS O GRUPO SUPINA (CONTROLE).....	20
FIGURA 2: POSICIONAMENTO NEUTRO DA FACE DO PACIENTE COM ALINHAMENTO DO PESCOÇO.....	26
FIGURA 3: POSICIONAMENTO DA FACE E MEMBROS SUPERIORES NA POSIÇÃO DE NADADOR. ....	27
FIGURA 4A E 4B: ETAPA DE FORMAÇÃO DO ENVELOPE COM OS LENÇÓIS PELA EQUIPE (A) E DESLOCAMENTO LATERAL DO PACIENTE (B), PREPARANDO O MESMO, PARA A REALIZAÇÃO DA MANOBRA DO GIRO. ....	33
FIGURA 5A, 5B E 5C: ETAPA DE LATERALIZAÇÃO DO PACIENTE (A), A TROCA DE MÃOS REALIZADA PELOS PROFISSIONAIS (B), E A ETAPA DE PRONAÇÃO DO PACIENTE (C), DURANTE A REALIZAÇÃO DA MANOBRA DE PRONA. ....	34
FIGURA 6: SEQUÊNCIA DA MANOBRA DE PRONA SEM O USO DO ENVELOPE. ....	35
FIGURA 7: ILUSTRAÇÃO DO CORRETO POSICIONAMENTO DOS COXINS EM POSIÇÃO PRONA. ....	36
FIGURA 8: MODELO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO PROPOSTO POR ROZENFELD. ....	39
FIGURA 9: COXIM CONFECCIONADO, COM O USO DE COLCHÃO PIRAMIDAL E LENÇÓIS, NO CENTRO DE TERAPIA INTENSIVA DO HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE, PARA USO EM PACIENTES NA POSIÇÃO PRONA. ....	40
FIGURA 10: PACIENTE EM POSIÇÃO PRONA NO CENTRO DE TERAPIA INTENSIVA DO HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE, COM O CORRETO POSICIONAMENTO DOS COXINS NO TÓRAX, Pelve e MEMBROS INFERIORES. ....	41
FIGURA 11: VOLLMAN PRONE POSITIONER – FABRICADO PELA HILL-ROOM NOS ESTADOS UNIDOS. ....	42
FIGURA 12: PACIENTE POSICIONADO EM POSIÇÃO PRONA COM O VOLLMAN PRONE POSITIONER.....	42
FIGURA 13: MODELOS DE POSICIONADORES FACIAIS PARA PACIENTES EM POSIÇÃO PRONA ENCONTRADOS NA LITERATURA.....	43
FIGURA 14: DESENHO DA PATENTE DO POSICIONADOR PARA POSIÇÃO PRONA, COM ELEMENTOS QUE AUXILIAM NA MANOBRA DE PRONA – MODELO DISPONÍVEL NO MERCADO - VOLMANN PRONE POSITIONER, PRODUZIDO PELA HILL-ROOM.....	48
FIGURA 15: DESENHO DA PATENTE PARA POSICIONAMENTO FACIAL DE PACIENTES EM PRONA, PRODUTO QUE FAVORECE POSIÇÃO ANATÔMICA SEM AJUSTE DE ALTURA E ANGULAÇÃO CERVICAL. ....	48
FIGURA 16: PATENTE PARA POSICIONAMENTO FACIAL PARA PACIENTES QUE SÃO SUBMETIDOS A CIRURGIA EM POSIÇÃO PRONA. POSSUI MECANISMO PARA AJUSTE DA POSIÇÃO CERVICAL, MAS NÃO POSSUI AJUSTE DE ALTURA. ....	49
FIGURA 17: FOTO DE REGISTRO DO POSICIONAMENTO DA EQUIPE DURANTE TREINAMENTO POR SIMULAÇÃO REALÍSTICA PARA A EQUIPE ASSISTENCIAL DO CTI ADULTO DO HCPA, E A DISCUSSÃO DA EQUIPE PARA DEFINIÇÃO DOS PAPÉIS DURANTE A MANOBRA DE PRONA. ....	53
FIGURA 18: FOTO DE REGISTRO FEITO PELA EQUIPE DE DESENVOLVIMENTO DURANTE TREINAMENTO POR SIMULAÇÃO REALÍSTICA PARA A EQUIPE ASSISTENCIAL DO CTI ADULTO DO HCPA. ....	54

FIGURA 19: FOTO DE REGISTRO REALIZADO PELO TIME DE DESENVOLVIMENTO, DO MOMENTO DA AVALIAÇÃO E REGISTRO DOS PROCESSOS DE TRABALHO DA EQUIPE ASSISTENCIAL DURANTE TREINAMENTO POR SIMULAÇÃO REALÍSTICA PARA A EQUIPE ASSISTENCIAL DO CTI ADULTO DO HCPA. ....	54
FIGURA 20: FOTO REGISTRADA DURANTE TREINAMENTO POR SIMULAÇÃO REALÍSTICA, ILUSTRANDO OS DISPOSITIVOS COMUNS A TODOS OS PACIENTES SUBMETIDOS A MANOBRA DE PRONA NO CTI. ....	55
FIGURA 21: CHECKLIST UTILIZADO PELA EQUIPE ASSISTENCIAL, DEMONSTRA AS ETAPAS DA MANOBRA DE PRONA. ....	56
FIGURA 22: ILUSTRAÇÃO DO POSICIONAMENTO DA EQUIPE, REPRESENTADA PELO DESENHO DE INDIVÍDUOS EM BRANCO, PARA A MANOBRA DO GIRO E O PRIMEIRO DESLOCAMENTO DO PACIENTE, REPRESENTADO PELO DESENHO EM CINZA, DURANTE A MANOBRA DE PRONA. ....	57
FIGURA 23: ILUSTRAÇÃO DO POSICIONAMENTO DE LATERALIZAÇÃO DO PACIENTE, REPRESENTADO PELO DESENHO EM CINZA, REALIZADO PELOS PROFISSIONAIS, REPRESENTADOS PELO DESENHO EM BRANCO, DURANTE A MANOBRA DO GIRO. ....	57
FIGURA 24: ILUSTRAÇÃO DO POSICIONAMENTO DE PRONA DO PACIENTE, REPRESENTADO PELO DESENHO EM CINZA, REALIZADO PELOS PROFISSIONAIS, REPRESENTADOS PELO DESENHO EM BRANCO, AO FINAL DA MANOBRA DO GIRO. ....	59
FIGURA 25: ILUSTRAÇÃO DA LINHA DE TEMPO DEMONSTRANDO TODAS AS ETAPAS E PROCESSOS NECESSÁRIOS PARA A CORRETA EXECUÇÃO DA MANOBRA DE PRONA. ....	59
FIGURA 26: FOTO REALIZADA PELO TIME DE DESENVOLVIMENTO PARA AVALIAÇÃO DAS AÇÕES DA EQUIPE DO CTI REALIZANDO MANOBRA DO NADADOR NO PACIENTE EM POSIÇÃO PRONA. ....	60
FIGURA 27: REPRESENTAÇÃO DOS USUÁRIOS DO PRODUTO, SENDO O USUÁRIO PRIMÁRIO REPRESENTADO EM CINZA: O PACIENTE; E OS INDIVÍDUOS DESENHADOS EM BRANCO REPRESENTAM OS MEMBROS DA EQUIPE TÉCNICA: USUÁRIOS SECUNDÁRIOS. ....	61
FIGURA 28: CARACTERIZAÇÃO DOS USUÁRIOS SECUNDÁRIOS DO PRODUTO – EQUIPE DE SAÚDE – QUANTO AOS PROCESSOS DE TRABALHO, DISTRIBUIÇÃO DE PESO DOS PACIENTES, PESO MÁXIMO DO EQUIPAMENTO A SER DESENVOLVIDO E A DISTRIBUIÇÃO DE PESO PRETENDIDA PARA OS PROFISSIONAIS QUE REALIZAÇÃO A MANOBRA DE PRONA. ....	66
FIGURA 29: ILUSTRAÇÃO MATERIAIS E SIMILARES DE CAMA E COXINS DISPONÍVEIS NO MERCADO ....	67
FIGURA 30: ILUSTRAÇÃO MATERIAIS E SIMILARES DE CAMA E COXINS INFLÁVEIS DISPONÍVEIS NO MERCADO ....	67
FIGURA 31: ILUSTRAÇÃO MATERIAIS E SIMILARES DE CAMA E COXINS INFLÁVEIS E COM FORMATO ANATÔMICO DISPONÍVEIS NO MERCADO. ....	68
FIGURA 32: ILUSTRAÇÃO MATERIAIS E SIMILARES DE COXINS COM COMPARTIMENTOS DISPONÍVEIS NO MERCADO ....	68
FIGURA 33: ILUSTRAÇÃO MATERIAIS E SIMILARES DE CAMA E COXINS, COM DIFERENTES COMPARTIMENTOS INFLÁVEIS, DISPONÍVEIS NO MERCADO ....	69
FIGURA 34: ILUSTRAÇÃO MATERIAIS E SIMILARES DE COXIM FACIAL EM GEL PARA PACIENTES EM POSIÇÃO PRONA DISPONÍVEIS NO MERCADO. ....	69
FIGURA 35: ILUSTRAÇÃO MATERIAIS E SIMILARES DE COXIM FACIAL EM ESPUMA PARA PACIENTES EM POSIÇÃO PRONA DISPONÍVEIS NO MERCADO. ....	69
FIGURA 36: ILUSTRAÇÃO MATERIAIS E SIMILARES DE COXIM FACIAL EM GEL PARA PACIENTES EM POSIÇÃO PRONA DISPONÍVEIS NO MERCADO. ....	70



FIGURA 37: ILUSTRAÇÃO MATERIAIS E SIMILARES DE COXINS COM DIFERENTES MATERIAIS E DENSIDADE, DISPONÍVEIS NO MERCADO .....	70
FIGURA 38: ILUSTRAÇÃO MATERIAIS E SIMILARES DE COXINS COM FIXAÇÃO DISPONÍVEIS NO MERCADO .....	70
FIGURA 39: ILUSTRAÇÃO MATERIAIS E SIMILARES DE COXINS DE ESPUMA, COM FIXAÇÃO, DISPONÍVEIS NO MERCADO .....	71
FIGURA 40: ILUSTRAÇÃO MATERIAIS E SIMILARES DE TRANSFERÊNCIA, COM ALÇAS, DISPONÍVEIS NO MERCADO. ....	71
FIGURA 41: ILUSTRAÇÃO MATERIAIS E SIMILARES DE TRANSFERÊNCIA DISPONÍVEIS NO MERCADO .....	72
FIGURA 42: ILUSTRAÇÃO MATERIAIS E SIMILARES DE TRANSFERÊNCIA DISPONÍVEIS NO MERCADO .....	72
FIGURA 43: ILUSTRAÇÃO MATERIAIS E SIMILARES DE TRANSFERÊNCIA, COM ALÇAS, DISPONÍVEIS NO MERCADO .....	72
FIGURA 44: ILUSTRAÇÃO MATERIAIS E SIMILARES DE TRANSFERÊNCIA DISPONÍVEIS NO MERCADO .....	73
FIGURA 45: ILUSTRAÇÃO MATERIAIS E SIMILARES DE TRANSFERÊNCIA DISPONÍVEIS NO MERCADO .....	73
FIGURA 46: REUNIÃO REALIZADA PELO TIME DE DESENVOLVIMENTO JUNTO AO GRUPO DE PRONA PARA AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS ENCONTRADOS, VALIDAÇÃO DOS REQUISITOS E BUSCA DE NOVAS IDEIAS ATRAVÉS DA DINÂMICA DE BRAINWRITING.....	80
FIGURA 47: ILUSTRAÇÃO FEITA PELO TIME DE DESIGN, COM DESENHOS PARA GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS DE PRODUTO, ELEMENTOS E SOLUÇÕES. ....	86
FIGURA 48: TESTE DE ESTRUTURA COM ALÇAS PARA FIXAÇÃO DO PACIENTE E MELHOR MOVIMENTAÇÃO DO MESMO PELA EQUIPE. ....	87
FIGURA 49: DISCUSSÃO DO TIME DE DESENVOLVIMENTO SOBRE TESTES DE ELEMENTOS PARA SOLUÇÕES DE PROBLEMAS DURANTE O PROCESSO DA MANOBRA DE PRONA.....	87
FIGURA 50: AVALIAÇÃO DA EQUIPE DE DESENVOLVIMENTO PARA USO DE ALTERNATIVAS DE CINTAS (A) E ALÇAS (B) JUNTO AO LENÇOL, PARA AUXILIAR NA MOVIMENTAÇÃO DO PACIENTE.....	88
FIGURA 51: DISCUSSÃO DA EQUIPE COM O USO DE MATERIAIS INFLÁVEIS PARA POSICIONAMENTO DO PACIENTE EM PRONA. ....	88
FIGURA 52: TESTES E AVALIAÇÃO DO POSICIONAMENTO DA CERVICAL E CABEÇA DO PACIENTE NA POSIÇÃO PRONA, BUSCANDO PONTOS DE APOIO MAIS FAVORÁVEIS PARA MANUTENÇÃO DA POSIÇÃO. ....	89
FIGURA 53: TESTE DE MATERIAIS PARA ESTABILIZAÇÃO DO PACIENTE DURANTE MANOBRA DE PRONA.....	90
FIGURA 54: DESENHO INICIAL DO PRODUTO EM DESENVOLVIMENTO - LENÇOL COM CINTAS E ALÇAS PARA MOVIMENTAÇÃO DO PACIENTE DURANTE MANOBRA DE PRONA.....	92
FIGURA 55: PRIMEIRO PROTÓTIPO DO PRODUTO EM DESENVOLVIMENTO - LENÇOL COM CINTAS E ALÇAS PARA MOVIMENTAÇÃO DO PACIENTE DURANTE MANOBRA DE PRONA. ..	93
FIGURA 56: PRIMEIRO PROTÓTIPO E ANÁLISE DOS PROBLEMAS APRESENTADOS DURANTE TESTE.....	94
FIGURA 57: PRIMEIRO PROTÓTIPO E ANÁLISE DOS PROBLEMAS APRESENTADOS DURANTE TESTE.....	94
FIGURA 58: PRIMEIRO DESENHO DO PROTÓTIPO DE COXIM PARA TÓRAX E Pelve – PRODUTO EM DESENVOLVIMENTO .....	95

FIGURA 59: PRIMEIRO DESENHO DO PROTÓTIPO DE COXIM PARA MEMBROS INFERIORES – PRODUTO EM DESENVOLVIMENTO. ....	96
FIGURA 60: DESENHO INICIAL DO COXIM PARA FACE - PRODUTO EM DESENVOLVIMENTO. ...	97
FIGURA 61: PRIMEIRO PROTÓTIPO DO COXIM PARA FACE - PRODUTO EM DESENVOLVIMENTO. .....	97

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: DISTRIBUIÇÃO MÉDIA E MÁXIMA DE PESO DOS PACIENTES SUBMETIDOS A MANOBRA DE PRONA NA CTI DO HCPA, PESO MÁXIMO DO EQUIPAMENTO A SER DESENVOLVIDO E A DISTRIBUIÇÃO DE PESO PRETENDIDA PARA OS PROFISSIONAIS QUE REALIZARÃO A MANOBRA DE PRONA .....	66
QUADRO 2: DESCREVE REQUISITOS DO USUÁRIO PRIMÁRIO TRANSFORMADOS EM ESPECIFICAÇÕES PARA O PRODUTO .....	76
QUADRO 3: DESCREVE REQUISITOS DO USUÁRIO SECUNDÁRIO TRANSFORMADOS EM ESPECIFICAÇÕES PARA O PRODUTO .....	79
QUADRO 4: MATRIZ MORFOLÓGICA DESENVOLVIDA PELO TIME DE DESIGN, PARA GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS E SOLUÇÕES. NA PRIMEIRA COLUNA ESTÃO DESCRITAS AS FUNÇÕES PARA ESTRUTURA FUNCIONAL E NAS DEMAIS AS POSSÍVEIS SOLUÇÕES. ....	84

## RESUMO EM PORTUGUÊS

**Introdução:** a SDRA é uma síndrome de alta morbidade e mortalidade, sendo a posição prona, descrita há mais de 40 anos, uma estratégia diferente, benéfica e salvadora para estes pacientes. Apesar da evidência de benefícios, estudos observacionais recentes, demonstram uma subutilização da posição prona na SDRA, considerando, como fator importante a insegurança da equipe frente aos riscos de eventos adversos relacionados. Assim, este trabalho buscou desenvolver de um dispositivo que garanta as necessidades do paciente e dos profissionais assistenciais.

**Objetivo:** desenvolver equipamento para tornar a execução da manobra de prona segura para o paciente e para a equipe técnica envolvida; bem como, manter o paciente adequadamente posicionado em prona por período prolongados de tempo, reduzindo as chances de indução de lesões.

**Métodos:** a metodologia do presente trabalho baseou-se no processo de desenvolvimento de produtos proposto por Rozenfeld. Suas fases são definidas em pré desenvolvimento com contextualização e entendimento do problema da posição prona; e desenvolvimento com etapas de projeto informacional caracterizada por busca de informações, especificações e metas para o desenvolvimento do produto e; projeto conceitual, desenvolvendo o conceito do produto.

**Produto:** após definição dos usuários do produto, seu conceito final foi desenvolvido baseando-se na simplicidade, na segurança e no conforto; enquanto sua estrutura foi definida como equipamento para auxiliar equipe na realização da manobra e cuidado com o paciente, assim como equipamento que mantenha o paciente no posicionamento correto durante todo período da posição.

**Conclusão:** percebemos ao longo deste trabalho que tínhamos em mãos não apenas o problema dos pacientes, mas também uma equipe que precisava ser atendida em suas necessidades. Assim, nosso desenvolvimento passou a propor não apenas um posicionador, mas também um equipamento que atendesse às necessidades da equipe nos processos da manobra de prona.

**Palavras-chave:** SDRA, posição prona, eventos adversos, segurança paciente, equipe assistencial

## ABSTRACT

**Introduction:** ARDS is a syndrome of high morbidity and mortality. The prone position has been described for more than 40 years as a different, beneficial and safer strategy for these patients. Despite the evidence of benefits, recent observational studies have shown an underutilization of the prone position in ARDS considering as an important factor the team's uncertainty regarding the risks of adverse events related issues. Thus, this work sought to develop a device that guarantees the needs of patients and care professionals.

**Objective:** To develop equipment to make the execution of the prone maneuver safe for the patient and for the technical team involved; as well as keeping the patient properly positioned in prone for prolonged periods of time, reducing the chances of injury induction.

**Methodology:** The methodology of the present work was based on the Product Development Process proposed by Rozenfeld. Its phases are defined in Pre-development with contextualization and understanding of the prone position problem; and Development with stages of Informational design characterized by the search for information, specifications and goals for the development of the product and; Conceptual design, developing the concept of the product.

**Product:** After defining the users of the product, its final concept was developed based on simplicity, safety and comfort; while its structure was defined as equipment to assist staff in performing the maneuver and care for the patient, as well as equipment that keeps the patient in the correct positioning throughout the period of the position.

**Conclusion:** We realized throughout this work that we had in hand not only the problem of the patients, but also a team that needed to be met in their needs. Thus, our development began to propose not only a positioner, but also an equipment that would meet the needs of the team in the prona maneuver process.

**Keywords:** ARDS, prone position, adverse events, patient safety, care team

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	15
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	19
<b>2.1. Posição Prona .....</b>	<b>19</b>
<b>2.2. Síndrome Desconforto Respiratório Agudo (SDRA).....</b>	<b>22</b>
<b>2.3. Outros Usos da Posição Prona em Unidades Hospitalares .....</b>	<b>24</b>
<b>2.4. Posicionamento Adequado em Prona.....</b>	<b>25</b>
2.4.1. Posicionamento da Cabeça .....	25
2.4.2. Posicionamento de Membros Superiores.....	26
2.4.3. Posicionamento de Membros Inferiores.....	27
<b>2.5. Tempo em Posição Prona em SDRA .....</b>	<b>27</b>
<b>2.6. Eventos Adversos na Posição Prona.....</b>	<b>28</b>
<b>2.7. Qualidade e Segurança dos Processos do Posicionamento em Prona...31</b>	<b>31</b>
<b>2.8. Processo da Manobra de Prona.....</b>	<b>31</b>
<b>2.9. Coxins para posicionamento em Prona .....</b>	<b>35</b>
3. JUSTIFICATIVA .....	37
4. OBJETIVOS .....	38
<b>4.1. Primário .....</b>	<b>38</b>
<b>4.2. Secundários.....</b>	<b>38</b>
5. METODOLOGIA.....	39
<b>5.1. Ética .....</b>	<b>39</b>
<b>5.2. Pré- Desenvolvimento do Produto .....</b>	<b>40</b>
5.2.1. Definição das Características e Objetivos Iniciais do Produto .....	44
<b>5.3. Desenvolvimento do Produto .....</b>	<b>45</b>
5.3.1 Projeto Informacional .....	45
5.3.2. Projeto Conceitual.....	74
6. PRODUTO DA DISSERTAÇÃO .....	91
<b>6.1. Descrição do produto .....</b>	<b>91</b>
<b>6.2. Aplicabilidade do Produto.....</b>	<b>98</b>
<b>6.3. Inserção Social.....</b>	<b>98</b>
7. DISCUSSÃO .....	99
8. CONCLUSÃO .....	104
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	106

## 1. INTRODUÇÃO

A posição prona, também conhecida como decúbito ventral ou posição de bruços, foi descrita pela primeira vez no ambiente de saúde por *Bryan* em 1974, quando este descreve que pacientes anestesiados apresentavam melhor expansão pulmonar posterior quando em prona, sugerindo a facilidade de expansão em zonas não dependentes do pulmão, com conseqüente melhora da oxigenação (1974). No mesmo relato, *Bryan* atenta para os possíveis problemas logísticos gerados por esta posição. Ainda na década de 70, *Piehl e Brown* (1976) descrevem pela primeira vez o uso da posição prona na Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA), mostrando um aumento da oxigenação, sem causar nenhum efeito deletério aos pacientes.

A SDRA é uma das entidades clínicas de maior relevância da medicina intensiva moderna devido à sua elevada taxa de incidência, mortalidade e sequelas funcionais e neuropsicológicas geradas a longo prazo nos sobreviventes (BELLANI et al., 2016; DALMEDICO et al., 2017; FERNANDEZ et al., 2008). Embora a insuficiência de múltiplos órgãos seja a causa mais comum de morte na SDRA, 10-15% são causadas pela hipoxemia refratária (CHERIAN et al., 2018) gerada devido a um aumento da permeabilidade pulmonar, que prejudica gravemente a troca gasosa (GUÉRIN et al., 2013; PARK et al., 2015).

Os benefícios fisiológicos que sustentam a pronação destes pacientes incluem o aumento da aeração das grandes superfícies pulmonares posteriores, normalmente dependentes e suscetíveis à atelectasia. Além disso, o posicionamento em prona redistribui os órgãos abdominais e intratorácicos, principalmente o coração, reduzindo a compressão sobre os pulmões. Essa ação diminui a resistência da ventilação com pressão positiva e aumenta a capacidade residual funcional e a capacidade pulmonar (BERRY, 2015; KALLET; FAARC, 2015). Em contraste, a perfusão pulmonar é relativamente pouco afetada pelas alterações posicionais, de modo que permanece preferencialmente distribuída às regiões pulmonares dorsais (KALLET; FAARC, 2015), resultando em uma melhora expressiva de oxigenação. Este parece ser o efeito fisiológico mais importante da posição prona, permitindo a redução da fração inspirado de oxigênio (FiO<sub>2</sub>), da pressão média das vias aéreas, diminuindo o risco de lesão pulmonar e sobrecarga ventricular direita (BLOOMFIELD;

DW; SUDLOW, 2015; DALMEDICO et al., 2017; GATTINONI et al., 2010, 2013a; RUSSOTTO; BELLANI; FOTI, 2018; SUD et al., 2010).

Diversos estudos foram realizados ao longo dos anos mostrando uma melhora da hipoxemia nestes pacientes, porém sem impacto significativo na redução da mortalidade (BALL et al., 2001; CURLEY et al., 2005; GATTINONI et al., 2001, 2013b; GUÉRIN, 2014; GUERIN et al., 2004a). O panorama sobre esta terapia para tratamento da SDRA sofreu mudanças em 2013, quando Guérin e colaboradores publicaram ensaio clínico randomizado que mostrou que a posição prona reduz em 44% a mortalidade (GUÉRIN et al., 2013).

Recentemente, estudos observacionais de prevalência de uso de posição prona em pacientes com SDRA destacaram sua subutilização apesar das suas fortes evidências de benefícios (DUAN et al., 2017; RUSSOTTO; BELLANI; FOTI, 2018). A literatura ainda descreve a manobra prona como um procedimento viável e barato, que melhora oxigenação, e reduz de maneira expressiva a mortalidade dos pacientes com SDRA. Acredita-se que o fato deste procedimento não ser isento de riscos e estar associado à incidência de eventos adversos, em sua grande maioria potencialmente fatais (BALL et al., 2001; DIRKES et al., 2012; GUERIN et al., 2004a; PARK et al., 2015), justifique a sua pouca aderência.

Sabe-se, que os fatores organizacionais do hospital e da unidade de terapia intensiva (UTI) também têm importante papel no resultado do processo através da formação de estratégias de apoio para reconhecimento precoce da SDRA, implementações de protocolos e minimização de potenciais danos iatrogênicos, buscando um cuidado diferenciado para os pacientes com esta síndrome clínica devastadora (MCNICHOLAS; ROONEY; LAFFEY, 2017).

É também de conhecimento que, uma equipe treinada, com objetivos claros e com definição do papel de cada membro durante os movimentos da manobra, minimizam os possíveis danos (BERRY, 2015).

Entretanto, muitas complicações podem se desenvolver durante a manobra de prona. Acredita-se que o uso de equipamento adequado, de protocolo de posicionamento e uma equipe experiente garantem uma maior segurança ao procedimento. Com estas ressalvas em mente, a literatura afirma que a posição prona deve ser considerada para qualquer paciente com SDRA grave e hipoxemia refratária, aplicada por períodos prolongados de tempo, no início do curso da doença e executada por pessoal treinado para minimizar as complicações. Os autores de



diretrizes baseadas em evidências publicadas recentemente recomendam que pacientes com SDRA grave devem permanecer em posição prona por um período superior à 12 horas por dia (recomendação forte, confiança moderada a alta nas estimativas de efeito) (CHERIAN et al., 2018).

Diante de inúmeros estudos que suportam o uso da posição prona na prática clínica das unidades de terapia intensiva, faz-se o imperativo que, em complemento à produção das provas científicas, as unidades precisam proporcionar técnicas e materiais adequados para a posição, assim como, os profissionais envolvidos no cuidado precisam estar altamente capacitados e compreender as dimensões clínicas e as práticas desta intervenção, promovendo assim, um atendimento beira leito mais seguro e baseado nas mais fortes evidências (DALMEDICO et al., 2017).

Assim, diante das fortes evidências científicas que justificam a posição prona para pacientes com hipoxemia refratária, este estudo busca um equipamento capaz de proporcionar maior segurança para a manobra de prona; facilitando o processo dos profissionais que atuam no cuidado a estes pacientes, bem como, garantindo a estes pacientes um deslocamento seguro da posição supina para prona e vice-versa e, também, a manutenção da posição prona por um período prolongado, superior a 16 horas, de forma correta, evitando eventos graves e, lesões de pele, articulares e neurais.

Ao início deste trabalho, gostaria de esclarecer a forma de referência de alguns termos que serão utilizados ao longo desta dissertação:

- quando referido o termo “posição prona”, trata-se do paciente posicionado em decúbito ventral;

- quando referido o termo “manobra de prona”, trata-se do processo de rotacionar o paciente da posição de decúbito dorsal para a posição de decúbito ventral como um todo, incluindo as fases de preparação do paciente pré-manobra e pós-manobra;

- quando referido o termo “manobra de supinação”, trata-se do processo de rotacionar o paciente da posição de decúbito ventral para a posição de decúbito

dorsal, desfazendo a posição prona, como um todo, incluindo as fases de preparação do paciente pré-manobra e pós-manobra;

- quando referido o termo “manobra do giro”, trata-se do ato de rotacionar o paciente do decúbito dorsal para o ventral e vice-versa;

- quando referido o termo “manobra do envelope”, trata-se do ato de rotacionar o paciente (manobra do giro) utilizando o auxílio de lençóis, formando um envelope.

- quando referido “time de desenvolvimento” refere-se à equipe que trabalhou para desenvolvimento do produto ao longo deste trabalho, sendo constituída por 2 profissionais do Escritório de Inovação em Saúde, 3 profissionais do design da UFRGS, 2 profissionais assistenciais do CTI Adulto e 1 enfermeira assistencial com experiência na área de costura e produção de produtos.

- quando referido “Grupo de Prona” refere-se ao Grupo do Programa Multidisciplinar de Ensino e Pesquisa em Prona do Centro de Terapia Intensiva (CTI) Adulto do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA), sendo esta equipe constituída por médicos, fisioterapeutas, enfermeiros, psicóloga, administrador e técnicos de enfermagem.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. POSIÇÃO PRONA

A literatura descreve, desde a década de 70, o ato de rotacionar um paciente intubado e ventilado mecanicamente da posição supina para a prona, na tentativa de melhorar a oxigenação e a ventilação na insuficiência respiratória grave (BERRY, 2015). Ao longo dos anos, este posicionamento ganhou popularidade por melhorar a hipoxemia na SDRA, porém, os diversos estudos realizados não demonstravam impacto significativo na redução do tempo de ventilação mecânica (VM) e na redução da mortalidade destes pacientes (BALL et al., 2001; CURLEY et al., 2005; FAN et al., 2017; GATTINONI et al., 2001, 2013b; GUÉRIN, 2014; GUERIN et al., 2004a).

Este panorama sofreu mudanças em 2013, quando Guérin e colaboradores (GUÉRIN et al., 2013) publicaram ensaio clínico com 466 pacientes com SDRA, randomizados em grupo prona (intervenção) e grupo supina (controle) demonstrando que a posição prona, realizada de forma precoce e prolongada reduz significativamente a mortalidade em 28 dias (16% no grupo prona versus 32,8% no grupo supina) e 90 dias (23,6% versus 41%), conforme demonstra a curva de Kaplan-Meier na Figura 1. Em conclusão, este estudo mostrou que pacientes com SDRA e hipoxemia grave; confirmado por uma razão pressão arterial de oxigênio ( $PaO_2$ ) dividida pela  $FiO_2$  inferior a 150mmHg ( $PaO_2/FiO_2 < 150$  mmHg), com um  $FiO_2$  maior ou igual a 60% e uma pressão positiva expiratória final (PEEP) maior ou igual a 5 cmH<sub>2</sub>O; podem ter benefício do uso da posição prona, reduzindo em 44% a mortalidade, retomando assim, o interesse por esta manobra.

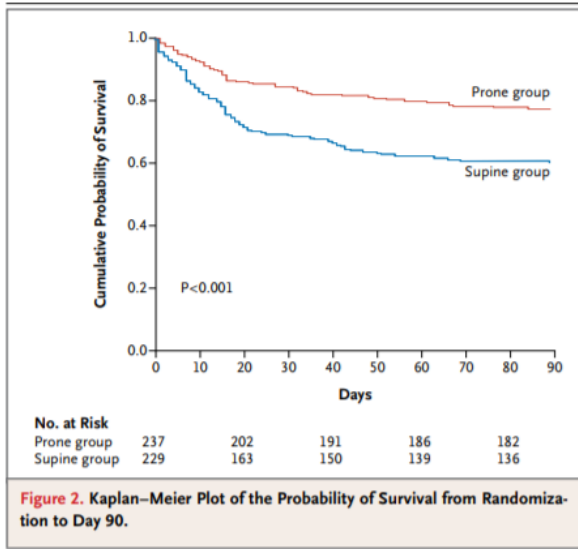


Figura 1: Curva Kaplan-Meier do estudo PROSEVA, que demonstra a sobrevida em 90 dias, comparando o grupo prona (intervenção) versus o grupo supina (controle).

Fonte (GUÉRIN et al., 2013)

Especulações sobre quais os mecanismos fisiológicos da posição prona melhoraram a hipoxemia grave dos pacientes tem sido um assunto estudado ao longo destes 40 anos. Gattinoni (2013a) descreve que embora a influência gravitacional da posição prona seja semelhante à da posição supina, o recrutamento alveolar dorsal prevalece, resultando em uma inflação pulmonar mais homogênea, enquanto a distribuição perfusional permanece constante. É provável que se deva a este mecanismo, de recrutamento e aeração de regiões pulmonares profundas e previamente colapsadas, a melhora na oxigenação sistêmica que ocorre em 70 a 80% dos casos (DIRKES et al., 2012; FAN et al., 2017; GATTINONI et al., 2010, 2013a; MORA-ARTEAGA; BERNAL-RAMÍREZ; RODRÍGUEZ, 2015; MUNSHI et al., 2017a; PELOSI et al., 1998; RUSSOTTO; BELLANI; FOTI, 2018; SUD et al., 2010). Sua utilização precoce associa-se à melhor resposta fisiológica das unidades alveolares colapsadas durante a fase inicial da doença (exsudativa), implicando em uma redução significativa da mortalidade (DALMEDICO et al., 2017; GATTINONI et al., 2010).

Fatores, como o peso do coração (que comprime principalmente o lobo inferior esquerdo) e a pressão do abdômen contribuem para as diferenças na distribuição da densidade ao longo do parênquima pulmonar (GATTINONI et al., 2010, 2013a; PELOSI et al., 1998). O resultado final é um maior recrutamento alveolar quando em prona, com distribuição mais homogênea de tensão e deformação.

Outros estudos sugerem que a posição prona possa aumentar a eficiência da PEEP, melhorando o recrutamento e diminuindo a hiperinsuflação alveolar, contribuindo para a redução do risco de lesão pulmonar (CRISTINA; PAIVA; BEPPU, 2005; FAN et al., 2017; GUÉRIN et al., 2013; MORA-ARTEAGA; BERNAL-RAMÍREZ; RODRÍGUEZ, 2015; RODRIGO A. CORNEJO, JUAN C. DÍAZ, EDUARDO A. TOBAR; CRISTOBAL A. RAMOS, ROBERTO A. GONZÁLEZ, CLAUDIA A. REPETTO, CARLOS M. ROMERO, LUIS R. GÁLVEZ, OSVALDO LLANOS DANIEL H. ARELLANO, WILSON R. NEIRA, GONZALO A. DÍAZ, ANÍBAL J. ZAMORANO, 2013; RUSSOTTO; BELLANI; FOTI, 2018).

Nos últimos 20 anos, ensaios clínicos robustos (CHAN et al., 2007; FERNANDEZ et al., 2008; GATTINONI et al., 2001; GUERIN et al., 2004b; GUÉRIN et al., 2013; MANCEBO et al., 2006; SUD et al., 2014; TACCONE et al., 2009; VOGGENREITER et al., 2005) foram realizados para comparar as posições prona e supina em SDRA, com relação à sobrevida. Esta sequência de ensaios incluiu: pacientes progressivamente mais hipoxêmico; posição prona estendida de 8 para 17 horas/dia e VM protetora rigorosamente aplicada. Metanálises realizadas nos últimos anos afirmam um benefício significativo da posição prona na sobrevida de pacientes hipoxêmicos com relação  $PaO_2/FiO_2$  inferior a 100mmHg (ABROUG et al., 2011; BLOOMFIELD; DW; SUDLOW, 2015; BOS; MARTIN-LOECHES; SCHULTZ, 2018; DALMEDICO et al., 2017; FAN et al., 2017; GATTINONI et al., 2013a; MORA-ARTEAGA; BERNAL-RAMÍREZ; RODRÍGUEZ, 2015; MUNSHI et al., 2017b; PARK et al., 2015; SUD et al., 2010), e alguns estudos sugerem este benefício se estende em pacientes com relação  $PaO_2/FiO_2$  inferior a 150mmHg (DALMEDICO et al., 2017; FAN et al., 2017; GUÉRIN et al., 2018, 2013; KALLET; FAARC, 2015; SUD et al., 2010).

A posição prona parece ser a chave para o mecanismo de proteção pulmonar. Sua associação com ventilação de baixo volume corrente e bloqueio neuromuscular demonstraram provas convincentes de uma melhor sobrevida na SDRA, devendo ser aplicadas como tratamento de primeira linha – termo utilizado para tratamento de primeira escolha, com a melhor evidência científica - em pacientes com hipoxemia grave (GUÉRIN et al., 2018; GUÉRIN, 2017; MOERER; TONETTI; QUINTEL, 2017; MORA-ARTEAGA; BERNAL-RAMÍREZ; RODRÍGUEZ, 2015; UGALDE et al., 2018).

A literatura ainda sugere que a posição Prona deve ser priorizada em relação a outras terapias mais invasivas, como a Oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO), devido ao seu baixo custo, maior evidência e menor incidência de eventos ameaçadores de vida (PARK et al., 2015). Porém, apesar de ser um procedimento viável e barato, que melhora oxigenação, e reduz de maneira expressiva a mortalidade dos pacientes, existem riscos potenciais tanto para o paciente, quanto para os profissionais, devendo ser realizada por uma equipe treinada, de forma rotineira e segura (BALL et al., 2001; DIRKES et al., 2012; GUÉRIN, 2017; GUERIN et al., 2004a; GUÉRIN et al., 2013; JOVÉ PONSETI; VILLARRASA MILLÁN; ORTIZ CHINCHILLA, 2017; MORA-ARTEAGA; BERNAL-RAMÍREZ; RODRÍGUEZ, 2015; PARK et al., 2015), para que, assim, os benefícios da posição sejam significativamente superiores ao risco imposto pela técnica (ALESSANDRI; PUGLIESE; RANIERI, 2018).

## 2.2. SÍNDROME DESCONFORTO RESPIRATÓRIO AGUDO (SDRA)

SDRA é uma síndrome potencialmente devastadora, de alta morbidade e mortalidade (BELLANI et al., 2016; CHIUMELLO; COPPOLA; FROIO, 2018; DALMEDICO et al., 2017; GUÉRIN et al., 2013; KAMO et al., 2018; MCNICHOLAS; ROONEY; LAFFEY, 2017; PARK et al., 2015), associada a uma hipoxemia grave (BELLANI et al., 2016; CHIUMELLO; COPPOLA; FROIO, 2018; TACCONE et al., 2009; TAITO; SARADA; GUÉRIN, 2018), podendo ter origem de doença pulmonar ou extrapulmonar (BLOOMFIELD; DW; SUDLOW, 2015). Sua incidência é cerca de 10% de todos os pacientes internados em UTI, de 23% de todos os pacientes sob ventilação mecânica, e 5,5 casos por leito de UTI a cada ano (BELLANI et al., 2016; CHIUMELLO; COPPOLA; FROIO, 2018; KAMO et al., 2018; MCNICHOLAS; ROONEY; LAFFEY, 2017).

Segundo a Definição de Berlim 2012, SDRA é uma síndrome heterogênea com patologia e mecanismos complexos, caracterizada por um quadro de instalação abrupta com presença de um fator desencadeante, infiltrado pulmonar bilateral difuso e, normalmente, ausência de insuficiência cardíaca esquerda (edema pulmonar não

cardiogênico) ou de sobrecarga circulatória. Gera um aumento da permeabilidade pulmonar, causando edema alveolar, que prejudica gravemente a troca gasosa. Sua clínica é marcada por hipoxemia, opacidades radiológicas bilaterais, aumento da mistura venosa e espaço morto fisiológico, e diminuição da complacência pulmonar; e sua fisiologia da fase aguda caracteriza-se pelo dano alveolar difuso (THE ARDS DEFINITION TASK FORCE\*, 2012).

O mesmo Consenso define SDRA em três categorias de severidade:

- Leve: relação  $PaO_2/FiO_2$  entre 200mmHg e 300mmHg, com PEEP maior ou igual a 5cmH<sub>2</sub>O
- Moderada: relação  $PaO_2/FiO_2$  entre 100mmHg e 200mmHg, com PEEP maior ou igual a 5cmH<sub>2</sub>O
- Grave: relação  $PaO_2/FiO_2$  menor 100mmHg, com PEEP maior ou igual a 5cmH<sub>2</sub>O

Uma Coorte recente (BELLANI et al., 2016) descreve que a gravidade crescente da SDRA associou-se à uma maior permanência na UTI, mais dias de ventilação mecânica, maior tempo de internação e maior mortalidade. Descreve ainda que os pacientes com SDRA grave apesar de serem mais jovens e apresentar menos comorbidades, tiveram um desfecho significativamente pior.

Apesar da implementação de diversas medidas de tratamento de suporte, as taxas de mortalidade continuam sendo altas, variando de 35% a 45%, dependendo da experiência do centro (BELLANI et al., 2016; CHIUMELLO; COPPOLA; FROIO, 2018; GUÉRIN et al., 2018; PARK et al., 2015).

Considerando a relevância da doença para o contexto da terapia intensiva, observa-se que o diagnóstico clínico e a adoção de intervenções terapêuticas precoces, com destaque para o emprego de estratégias ventilatórias protetoras, são determinantes para a redução da morbidade e aumento da sobrevida dos pacientes (DALMEDICO et al., 2017).

Desde seu primeiro relato na década de 70, a posição prona tem sido descrita como uma estratégia diferente, benéfica e salvadora para pacientes hipoxêmicos, sugerindo na sua ação um fator protetor para lesão pulmonar induzida

pela VM (FERNANDEZ et al., 2008; GUÉRIN et al., 2013; PARK et al., 2015; TACCONE et al., 2009).

### 2.3. OUTROS USOS DA POSIÇÃO PRONA EM UNIDADES HOSPITALARES

A posição prona também é amplamente utilizada no meio hospitalar para posicionamento de pacientes submetidos a cirurgias do tipo proctológicas, urológicas, ortopédicas de coluna, entre outras, sendo esta posição uma possibilidade, quando necessário o acesso às estruturas posteriores (KWEE; HO; ROZEN, 2015).

Os efeitos na fisiologia cardiovascular são atribuídos à redução do retorno venoso, efeitos no enchimento arterial e redução da dependência secundária ao aumento da pressão torácica. As variáveis hemodinâmicas são menos alteradas. A compressão abdominal inadequada pode gerar obstrução de veia cava inferior, levando à diminuição do débito cardíaco e aumento da estase venosa, com consequente complicação trombótica (EDGCOMBE; CARTER; YARROW, 2008; PARK et al., [s.d.]; YOSHIMURA et al., 2016).

A busca pelo método mais satisfatório de posicionamento prona na sala cirúrgica tem influenciado diversos estudos em busca de boas condições operatórias, demonstrando a necessidade de planejamento cuidadoso da posição, o controle do tempo cirúrgico e a agilidade da equipe, associada a uma vigilância constante do processo (ANDERTON, 1991; EDGCOMBE; CARTER; YARROW, 2008; KWEE; HO; ROZEN, 2015).

Também foram encontrados alguns estudos que relatam o uso da posição prona como alternativa para tratamento radioterápico, demonstrando a viabilidade e a tolerância da grande maioria dos pacientes à posição (CHUNG et al., 2019; MAHE et al., 2002).



## 2.4. POSICIONAMENTO ADEQUADO EM PRONA

A manutenção do alinhamento corporal do paciente em prona é importante para evitar danos neurais e contraturas musculares (MCCORMICK; BLACKWOOD, 2001), sendo necessário garantir o posicionamento dos tecidos moles dentro de uma faixa normal de movimento e em posturas normais de repouso (BALL et al., 2001).

A maioria dos estudos indica que o paciente deve ser posicionado de modo que a pressão seja minimizada no abdômem, permitindo o movimento do diafragma e melhorando a expansão pulmonar, evitando também a pressão excessiva sobre o canal femoral (BALL, 1999; BALL et al., 2001). Em contrapartida, faz-se necessário o ajuste da posição do tórax para evitar um apoio excessivo sobre o mesmo, uma vez que, para a liberação do abdômem, é preciso que haja elevação de quadril com apoio de coxins. Deve-se considerar também, a possibilidade de uma posição confortável para os seios em mulheres, e de diminuir a pressão sobre a genitália masculina (BALL et al., 2001).

Autores descrevem a adoção de algumas medidas para a posição prona, a fim de minimizar problemas relacionados a mesma (BALL et al., 2001; MCCORMICK; BLACKWOOD, 2001):

- coxins de espuma devem ser colocados sob parte superior do tórax e abdômem inferior, para liberar o abdômem e assim, diminuir pressão excessiva nas áreas identificadas;

- a cabeceira da cama pode ser elevada, com posicionamento em *trendelemburg* reverso, para tentar minimizar o edema facial e evitar possível aspiração de conteúdo gástrico (MCCORMICK; BLACKWOOD, 2001).

### 2.4.1. Posicionamento da Cabeça

A cabeça deve ser posicionada de forma que o pescoço não seja estendido. Estudos sugerem manter a posição neutra da cabeça com alinhamento do pescoço (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**), para minimizar o risco de oclusão das artérias carótidas ou vertebrais; porém na prática clínica, verifica-se a dificuldade de ajuste desta posição de forma a evitar lesões e/ou complicações relacionadas. O uso

de coxim para suporte de cabeça deve ser discutido e considerado, a fim de minimizar as áreas de alta pressão superficial (ATWATER et al., 2004).

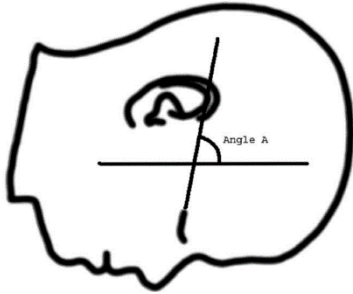


Figura 2: Posicionamento neutro da face do paciente com alinhamento do pescoço.

Fonte: (ATWATER et al., 2004)

#### **2.4.2. Posicionamento de Membros Superiores**

Cuidados devem ser tomados para permitir que os ombros caiam ligeiramente para a frente, evitando superdistensão da cápsula anterior da articulação e permitindo que as posições dos braços sejam modificadas mais livremente (BALL et al., 2001).

A posição de nadador (Figura 3) é produzida quando um dos membros superiores é elevado a  $80^\circ$  de abdução com o cotovelo fletido a  $90^\circ$ ; a face deve ser voltada para o membro em elevação. Pode-se colocar um pequeno coxim oval na palma da mão do membro em elevação, a fim de estender o punho e manter a semiflexão dos dedos. Já o membro contralateral será mantido para baixo, em posição anatômica, ao lado do corpo do paciente. Este posicionamento minimiza o risco de lesão de plexo braquial (BALL et al., 2001; MCCORMICK; BLACKWOOD, 2001; OLIVEIRA et al., 2016).



Figura 3: Posicionamento da face e membros superiores na posição de nadador.

Fonte: (OLIVEIRA et al., 2017)

### **2.4.3. Posicionamento de Membros Inferiores**

Cuidados devem ser tomados para evitar a pressão excessiva nos joelhos; o encurtamento do tendão de Aquiles; e a pressão sobre a cabeça da fíbula podendo ocasionar lesão no nervo fibular (MCCORMICK; BLACKWOOD, 2001).

Ainda, deve-se posicionar os membros inferiores com coxins de elevação sob a coxa e na face anterior das pernas, garantindo que os joelhos tenham o mínimo contato com a cama. Manter os pés com o mínimo de plantiflexão e o tornozelo em posição neutra. Atentar para que não ocorra apoio excessivo dos dedos do pé contra o colchão, a fim de evitar lesões (GIRARD et al., 2014).

## **2.5. TEMPO EM POSIÇÃO PRONA EM SDRA**

Resultados de metanálises realizadas sugerem que a duração da posição prona pode ter um impacto sobre os desfechos, e ser um fator determinante na eficácia da manobra. Curtos períodos de tempo na posição prona parecem não trazer benefícios para os pacientes. Apenas quando aplicada de maneira precoce e por mais

de 16 horas, apresentou significância estatística na redução da mortalidade para curto e longo prazo (BLOOMFIELD; DW; SUDLOW, 2015; GUÉRIN et al., 2013).

## 2.6. EVENTOS ADVERSOS NA POSIÇÃO PRONA

A literatura descreve a posição prona como um procedimento viável e barato, que melhora oxigenação, e reduz de maneira expressiva a mortalidade dos pacientes com SDRA; porém este procedimento não é isento de riscos e está associado à incidência de eventos adversos (BALL et al., 2001; DIRKES et al., 2012; GUERIN et al., 2004a; PARK et al., 2015). As complicações descritas na literatura podem relacionar-se ao procedimento da manobra: como a hipoxemia, a hipotensão transitória, a extubação acidental e a perda de acesso venoso e arterial, ou ao tempo de duração da posição: como o possível surgimento de lesão por pressão, ocorrência de vômitos e necessidade de aumento da sedação.

Estudos associam a posição prona à maior incidência de lesão por pressão (BLOOMFIELD; DW; SUDLOW, 2015; CURLEY et al., 2005; DIRKES et al., 2012; FERNANDEZ et al., 2008; GATTINONI et al., 2001; GIRARD et al., 2014; GUÉRIN, 2017; GUERIN et al., 2004a; GUÉRIN et al., 2013; JOVÉ PONSETI; VILLARRASA MILLÁN; ORTIZ CHINCHILLA, 2017; KALLET; FAARC, 2015; MORA-ARTEAGA; BERNAL-RAMÍREZ; RODRÍGUEZ, 2015; MUNSHI et al., 2017a; OLIVEIRA et al., 2016; PARK et al., 2015; SUD et al., 2010) e a relacionam ao aumento de dor, de infecções, de estadias mais longas e de aumento dos custos hospitalares. Girard e colaboradores observaram que o índice de massa corporal (IMC), gênero masculino e idade maior que 60 anos são fatores de risco para lesões em pacientes na posição prona (2014); assim como tórax, face e cristas ilíacas são os locais mais comuns destas lesões (GATTINONI et al., 2001; GIRARD et al., 2014; YOSHIMURA et al., 2016). Guérin refere como comum a incidência destas lesões na posição prona e recomenda uma reflexão sobre formas de prevenção (2017).

No trans-operatório, a posição prona também tem associação com formação de lesões por pressão, variando sua incidência entre os diversos estudos (DIRKES et al., 2012; EDGCOMBE; CARTER; YARROW, 2008; GRISSELL; PLACE, 2008; KWEE; HO; ROZEN, 2015; MCMICHAEL; PLACE, 2008; YOSHIMURA et al.,

2016), sendo o tórax o local mais citado. Estima-se que o custo dos atendimentos de lesões por pressão transoperatórias são altos e não inclui apenas o tratamento para a lesão em si, mas também um aumento no tempo de internação em 6,7 dias (GRISELL; PLACE, 2008). Autores descrevem alguns fatores associados ao aumento da incidência de lesão, sendo eles: posicionamento e uso de material inadequado, para evitar altas pressões de interface; efeitos da anestesia; pressão arterial diastólica de <50 mmHg; tempo cirúrgico prolongado; sangramento aumentado; alteração na temperatura (GRISELL; PLACE, 2008; MCMICHAEL; PLACE, 2008; YOSHIMURA et al., 2016). O uso de hidrocolóide durante a cirurgia em posição prona, nos locais mais comuns de lesão por pressão, reduziu essa incidência em 11% (YOSHIMURA et al., 2016).

A literatura ainda relata outros eventos adversos em cirurgias com posição prona, sendo eles: pressão aumentada no tórax e abdômem, com risco de síndrome compartimental; pressão aumentada na pelve e abdômem, aumentando a pressão intra-abdominal e provocando pressão direta sobre a veia cava inferior; diminuição do retorno venoso e do débito cardíaco; paralisia nervosa, com lesão cervical e do plexo braquial; aumento da pressão facial (30 a 50mmhg); pressão torácica aumentada, provocando em pacientes com implante mamário maior chance de ruptura deste e necrose local; colapso cardiovascular e hipotensão; hipoperfusão hepática e hepatite isquêmica; e lesões oftálmicas (EDGCOMBE; CARTER; YARROW, 2008; KALLET; FAARC, 2015; KWEE; HO; ROZEN, 2015).

Uma complicação importante, e pouco lembrada no posicionamento em prona é a perda da visão, resultante da pressão orbital inapropriada e lesão na córnea devido à fricção do olho contra o coxim (BLOOMFIELD; DW; SUDLOW, 2015; EDGCOMBE; CARTER; YARROW, 2008; GRISELL; PLACE, 2008; KWEE; HO; ROZEN, 2015).

Extubações não planejadas, assim como obstrução e *kinking* (dobras) da prótese ventilatória são descritas em diversos estudos (BLOOMFIELD; DW; SUDLOW, 2015; CHIUMELLO; COPPOLA; FROIO, 2018; CURLEY et al., 2005; DIRKES et al., 2012; FERNANDEZ et al., 2008; GATTINONI et al., 2001; GUERIN et al., 2004b; GUÉRIN et al., 2013; KALLET; FAARC, 2015; MANCEBO et al., 2006; MORA-ARTEAGA; BERNAL-RAMÍREZ; RODRÍGUEZ, 2015; MUNSHI et al., 2017a; PARK et al., 2015; SUD et al., 2010; TACCONE et al., 2009). Há referência em

estudos de uma alta incidência de deslocamento de tubo oro traqueal (TOT) também durante cirurgias em posição prona (EDGCOMBE; CARTER; YARROW, 2008; ZOU et al., 2013). Outros eventos adversos ventilatórios citados incluem: deslocamento de dreno torácico (DIRKES et al., 2012; GATTINONI et al., 2001; MANCEBO et al., 2006; SUD et al., 2010), hemoptise (GUÉRIN et al., 2013), pneumotórax (CURLEY et al., 2005; MORA-ARTEAGA; BERNAL-RAMÍREZ; RODRÍGUEZ, 2015; MUNSHI et al., 2017a; PARK et al., 2015), pneumonia associada à ventilação mecânica (PAV) (LINN; BECKETT; FOELLINGER, 2015; MORA-ARTEAGA; BERNAL-RAMÍREZ; RODRÍGUEZ, 2015; MUNSHI et al., 2017a; PARK et al., 2015) e hipoxemia (CHIUMELLO; COPPOLA; FROIO, 2018; MORA-ARTEAGA; BERNAL-RAMÍREZ; RODRÍGUEZ, 2015).

Também há relatos de eventos adversos em acessos venosos e arteriais como o mau funcionamento de cateteres de hemodiálise (MANCEBO et al., 2006) e deslocamento inadvertido de cateteres (CURLEY et al., 2005; GATTINONI et al., 2001; MANCEBO et al., 2006; MORA-ARTEAGA; BERNAL-RAMÍREZ; RODRÍGUEZ, 2015; MUNSHI et al., 2017a; PARK et al., 2015; TACCONE et al., 2009).

Eventos relacionados a vômitos (LINN; BECKETT; FOELLINGER, 2015; TACCONE et al., 2009), deslocamento de sondas nasogástricas (SNG), nasoenterais (SNE) e vesicais (SVD) (MANCEBO et al., 2006) e edemas faciais (MANCEBO et al., 2006) são descritos com menor incidência.

Episódios de paradas cardiorrespiratórias (PCR), arritmias e instabilidade hemodinâmica foram relatados em alguns estudos (GUÉRIN et al., 2013; KWEE; HO; ROZEN, 2015; MANCEBO et al., 2006; PARK et al., 2015; SUD et al., 2010; TACCONE et al., 2009), demonstrando a gravidade dos pacientes colocados nesta posição e alertando para a necessidade de planejamento do cuidado, evitando possíveis eventos fatais.

Talvez deva-se a todos estes eventos as possíveis explicações sobre o sentimento da equipe de que a posição prona poderia induzir a efeitos colaterais negativos ao paciente, como o risco de deslocamento de próteses ventilatórias e PCR e, à equipe, com o elevado número de profissionais necessários para a manobra, gerando aumento da carga de trabalho e dificuldade de gerenciamento dos cuidados (CHIUMELLO; COPPOLA; FROIO, 2018; JOVÉ PONSETI; VILLARRASA MILLÁN; ORTIZ CHINCHILLA, 2017; SUD et al., 2010). Porém, estudos realizados nos últimos anos afirmam que os riscos relacionados ao procedimento devem ser considerados

com a possibilidade de renunciar à aplicação de um tratamento potencialmente salvador. Particularmente, eventos adversos mais graves e fatais, podem ser diminuídos por uma equipe qualificada e pelo uso de dispositivos especiais que facilitem a mecânica da manobra de prona (ABROUG et al., 2011; DALMEDICO et al., 2017; GATTINONI et al., 2013a).

## 2.7. QUALIDADE E SEGURANÇA DOS PROCESSOS DO POSICIONAMENTO EM PRONA

A intervenção da manobra de prona irá envolver todo o esforço de pessoal, equipe treinada e em número suficiente, equipamento adequado para conduzir com segurança os pacientes da posição supina para a prona e vice-versa (BALL et al., 2001; BLOOMFIELD; DW; SUDLOW, 2015).

Essas medidas com foco na segurança do paciente repensam os processos assistenciais, com o intuito de identificar a ocorrência das falhas antes que elas causem danos. Assim, é importante conhecer quais os processos mais críticos para que seja possível desenvolver ações eficazes de prevenção (MINISTÉRIO DA SAUDE, 2013).

A posição prona pode parecer não natural e, alterar a postura de um paciente intubado requer tanto trabalho em equipe quanto habilidade. Centros menos experientes podem ter maior dificuldade em lidar com complicações potencialmente fatais, mas, conforme descrito anteriormente, protocolos, diretrizes de cuidados e material adequado podem auxiliar no planejamento, reduzindo os riscos (MOERER; TONETTI; QUINTEL, 2017; PARK et al., 2015).

## 2.8. PROCESSO DA MANOBRA DE PRONA

Nos últimos 40 anos, a posição prona evoluiu como um marco terapêutico para pacientes com SDRA grave e, portanto, deixou definitivamente a área de uma terapia de resgate, realizada com despreparo, para uma situação clínica de

tratamento de primeira linha (MOERER; TONETTI; QUINTEL, 2017), necessitando assim, de padronização dos processos para garantir as melhores práticas, visando a segurança do paciente e da equipe (BALL et al., 2001).

Uma variedade de técnicas são descritas na literatura para colocar o paciente em decúbito ventral, incluindo ajudas mecânicas e torneamento manual. Phiel e Brown (1976) usaram um equipamento elétrico, estilo maca, para virar mecanicamente seus pacientes, enquanto Vollman (1996) descreve um equipamento chamado *Vollman Prone Positioner*, que foi projetado para facilitar a manobra de prona. A literatura ainda diverge quanto ao número de profissionais necessários para executar o giro. Vollman descreve que a manobra de prona deve ser realizada por 5 profissionais: um para apoiar a cabeça e o TOT e dois de cada lado do paciente. Em contraste, Fridrich e colaboradores (1996) relatam que apenas três pessoas são necessárias: um para cuidar da cabeça, TOT e acessos venosos e uma de cada lado do paciente. Não há indicação de quem deve coordenar a manobra, embora tradicionalmente um médico cuida da cabeça e via aérea, devendo assumir o papel de coordenação no momento do giro, para evitar possíveis eventos adversos relacionados (MCCORMICK; BLACKWOOD, 2001). A literatura ainda traz um possível limite ao número de participantes ao redor do paciente para 6 pessoas, suportando a visão de Vollman e também do procedimento recomendado pela *Advanced Trauma Life Support*, que tem algumas semelhanças com o giro de um paciente em decúbito ventral (MCCORMICK; BLACKWOOD, 2001).

Esta literatura sugere que o médico se posicione na cabeceira e assegure o correto posicionamento do tubo orotraqueal, cateteres e SNE. Este profissional da cabeceira, também é responsável por coordenar a manobra do giro (MCCORMICK; BLACKWOOD, 2001; VOLLMAN; BANDER, 1996), precisando estar atento durante o giro da cabeça do paciente, pelo grande risco de extubação acidental, bem como de *kinking* do TOT ou deslocamento de cateteres; intercorrências estas que podem ser fatais (JOVÉ PONSETI; VILLARRASA MILLÁN; ORTIZ CHINCHILLA, 2017; MCCORMICK; BLACKWOOD, 2001; OLIVEIRA et al., 2016).

Os demais profissionais devem permanecer dois a dois de cada lado da cama (JOVÉ PONSETI; VILLARRASA MILLÁN; ORTIZ CHINCHILLA, 2017; OLIVEIRA et al., 2016), ou mais profissionais, avaliando a necessidade de acordo com



o peso e altura do paciente. Um profissional externo à manobra do giro, deve permanecer na beira do leito, para leitura do checklist e coordenação de todas as demais atividades (OLIVEIRA et al., 2017). Estudos mostram que esse gerenciamento da manobra realizado por um coordenador não envolvido no processo do giro, torna a manobra mais segura e organizada (MCCORMICK; BLACKWOOD, 2001; OLIVEIRA et al., 2017).

Caso o paciente possua um dreno de tórax, a literatura recomenda que mais um profissional será necessário, apenas para realizar a transferência do dreno durante a execução da manobra do giro (JOVÉ PONSETI; VILLARRASA MILLÁN; ORTIZ CHINCHILLA, 2017; MCCORMICK; BLACKWOOD, 2001; OLIVEIRA et al., 2016, 2017).

Alguns protocolos descritos na literatura utilizam-se da manobra do envelope (BALL et al., 2001; MCCORMICK; BLACKWOOD, 2001; OLIVEIRA et al., 2016, 2017). Isso consiste no uso de dois lençóis, do mesmo tamanho, ficando um abaixo do paciente e outro sobre ele; que devem ser unidos pelas pontas e enrolados firmemente, formando um envelope, seguro, para a manobra do giro do paciente (BALL et al., 2001), conforme mostra a Figura 4A



Figura 4A e 4B: Etapa de formação do envelope com os lençóis pela equipe (A) e deslocamento lateral do paciente (B), preparando o mesmo, para a realização da manobra do giro.

Fonte: (OLIVEIRA et al., 2017)

Estes mesmos protocolos referem que o primeiro deslocamento do paciente deve ser lateral preparando o mesmo para o giro (BALL et al., 2001; MCCORMICK; BLACKWOOD, 2001; OLIVEIRA et al., 2016, 2017) como mostra a Figura 4B .

Em um segundo momento, o paciente será lateralizado, conforme Figura 5A e 5B devendo ser realizada a troca de mãos entre os profissionais. Recomenda-se que cada um mantenha seu braço dominante próximo ao paciente (em contato com a cama) e outro na porção superior do envelope (BALL et al., 2001; OLIVEIRA et al., 2016, 2017).

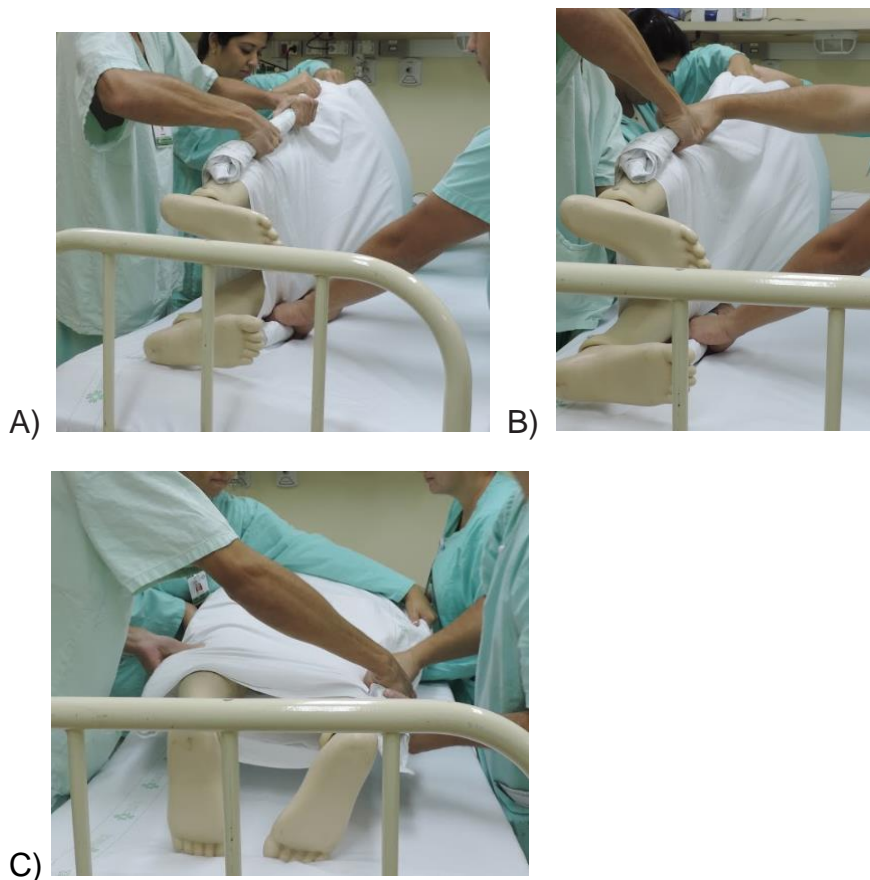


Figura 5A, 5B e 5C: Etapa de lateralização do paciente (A), a troca de mãos realizada pelos profissionais (B), e a etapa de pronação do paciente (C), durante a realização da manobra de prona.

Fonte: (OLIVEIRA et al., 2017)

Após a troca das mãos, e ao comando do profissional da cabeceira, procede-se a pronação do paciente, conforme mostrado na Figura 5C, dando sequência a leitura do checklist (OLIVEIRA et al., 2017).

Outros protocolos também descritos na literatura (DE JONG; VERZILLI; JABER, 2019; JOVÉ PONSETI; VILLARRASA MILLÁN; ORTIZ CHINCHILLA, 2017) utilizam-se de uma sequência para manobra do giro (Figura 6) sem o uso de envelope. Referem porém, os mesmo cuidados para avaliação do número de profissionais necessário para a manobra; dos cuidados com tubos, sondas e drenos; e, do posicionamento adequado do paciente para diminuir a incidência de lesões por pressão



Figura 6: Sequência da manobra de prona sem o uso do envelope.

Fonte: (JOVÉ PONSETI; VILLARRASA MILLÁN; ORTIZ CHINCHILLA, 2017)

A literatura não traz estudo específico sobre a frequência em que se deve alternar a posição de nadador, porém, refere que na terapia intensiva os pacientes são geralmente trocados de decúbito a cada 2-4 horas para evitar o desenvolvimento de lesões por pressão. Na ausência de evidência para apoiar outros regimes, foi sugerido que o paciente pronado também tenha sua posição modificada a cada 2-4 horas (BALL et al., 2001; JOVÉ PONSETI; VILLARRASA MILLÁN; ORTIZ CHINCHILLA, 2017; MCCORMICK; BLACKWOOD, 2001).

## 2.9. COXINS PARA POSICIONAMENTO EM PRONA

A posição prona foi descrita, usada e desenvolvida como resultado da exigência de acesso cirúrgico. No entanto, os pioneiros da cirurgia da coluna vertebral, na década de 1930 e 1940, foram prejudicados porque nenhum esforço foi feito para evitar a compressão abdominal ao posicionar o paciente. Apenas em 1949, Ecker forneceu a primeira descrição de tentativas para superar efeitos adversos como

o aumento da pressão intra-abdominal. Desde então, muitas posições e dispositivos foram descritos em uma tentativa de refinamento da técnica (EDGCOMBE; CARTER; YARROW, 2008).

Os coxins, usados para posicionamento em prona de pacientes com SDRA, são necessários para um melhor alinhamento corporal do paciente, e para uma melhor ventilação. São colocados sob a cabeça, tórax, pelve, joelhos e tornozelos, conforme ilustrado na Figura 7, com o intuito de liberar o abdômen para ventilação e evitar apoio excessivo em regiões vulneráveis à lesão por pressão.

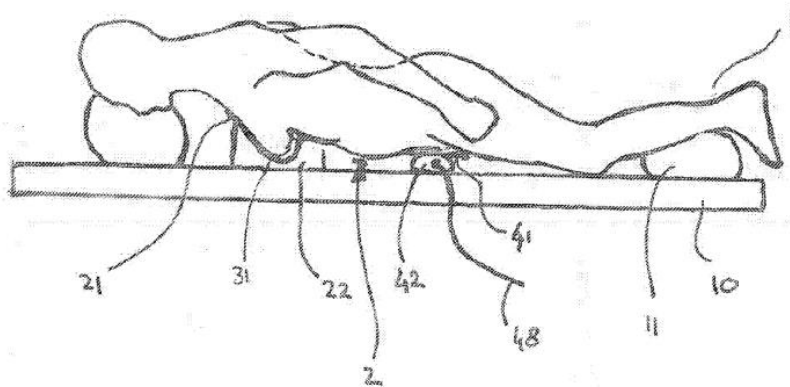


Figura 7: Ilustração do correto posicionamento dos coxins em posição prona.

Fonte: (DEPAUW, 2017)

Mure et al. (1997) recomendam o uso de almofadas de borracha para apoiar o paciente sob o tórax e pelve, com a cabeça virada para baixo apoiada sob o queixo e a testa. Vollman (1997) afirma que quanto mais tempo se passa em uma posição, maior a necessidade de um suporte que proporcione melhor distribuição de pressão (MCCORMICK; BLACKWOOD, 2001).

Quanto à posição da cabeça dos pacientes em prona, deve se utilizar um dispositivo de suporte para cabeça com contornos para o rosto, reduzindo a pressão superficial da pele do rosto, o que pode diminuir a incidência de danos na pele durante a posição. Além disso, manter a cabeça e o pescoço em posição neutra pode reduzir o número de áreas de alta pressão e, assim, diminuir o risco de danos na pele (ATWATER et al., 2004).

### 3. JUSTIFICATIVA

SDRA é uma síndrome global, de alta incidência e mortalidade, independente de status socioeconômico, não apenas limitada à UTI de alta tecnologia. Nos últimos 40 anos, diversos estudos afirmaram o uso da posição prona como uma ferramenta para melhorar a função respiratória e para conferir maior sobrevida aos pacientes. Porém, estudos de observacionais realizados recentemente, demonstram uma subutilização desta técnica apesar de suas fortes evidências de benefício (BELLANI et al., 2016; DUAN et al., 2017; GUÉRIN et al., 2018). Dentre os motivos sugeridos a este fato está o receio da equipe de saúde diante dos possíveis riscos que a técnica impõe. Sabemos que, devido à gravidade destes pacientes, a manobra é passível de erros e complicações. Porém a literatura refere que a manobra de prona sendo realizada por equipe treinada, protocolo implantado e equipamentos adequados, tem benefícios expressivos sobrepondo os riscos.

Sabendo disto, o CTI adulto do HCPA possui um grupo multiprofissional, denominado Grupo de Prona que trabalha com o objetivo de qualificar a assistência a estes pacientes. Tem suas práticas baseadas em um protocolo institucional, na educação permanente da equipe assistencial e na pesquisa em manobra e posição prona.

Em uma busca realizada por materiais específicos para esta técnica, verificou-se um modelo único, denominado *Vollmann Prone Positioner*, que não está disponível no mercado brasileiro. Seu custo associado aos impostos de importação tornam a aquisição inviável à nossa realidade e de muitos outros países. Cabe ressaltar também, que seu desenvolvimento na década de 80, momento em que a posição era mantida por 4 a 8 horas, nos faz questionar sua eficácia e efetividade para a realidade atual da técnica que é a manutenção da posição por mais de 16 horas.

Assim, este trabalho busca atender a uma demanda trazida pela equipe assistencial através do desenvolvimento de um dispositivo que garanta as necessidades de segurança do paciente e seu correto posicionamento; bem como as necessidades dos profissionais assistenciais, garantindo mais segurança no cuidado e, auxiliando na manobra do giro do paciente, demandando menor esforço e transmitindo mais segurança a esta população.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1. PRIMÁRIO

- Desenvolver equipamento para tornar a execução da manobra de prona segura para o paciente e para a equipe técnica envolvida; bem como, manter o paciente adequadamente posicionado em prona por período prolongado, reduzindo as chances de complicações.

### 4.2. SECUNDÁRIOS

- Avaliar dados assistenciais do Grupo de Prona para definição do perfil dos pacientes
  - Definir e caracterizar os usuários do produto
  - Definir requisitos dos usuários e do produto
  - Criar ideias e testar alternativas para o produto
  - Definir conceito para o produto

## 7. DISCUSSÃO

Este trabalho desenvolveu um produto para melhorar o processo da manobra de prona, por uma demanda da equipe assistencial do CTI Adulto do HCPA. O Grupo de Ensino e Pesquisa em Prona do HCPA avaliou os processos e os materiais utilizados, buscando algumas soluções para melhorar a qualidade e a segurança da assistência a estes pacientes. Berry (2015) relata as dificuldades apresentadas por uma equipe treinada diante de intercorrências graves em prona e traz também o quão estressante isto é para a equipe assistente.

Após realizar uma busca por materiais adequados para o procedimento, verificou-se pela equipe, uma indisponibilidade de produtos para a realidade e o mercado brasileiro, tornando a ideia de desenvolvimento de um produto que atendesse as nossas necessidades e, provavelmente às necessidades de outras Unidades de Terapia Intensiva, um fato relevante às condições da rede de saúde brasileira, acordando com a descrição de Callegaro (2015) de que desenvolver um novo produto requer, além de planejamento, um entendimento claro das necessidades dos possíveis usuários, dos processos e dos recursos que serão utilizados.

Diante do processo complexo de desenvolvimento de produtos, buscamos uma parceria multidisciplinar, junto ao Escritório de Inovação em Saúde do HCPA. Em busca de todo esse entendimento do processo, da equipe, do paciente e das necessidades de cada um deles, iniciamos o desenvolvimento do produto em questão.

Quando relatados os resultados encontrados na análise dos nossos dados de intercorrências dos pacientes que foram submetidos a manobra de prona no CTI adulto do HCPA entre os anos de 2016 e 2018, nos deparamos com uma situação diferente a da literatura: os nossos dados foram analisados referindo-se ao momento do processo em que eles ocorrerem: momento da manobra de prona, momento da manobra do nadador, momento da manobra de supinação e intercorrências relacionadas a posição prona. Alguns autores já analisaram os dados relacionando-os ao processo, porém dividindo-os em intercorrências no momento da manobra e intercorrências relacionadas à permanência na posição prona (BALL et al., 2001; JOVÉ PONSETI; VILLARRASA MILLÁN; ORTIZ CHINCHILLA, 2017; PARK et al., 2015). Não encontramos estudos sobre registro de intercorrências relacionadas diretamente a manobra do nadador. Na análise dos nossos dados, percebemos que

o momento da manobra do nadador, é o mais susceptível à intercorrências graves. Foram encontrados, em dados absolutos uma ocorrência de deslocamento de TOT e outra de PCR, que resultaram em imediata manobra para supinação do paciente e atendimento da intercorrência, gerando provável estresse na equipe assistencial, como já descrito por Berry (2015) e potencial óbito destes pacientes. Isto nos sinalizou um fato de que a manobra de nadador deveria ser evitada ou diminuída do processo, nos fazendo buscar meios para isto com o nosso produto.

Sud (2014) já descrevia que eventos adversos eram catastróficos para o paciente gravemente doente. Cita, como exemplo, a ocorrência de uma parada cardíaca devido ao deslocamento de um cateter de artéria pulmonar durante a manobra de prona, destacando que, mesmo uma equipe experiente para tal intervenção, pode apresentar dificuldades. Reforçando assim, nossa a necessidade de entendimento de todos os processos envolvidos, e a avaliação do melhor posicionamento para estes pacientes em prona.

Este trabalho, através desta análise de dados, demonstra tendência a maior ocorrência de eventos graves durante a manobra de nadador. É provável, que isto se deva ao fato desta manobra ser mais frequente (2 em 2 horas), e muitas vezes, realizada com poucos profissionais presentes. Sugerimos a necessidade de mais estudos relacionados a ocorrência de intercorrências durante esta etapa.

Abrough (2011) também registrou uma maior incidência de eventos adversos associados a prona, mas não se referia apenas as complicações mais graves, mas também a necessidade de aumento da sedação, dessaturação transitória, hipotensão e deslocamento de acessos venosos e arteriais; afirmando assim, a necessidade de cautela durante a manobra.

Assim como este estudo de Abrough (2011), apresentamos registros de intercorrências graves durante a manobra para posicionamento prona e para posicionamento supina, mas também houveram registros de outras menos graves, mas não menos importantes.

Em nossas análises, avaliando também o processo da manobra de prona como um todo, percebemos uma alta incidência de lesões por pressão, assim como a literatura (GATTINONI et al., 2010; JOVÉ PONSETI; VILLARRASA MILLÁN; ORTIZ CHINCHILLA, 2017; MORA-ARTEAGA; BERNAL-RAMÍREZ; RODRÍGUEZ, 2015; MUNSHI et al., 2017a; PARK et al., 2015; SUD et al., 2010).



Cabe salientar que esta análise foi realizada baseada nos dados coletados pela equipe assistencial de prona, através dos registros em prontuário. Sabemos que, muitas vezes estes registros são falhos, deixando dados importantes fora das análises. Ponseti (2017) relatou esta mesma dificuldade e afirma a necessidade de conscientização por parte de equipe assistencial da importância do registro adequado e de qualidade para garantir a continuidade da informação de cuidado do paciente, garantindo também, o conhecimento do procedimento, suas complicações e as formas de prevenção.

Ribeiro (2016), descreve processo como a maneira pela qual se realiza uma operação, segundo determinadas normas, buscando uma série de medidas coordenadas, primordialmente pelos recursos humanos, aplicando a tecnologia disponível, com o objetivo de atingir uma missão. Deve ser adaptado à realidade local e se segue com um conjunto de ações que levará a um atendimento dentro das melhores práticas assistenciais. Assim, foram analisadas todas as etapas do processo: fase inicial ou pré manobra, que envolve a preparação do paciente e equipe para a manobra do giro; momento da manobra do giro com o deslocamento, lateralização e pronação do paciente, e, o pós manobra e manutenção do paciente na posição de prona por aproximadamente 16 horas.

Desta avaliação, cabe ressaltar o posicionamento da equipe para iniciar a manobra do giro: faz-se necessária uma análise quanto ao número de profissionais para realizar a manobra. Vale a discussão, descrita por Ward (2013), que o número adequado de profissionais impacta na qualidade e segurança do atendimento ao paciente, assim como no bem estar da equipe. Durante a manobra de prona, mais precisamente, quando a manobra do giro é realizada, um esforço em equipe é exigido, muitas vezes necessitando de um grande volume de profissionais para realizar o procedimento em segurança. Dependendo do tamanho da unidade e do número de profissionais disponível, acaba ocorrendo uma desassistência aos demais paciente internados na unidade. Zago (2013) descreve uma associação desta sobrecarga de trabalho ao aumento do risco de mortalidade na terapia intensiva, detectando em seu estudo eventos adversos passíveis de prevenção quando uma equipe em números adequados. A Associação Brasileira de Enfermagem traz como inútil querer melhorar as técnicas de manipulação do paciente, sem considerar a organização do trabalho, materiais e equipamentos, posturas penosas e deslocamentos que tanto contribuem para aumentar a carga física dos profissionais (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE

ENFERMAGEM-SEÇÃO RJ, 2006). Corroborando com tudo isso, Gibson (2015) trata como fisicamente desafiador, para todos os envolvidos, colocar o paciente em posição prona.

Soma-se a este fato, o momento seguinte de lateralização do paciente, considerado pela equipe, o momento mais difícil e complexo da manobra de prona, necessitando de esforço em conjunto de todos que participam do processo. A equipe de desenvolvimento atentou-se a esta etapa do processo, buscando soluções. A distribuição de alças ao longo do produto para fazer as pegadas durante a manobra, foi a solução mais funcional ao processo encontrada. Conforme descrição de Park (2015), a posição prona é um processo relativamente seguro, desde que as mudanças e os equipamentos para esta posição sejam tratados com a devida atenção. Necessita de uma equipe ciente dos riscos e com ações preventivas e facilitadoras, sempre que possível (BLOOMFIELD; DW; SUDLOW, 2015).

Os usuários primários, definidos como os pacientes, foram caracterizados através da análise dos dados do grupo de prona, dos pacientes submetidos a manobra no CTI adulto do HCPA entre os anos de 2016 e 2018. Estudos recentes de prevalência e incidência de SDRA e uso posição prona em UTIs do mundo, corroboram alguns achados de caracterização desta população: Bellani (2016) apresentou em sua população altura 168cm e ao peso 78Kg, achados estes, muito semelhantes aos nossos; porém com uma população mais velha, com idade média 61,5 anos; e, ao contrário da nossa população, a de Bellani era em sua grande maioria do sexo feminino (BELLANI et al., 2016). Guérin (2018) também encontrou achados parecidos ao nosso estudo, com um IMC 26Kg/cm<sup>2</sup> e uma população em sua maioria do sexo masculino.

Com relação aos nossos achados de comorbidades, estes mesmos estudos (BELLANI et al., 2016; GUÉRIN et al., 2018) se assemelham, demonstrando uma população de pacientes imunossuprimidos em grandes proporções e, pacientes com SDRA de origem primária, tendo como causa a pneumonia.

Quanto aos usuários secundários do produto, a equipe de desenvolvimento preocupou-se em caracterizá-los através de condições ergonômicas, legislações e dinâmicas de trabalho. A preocupação com a carga física exigida pela manobra de prona fez com que o peso do produto e como ele seria distribuído entre os profissionais fosse priorizado, evitando as mesmas ocorrências

relatadas por Griffithhs (2013), Duan (2017) e Ponseti (2017) de lesões em funcionários após a realização da manobra de prona. Os mesmos estudos sugerem que um quadro adequado de funcionários e uma mecânica adequada para a manobra são essenciais para execução desse difícil movimento em pacientes graves. Drahnak (2015) corrobora com os estudos definindo que posicionar um paciente grave em posição prona é fisicamente trabalhoso e altamente desafiador para a equipe de saúde.

Desta forma, após definidos os usuários, foram definidas suas necessidades e formas de atendê-las, descrevendo assim as especificações para o produto. Callegaro (2015) já descrevia que os requisitos são características de um produto, devendo satisfazer as necessidades do usuário.

Baseado nas necessidades listadas pela equipe de desenvolvimento, e validadas pela equipe assistente, foram priorizados alguns aspectos e definidos como essencial: segurança ao paciente e ao procedimento como um todo e, equipamento simples de fácil assimilação pela equipe. Assim também foi definido como objetivo base do produto a disseminação da cultura da manobra de prona em paciente com SDRA grave, através de um produto que transmita segurança aos profissionais e estimule a aplicação da técnica. Taccone (2009) utilizou camas com pronação automatizada, Guérin (2013) utilizou a manobra de forma manual, Drahnak (2015) descreve que diversas técnicas podem ser utilizadas, porém não existem estudos que definem qual a melhor forma, ou qual forma é superior para realização da manobra. Cabe estudos comparando equipamentos e técnicas, mas vale salientar a importância do sentimento de segurança por parte da equipe para que protocolos, processo, treinamentos e efetivamente a manobra seja realizada com sucesso. Estudo de Duan (2017) demonstra que a posição prona, apesar de todas as evidências de benefício para os pacientes com SDRA moderada/grave, ainda é muito subutilizada. Enquanto isso, a mortalidade em SDRA permanece alta.

## 8. CONCLUSÃO

Iniciamos este trabalho através de uma demanda trazida pela equipe assistencial, decorrente de eventos adversos graves ocorridos com pacientes em posição prona. Sua ideia inicial baseava-se em um posicionador para pacientes em posição prona, porém no decorrer deste, através das análises realizadas, dos dados levantados, da literatura revisada e das discussões em equipe multiprofissional, percebemos o quão complexo era o problema a ser resolvido. Visualizamos através dos estudos de Guérin (2018), Duan (2017) e Bellani (2016) uma subutilização da manobra de prona, procedimento este com relevância significativa de benefícios para reduzir a mortalidade na SDRA, sugestionando ser pelo desconhecimento e receio da equipe com os riscos impostos pela técnica. Isto nos fez refletir: tínhamos em mãos não apenas o problema dos pacientes, mas também uma equipe que precisava ser atendida em suas necessidades.

Deste ponto em diante o desenvolvimento passou a propor não apenas um posicionador, mas também um equipamento que auxiliasse no processo da manobra do giro e na manutenção do cuidado ao paciente, evitando procedimentos de risco, e assim também, os receios da equipe de saúde.

Assim, este trabalho desenvolveu um produto, buscando na sua essência a necessidade de integrar tecnologia e cuidado humano em cenários de alta complexidade (RIBEIRO; SILVA; FERREIRA, 2016). O produto traz em seu conceito:

- a simplicidade através do fácil manuseio da equipe e de suas formas;
- a segurança para o paciente que será transportado para a posição prona e, para o profissional que irá realizar a manobra de forma manual e fazer o cuidado durante a manutenção da posição;
- e o conforto para o paciente permanecer na posição por longos períodos e para o profissional executar a manobra evitando lesões.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Definimos ao final deste trabalho um conceito para nosso produto e quais estruturas fariam parte do mesmo. Avaliamos os primeiros desenhos e testamos os protótipos que foram possíveis produzir nesta etapa: o lençol e o coxim da face. Não foi possível produzir e testar os protótipos de coxim para tórax, abdômem e membros inferiores, nem reproduzir por completo o coxim da face.

Finalizando, cabe salientar que restam estudos para avaliar possíveis fixadores de segurança para TOT e acessos venosos, os quais não foram possíveis ao longo deste trabalho.

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABROUG, Fekri et al. An updated study-level meta-analysis of randomised controlled trials on proning in ARDS and acute lung injury. **Critical Care**, [s. l.], v. 15, n. 1, p. 1–9, 2011.

ALESSANDRI, Francesco; PUGLIESE, Francesco; RANIERI, V. Marco. The Role of Rescue Therapies in the Treatment of Severe ARDS. **Respiratory Care**, [s. l.], v. 63, n. 1, p. 92–101, 2018. Disponível em:  
<<http://rc.rcjournal.com/lookup/doi/10.4187/respcare.05752>>

ANDERTON, J. M. The prone position for the surgical patient: A historical review of the principles and hazards. **British Journal of Anaesthesia**, [s. l.], v. 67, n. 4, p. 452–463, 1991.

**Associação Brasileira de Enfermagem-Seção RJ**. . [s.l: s.n.]. Disponível em:  
<[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cartilha\\_aben.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cartilha_aben.pdf)>. Acesso em: 29 jan. 2019.

ATWATER, Benjamin I. et al. Pressure on the face while in the prone position: ProneView™ versus Prone Positioner™. **Journal of Clinical Anesthesia**, [s. l.], v. 16, n. 2, p. 111–116, 2004.

BALL, Carol. Use of the prone position in e management of acute respiratory distress syndrome. **Intensive and critical care nursing**, [s. l.], v. 15, p. 192–203, 1999.

BALL, Carol et al. Clinical guidelines for the use of the prone position in acute respiratory distress syndrome. **Intensive and critical care nursing**, [s. l.], v. 17, p. 94–104, 2001.

BELLANI, Giacomo et al. Epidemiology, patterns of care, and mortality for patients with acute respiratory distress syndrome in intensive care units in 50 countries. **JAMA - Journal of the American Medical Association**, [s. l.], v. 315, n. 8, p. 788–800, 2016.

BERRY, Kyle. Pronation Therapy Case Report: Nurse’s Perspective and Lessons Learned. **Dimensions of Critical Care Nursing**, [s. l.], v. 34, Nº 6, n. December, p. 321–328, 2015.

BLOOMFIELD, R.; DW, Noble; SUDLOW, A. Prone position for acute respiratory failure in adults ( Review ). **Cochrane Database of Systematic Reviews**, [s. l.], n. 11, p. www.cochranelibrary.com, 2015.

BOS, Lieuwe D.; MARTIN-LOECHES, Ignacio; SCHULTZ, Marcus J. ARDS: challenges in patient care and frontiers in research. **European Respiratory Review**, [s. l.], v. 27, n. 147, p. 170107, 2018. Disponível em: <<http://err.ersjournals.com/lookup/doi/10.1183/16000617.0107-2017>>. Acesso em: 8 jan. 2019.

BRYAN, A. Charles. Comments of a Devil ' s Advocate ' . **Am Rev Respir Dis**, [s. l.], v. 110, p. 143–144, 1974.

CALLEGARO, Aline Marian. Desenvolvimento e otimização de um equipamento inovador para a reabilitação do cotovelo e antebraço. [s. l.], p. 203, 2015. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/127802/000966950.pdf?sequenc e=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 30 maio. 2019.

CHAN, Ming Cheng et al. Effects of prone position on inflammatory markers in patients with ARDS due to community-acquired pneumonia. **Journal of the Formosan Medical Association**, [s. l.], v. 106, n. 9, p. 708–716, 2007.

CHERIAN, Sujith V. et al. Salvage therapies for refractory hypoxemia in ARDS. **Respiratory Medicine**, [s. l.], v. 141, p. 150–158, 2018. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0954611118302282>>. Acesso em: 8 jan. 2019.

CHIUMELLO, Davide; COPPOLA, Silvia; FROIO, Sara. Prone position in ARDS: a simple maneuver still underused. **Intensive Care Medicine**, [s. l.], v. 44, n. 2, p. 241–243, 2018. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s00134-017-5035-2>>

CHUNG, Yoonsun et al. Korean First Prospective Phase II Study, Feasibility of Prone Position in Postoperative Whole Breast Radiotherapy: A Dosimetric Comparison Running title: Prone Breast RT for Small Breast Patients. **Cancer Research and Treatment**, [s. l.], 2019. Disponível em: <<https://www.e-crt.org/upload/pdf/crt-2018-423.pdf>>. Acesso em: 9 mar. 2019.

CRISTINA, Kelly; PAIVA, D. E. Albuquerque; BEPPU, Osvaldo Shigueomi. PRONA -

Artigo de Revisão. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, [s. l.], v. 31, n. 4, p. 332–340, 2005.

CURLEY, Martha A. Q. et al. Effect of prone positioning on clinical outcomes in children with acute lung injury: a randomized controlled trial. **Jama**, [s. l.], v. 294, n. 2, p. 229–37, 2005. Disponível em:

<<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1237036&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>>

DALMEDICO, Michel Marcos et al. Efetividade da posição prona na síndrome do desconforto respiratório agudo: overview de revisões sistemáticas. **Rev. Esc. Enfermagem USP**, [s. l.], v. 51, p. 1–8, 2017. Disponível em:

<<http://dx.doi.org/10.1590/S1980-220X2016048803251>>

DE JONG, Audrey; VERZILLI, Daniel; JABER, Samir. ARDS in Obese Patients: Specificities and Management. **Critical Care**, [s. l.], v. 23, n. 1, 2019.

DE SOUZA, Vanessa; ANTUNES CORTEZ, Elaine; GOMES DO CARMO, Thalita. Medidas educativas para minimizar os riscos ocupacionais na equipe de enfermagem da UTI Educational measures to minimize occupational hazards in the ICU nursing staff. **Revista de Pesquisa: Cuidado é Fundamental Online**, [s. l.], v. 9, n. 2, p. 583, 2017.

DIRKES, Susan et al. Prone Positioning. [s. l.], v. 35, n. 1, p. 64–75, 2012.

DOUGLAS, W. W. et al. Improved Oxygenation in Patients With Acute Respiratory Failure. **Survey of Anesthesiology**, [s. l.], v. 22, n. 2, p. 140, 1978.

DRAHNAK, Dawn M.; CUSTER, Nicole. Prone Positioning of Patients with Acute Respiratory Distress Syndrome. **Critical Care Nurse**, [s. l.], v. 35, n. 6, p. 29–38, 2015.

DUAN, Erick H. et al. Management of Acute Respiratory Distress Syndrome and. **Annals ATS**, [s. l.], v. 14, n. 12, p. 1818–1826, 2017.

EDGCOMBE, H.; CARTER, K.; YARROW, S. Anaesthesia in the prone position. **British Journal of Anaesthesia**, [s. l.], v. 100, n. 2, p. 165–183, 2008.

EMPREGO, Ministério do Trabalho e. NR 32- portaria MTE, (DOU de 16/11/05 – Seção 1). [s. l.], v. 2005, n. 32, p. 1–40, 2005. Disponível em:



<<http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/manuais/legislacao/NR-32.pdf>>. Acesso em: 9 jan. 2019.

EMPREGO, Ministério do Trabalho e. NR 17 - Portaria MTE (DOU 06/07/78). **Norma Regulamentadora nº 17**, Brasil, n. 17, p. 14, 2007. Disponível em: <[https://www.pncq.org.br/uploads/2016/NR\\_MTE/NR\\_17 - ERGONOMIA.pdf](https://www.pncq.org.br/uploads/2016/NR_MTE/NR_17_-_ERGONOMIA.pdf)>. Acesso em: 20 jan. 2019.

FAN, Eddy et al. An official American Thoracic Society/European Society of intensive care medicine/society of critical care medicine clinical practice guideline: Mechanical ventilation in adult patients with acute respiratory distress syndrome. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, [s. l.], v. 195, n. 9, p. 1253–1263, 2017.

FERNANDEZ, Rafael et al. Prone positioning in acute respiratory distress syndrome: A multicenter randomized clinical trial. **Intensive Care Medicine**, [s. l.], v. 34, n. 8, p. 1487–1491, 2008.

FRIDRICH, P. et al. The effects of long-term prone positioning in patients with trauma-induced adult respiratory distress syndrome. **Anesthesia & Analgesia**, [s. l.], v. 83, n. 6, p. 1206–1211, 1996.

GATTINONI, L. et al. Prone positioning improves survival in severe ARDS: A pathophysiologic review and individual patient meta-analysis. **Minerva Anestesiologica**, [s. l.], v. 76, n. 6, p. 448–454, 2010.

GATTINONI, Luciano et al. With Acute Respiratory Failure. **The New England Journal of Medicine**, [s. l.], v. 345, n. 8, p. 568–573, 2001.

GATTINONI, Luciano et al. Prone position in acute respiratory distress syndrome rationale, indications, and limits. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, [s. l.], v. 188, n. 11, p. 1286–1293, 2013. a.

GATTINONI, Luciano et al. Prone position in acute respiratory distress syndrome rationale, indications, and limits. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, [s. l.], 2013. b.

GIBSON, Kristy; DUFAULT, Marlene; BERGERON, Kathy. Prone positioning in acute respiratory distress syndrome. **Nursing Standard**, [s. l.], v. 29, n. 50, p. 34–39, 2015.

Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26264335>>. Acesso em: 10 jun. 2019.

GIRARD, Raphaelae et al. The impact of patient positioning on pressure ulcers in patients with severe ARDS: results from a multicentre randomised controlled trial on prone positioning. **Intensive care medicine**, [s. l.], v. 40, n. 3, p. 397–403, 2014.

Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24352484>>

GRIFFITHS, Howard; GALLIMORE, David. Positioning critically ill patients in hospital. **Nursing Standard**, [s. l.], v. 19, n. 42, p. 56–64, 2013.

GRISELL, Margaret; PLACE, Howard M. Face Tissue Pressure in Prone Positioning Spinal Surgery. **Spine**, [s. l.], v. 33, n. 26, p. 2938–2941, 2008.

GUÉRIN, C. et al. A prospective international observational prevalence study on prone positioning of ARDS patients: the APRONET (ARDS Prone Position Network) study. **Intensive Care Medicine**, [s. l.], v. 44, n. 1, p. 22–37, 2018.

GUERIN, Claude et al. Effects of Systematic Prone Positioning in Hypoxemic Acute Respiratory Failure. **JAMA: The Journal of the American Medical Association**, [s. l.], v. 292, n. 19, p. 2379–2387, 2004. a.

GUERIN, Claude et al. Effects of Systematic Prone Positioning in Hypoxemic Acute Respiratory Failure. **Jama**, [s. l.], v. 292, n. 19, p. 2379, 2004. b. Disponível em: <<http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.292.19.2379>>

GUÉRIN, Claude et al. Prone Positioning in Severe Acute Respiratory Distress Syndrome. **New England Journal of Medicine**, [s. l.], v. 368, n. 23, p. 2159–2168, 2013. Disponível em: <<http://www.nejm.org/doi/abs/10.1056/NEJMoa1214103>>

GUÉRIN, Claude. Prone position. **Current opinion in critical care**, [s. l.], v. 20, n. 1, p. 92–7, 2014. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24366167>>

GUÉRIN, Claude. Prone positioning acute respiratory distress syndrome patients. **Ann Transl Med**, [s. l.], v. 5, n. 14, p. 289, 2017.

JOVÉ PONSETI, E.; VILLARRASA MILLÁN, A.; ORTIZ CHINCHILLA, D. Análisis de las complicaciones del decúbito prono en el síndrome de distrés respiratorio agudo: estándar de calidad, incidencia y factores relacionados. **Enfermería Intensiva**, [s. l.], v. 28, n. 3, p. 125–134, 2017. Disponível em:

<<http://dx.doi.org/10.1016/j.enfi.2016.12.003>>

KALLET, Richard H.; FAARC, R. R. T. A Comprehensive Review of Prone Position in ARDS Airway Closure and Ventilation / Perfusion Matching in Experimental. [s. l.], v. di, p. 1660–1687, 2015.

KAMO, Tetsuro et al. Optimal duration of prone positioning in patients with acute respiratory distress syndrome: a protocol for a systematic review and meta-regression analysis. **BMJ Open**, [s. l.], v. 8, n. 9, p. e021408, 2018. Disponível em: <<http://bmjopen.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmjopen-2017-021408>>. Acesso em: 8 jan. 2019.

KWEE, Melissa M.; HO, Yik-Hong; ROZEN, Warren M. The Prone Position During Surgery and its Complications: A Systematic Review and Evidence-Based Guidelines. **Int Surg**, [s. l.], v. 100, p. 292–303, 2015.

LINN, Dustin D.; BECKETT, Robert D.; FOELLINGER, Kurtis. Administration of enteral nutrition to adult patients in the prone position. **Intensive and Critical Care Nursing**, [s. l.], v. 31, n. 1, p. 38–43, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.iccn.2014.07.002>>

MAHE, Marc André et al. Preliminary results for prone-position breast irradiation. **International Journal of Radiation Oncology Biology Physics**, [s. l.], v. 52, n. 1, p. 156–160, 2002.

MANCEBO, Jordi et al. A multicenter trial of prolonged prone ventilation in severe acute respiratory distress syndrome. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, [s. l.], v. 173, n. 11, p. 1233–1239, 2006.

MCCORMICK, J.; BLACKWOOD, B. Nursing the ARDS patient in the prone position: the experience of qualified ICU nurses. **Intensive & critical care nursing : the official journal of the British Association of Critical Care Nurses**, [s. l.], v. 17, n. 6, p. 331–340, 2001.

MCMICHAEL, Jessica Cole; PLACE, Howard M. Face tissue pressures in prone positioning: A comparison of 3 pillows. **Journal of Spinal Disorders and Techniques**, [s. l.], v. 21, n. 7, p. 508–513, 2008.

MCNICHOLAS, Bairbre A.; ROONEY, Grainne M.; LAFFEY, John G. Lessons to

learn from epidemiologic studies in ARDS. [s. l.], p. 1–8, 2017.

MINISTÉRIO DA SAUDE. RESOLUÇÃO - RDC Nº 36, DE 25 DE JULHO DE 2013**25/07/2013**, 2013. Disponível em:

<[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2013/rdc0036\\_25\\_07\\_2013.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2013/rdc0036_25_07_2013.html)>. Acesso em: 4 fev. 2019.

MOERER, Onnen; TONETTI, Tommaso; QUINTEL, Michael. Rescue therapies for acute respiratory distress syndrome: What to try first? **Current Opinion in Critical Care**, [s. l.], v. 23, n. 1, p. 52–59, 2017.

MORA-ARTEAGA, J. A.; BERNAL-RAMÍREZ, O. J.; RODRÍGUEZ, S. J. The effects of prone position ventilation in patients with acute respiratory distress syndrome. A systematic review and metaanalysis. **Medicina Intensiva (English Edition)**, [s. l.], v. 39, n. 6, p. 359–372, 2015. Disponível em:

<<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2173572715000417>>

MUNSHI, Laveena et al. Prone position for acute respiratory distress syndrome: A systematic review and meta-analysis. **Annals of the American Thoracic Society**, [s. l.], v. 14, n. October, p. S280–S288, 2017. a.

MUNSHI, Laveena et al. Prone Position for Acute Respiratory Distress Syndrome. A Systematic Review and Meta-Analysis. **Annals of the American Thoracic Society**, [s. l.], v. 14, n. Supplement\_4, p. S280–S288, 2017. b. Disponível em:

<<http://www.atsjournals.org/doi/10.1513/AnnalsATS.201704-343OT>>. Acesso em: 8 jan. 2019.

NOVARETTI, Marcia cristina zago et al. Sobrecarga de trabalho da Enfermagem e incidentes e eventos adversos em pacientes internados em UTI Nursing workload and occurrence of incidents and adverse events in ICU patients. **Rev Bras Enferm.** **2014 set-out**, [s. l.], v. 67, n. 5, p. 692–701, 2013. Disponível em:

<<http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167.2014670504>>. Acesso em: 29 maio. 2019.

OLIVEIRA, Vanessa Martins De et al. Good practices for prone positioning at the bedside: Construction of a care protocol. **Revista da Associação Médica Brasileira**, [s. l.], v. 62, n. 3, p. 287–293, 2016. Disponível em:

<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27310555>%5Cn[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-42302016000300287&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302016000300287&lng=en&nrm=iso&tlng=en)>

OLIVEIRA, Vanessa Martins et al. Safe prone checklist: construction and implementation of a tool for performing the prone maneuver. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, [s. l.], v. 29, n. 2, p. 131–141, 2017. Disponível em: <<http://www.gnresearch.org/doi/10.5935/0103-507X.20170023>>

PARK, Jae Hong et al. Title: Sudden hemodynamic collapse after making prone position on the Jackson spine table for spinal surgery: a case report Author information. [s. l.], [s.d.]. Disponível em: <<https://doi.org/10.4097/kja.d.18.00339>>. Acesso em: 8 jan. 2019.

PARK, So Young et al. The efficacy and safety of prone positioning in adults patients with acute respiratory distress syndrome: A meta-analysis of randomized controlled trials. **Journal of Thoracic Disease**, [s. l.], v. 7, n. 3, p. 356–367, 2015.

PELOSI, Paolo et al. Effects of the Prone Position on Respiratory Mechanics and Gas Exchange during Acute Lung Injury: American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine: Vol 157, No 2. [s. l.], v. 157, p. 387–393, 1998. Disponível em: <[http://www.atsjournals.org/doi/abs/10.1164/ajrccm.157.2.97-04023?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori:rid:crossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub%3Dpubmed#readcube-epdf](http://www.atsjournals.org/doi/abs/10.1164/ajrccm.157.2.97-04023?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%3Dpubmed#readcube-epdf)>

PIEHL, M. A.; BROWN, R. S. Use of extreme position changes in acute respiratory failure. **Critical care medicine**, [s. l.], v. 4, n. 1, p. 13–4, 1976. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1253612>>. Acesso em: 30 jun. 2019.

RIBEIRO, Gabriella da Silva Rangel; SILVA, Rafael Celestino Da; FERREIRA, Márcia de Assunção. Tecnologias na terapia intensiva: causas dos eventos adversos e implicações para a Enfermagem. **Rev Bras Enferm**, [s. l.], v. 69, n. 5, p. 972–980, 2016. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-71672016000500972](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672016000500972)>

RODRIGO A. CORNEJO, JUAN C. DÍAZ, EDUARDO A. TOBAR, Alejandro R. Bruhn; CRISTOBAL A. RAMOS, ROBERTO A. GONZÁLEZ, CLAUDIA A. REPETTO, CARLOS M. ROMERO, LUIS R. GÁLVEZ, OSVALDO LLANOS DANIEL H. ARELLANO, WILSON R. NEIRA, GONZALO A. DÍAZ, ANÍBAL J. ZAMORANO, Gonzalo L. Pereira. Effects of prone positioning on lung protection in patients with Acute Respiratory Distress Syndrome. **Am J Respir Crit Care Med**, [s. l.], p. 1–45,

2013.

ROZENFELD, Henrique et al. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos - Uma Referência para a Melhoria do Processo**. Saraiva ed. São Paulo. Disponível em: <<https://www.saraiva.com.br/gestao-de-desenvolvimento-de-produtos-uma-referencia-para-a-melhoria-do-processo-182833.html>>

RUSSOTTO, Vincenzo; BELLANI, Giacomo; FOTI, Giuseppe. Respiratory mechanics in patients with acute respiratory distress syndrome. **Annals of Translational Medicine**, [s. l.], v. 6, n. 19, 2018. Disponível em: <<http://atm.amegroups.com/article/view/21119/pdf>>. Acesso em: 8 jan. 2019.

SENADO FEDERAL. **Consolidação das Leis do Trabalho-CLT e normas correlatas**. revisado 2 ed. Brasília. Disponível em: <[http://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/535468/ctt\\_e\\_normas\\_correlatas\\_1ed.pdf](http://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/535468/ctt_e_normas_correlatas_1ed.pdf)>. Acesso em: 2 jul. 2019.

SENECAL, Pol-Andre. Ask the Experts: Prone Position for Acute Respiratory Distress Syndrome. **Critical care nurse**, [s. l.], v. 35, n. 4, p. 72–75, 2015.

SUD, Sachin et al. Prone ventilation reduces mortality in patients with acute respiratory failure and severe hypoxemia: Systematic review and meta-analysis. **Intensive Care Medicine**, [s. l.], v. 36, n. 4, p. 585–599, 2010.

SUD, Sachin et al. Effect of Prone Positioning during mechanical ventilation on mortality among patients with acute respiratory distress syndrome: a systematic review and meta-analysis. **CMAJ**, [s. l.], p. 1–10, 2014.

TACCONE, Paolo et al. Prone positioning in patients with moderate and severe acute respiratory distress syndrome: a randomized controlled trial. **Jama**, [s. l.], v. 302, n. 18, p. 1977–84, 2009.

TAITO, Shunsuke; SARADA, Kazuhiro; GUÉRIN, Claude. Prevalence of prone position use and complications among ventilated ARDS patients. **Intensive Care Medicine**, [s. l.], v. 44, n. 3, p. 397–398, 2018. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s00134-018-5065-4>>. Acesso em: 8 jan. 2019.

THE ARDS DEFINITION TASK FORCE\*. Acute Respiratory Distress Syndrome<sub>title</sub>The Berlin Definition</sub><alt-title>The Berlin Definition of

ARDS</alt-title>. **JAMA: The Journal of the American Medical Association**, [s. l.], p. 1, 2012.

UGALDE, Diego et al. Transthoracic cardiac ultrasound in prone position: a technique variation description. **Intensive Care Medicine**, [s. l.], v. 44, n. 6, p. 986–987, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s00134-018-5049-4>>

VOGGENREITER, Gregor et al. Prone positioning improves oxygenation in post-traumatic lung injury - A prospective randomized trial. **Journal of Trauma - Injury, Infection and Critical Care**, [s. l.], v. 59, n. 2, p. 333–343, 2005.

VOLLMAN, K. M.; BANDER, J. J. Improved oxygenation utilizing a prone positioner in patients with acute respiratory distress syndrome. **Intensive Care Medicine**, [s. l.], v. 22, n. 10, p. 1105–1111, 1996. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/BF01699237>>. Acesso em: 7 out. 2017.

WARD, Nicholas S. et al. Intensivist/Patient Ratios in Closed ICUs. **Critical Care Medicine**, [s. l.], v. 41, n. 2, p. 638–645, 2013. Disponível em: <<https://insights.ovid.com/crossref?an=00003246-201302000-00025>>. Acesso em: 29 maio. 2019.

YOSHIMURA, Mine et al. Soft silicone foam dressing is more effective than polyurethane film dressing for preventing intraoperatively acquired pressure ulcers in spinal surgery patients: The Border Operating room Spinal Surgery (BOSS) trial in Japan. **International Wound Journal**, [s. l.], 2016.

ZHI, Guo et al. “Obesity Paradox” in Acute Respiratory Distress Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis. **PLOS ONE**, [s. l.], v. 11, n. 9, p. e0163677, 2016. Disponível em: <<https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0163677>>. Acesso em: 29 maio. 2019.

ZOU, Wangyuan et al. A randomized crossover comparison of the prone ventilation endotracheal tube versus the traditional endotracheal tube in pediatric patients undergoing prone position surgery. **Paediatric Anaesthesia**, [s. l.], v. 23, n. 1, p. 98–100, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1038/s41598-017-02006-6>>