

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REABILITAÇÃO FUNCIONAL

Márcia Quoos

**INFLUÊNCIA DO POSICIONAMENTO TERAPÊUTICO SOBRE OS
INDICADORES CARDIORRESPIRATÓRIOS E ATIVIDADE MOTORA
DE RECÉM-NASCIDOS PRÉ-TERMO EM SUPORTE RESPIRATÓRIO**

Santa Maria, RS

2017

Márcia Quoos

**INFLUÊNCIA DO POSICIONAMENTO TERAPÊUTICO SOBRE OS
INDICADORES CARDIORRESPIRATÓRIOS E ATIVIDADE MOTORA
DE RECÉM-NASCIDOS PRÉ-TERMO EM SUPORTE RESPIRATÓRIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Reabilitação Funcional, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS). Área de Concentração: Avaliação e Intervenção em Reabilitação Funcional, como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Reabilitação Funcional**.

Orientadora: Prof^a Dr^a. Angela Regina Maciel Weinmann
Colaboradora: M^a Vívian Da Pieve Antunes

Santa Maria, RS

2017

Márcia Quoos

**INFLUÊNCIA DO POSICIONAMENTO TERAPEUTICO SOBRE OS
INDICADORES CARDIORRESPIRATÓRIOS E ATIVIDADE MOTORA
DE RECÉM-NASCIDOS PRÉ-TERMO EM SUPORTE RESPIRATÓRIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Reabilitação Funcional, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS). Área de Concentração: Avaliação e Intervenção em Reabilitação Funcional, como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Reabilitação Funcional**.

Aprovado em 17 de agosto de 2017:



Angela Regina Maciel Weinmann, Dra. (UFSM)
(Presidente/Orientador)



Tania Denise Resener, Dra. (UFSM)



Juliana Saibt Martins, Dra. (UNIFRA)

Santa Maria, RS

2017

DEDICATÓRIA

À minha avó Zilca Trindade da Rosa, que sempre vibrava a cada passagem de semestre da minha graduação, e hoje, infelizmente não está mais presente entre nós para presenciar esse momento, mas tenho certeza que continuaremos conectadas através do amor que nos une, dedico à você esta conquista.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por estar presente no meu dia-a-dia, e permitido encontrar pessoas tão boas em meu caminho, para que juntos pudéssemos concluir esta etapa.

À minha orientadora Angela Regina Maciel Weinmann, pela confiança depositada e pela oportunidade de ter compartilhado comigo toda a sua vasta experiência na área na neonatologia, muito obrigada pela orientação.

À Vívian Da Pieve Antunes, que sempre acreditou no meu potencial desde a graduação, agradeço imensamente pelo incentivo ao ingressar no Programa de Pós-Graduação em Reabilitação Funcional e por ter feito parte desse trabalho.

À minha família, de um modo geral, que são as minhas maiores riquezas, pelas palavras doces e de consolo nos momentos mais difíceis dessa jornada, e a minha companheira canina Luna, que trouxe mais acalento a minha vida com a sua simplicidade de amar.

Aos meus colegas queridos, pelos bons momentos vividos durante o curso e pelas trocas de experiências e aprendizado, em especial a Amanda Albiero Real que sempre esteve presente durante a construção deste trabalho, pelo suporte emocional e pela sua sincera amizade.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Reabilitação Funcional, por compartilharem as suas experiências profissionais e terem contribuído de alguma forma para o nosso crescimento e pela conquista desse tão sonhado título.

À Universidade Federal de Santa Maria, pela qualidade do ensino, e oportunidade de desenvolver e concretizar este estudo.

Enfim, a todas as pessoas que fazem parte da minha vida e que contribuíram de uma forma ou de outra para a concretização desse estudo... muito obrigada!

RESUMO

INFLUÊNCIA DO POSICIONAMENTO TERAPÊUTICO SOBRE OS INDICADORES CARDIORRESPIRATÓRIOS E ATIVIDADE MOTORA DE RECÉM-NASCIDOS PRÉ-TERMO EM SUPORTE RESPIRATÓRIO

AUTORA: Márcia Quoos

ORIENTADORA: Angela Regina Maciel Weinmann

O recém-nascido pré-termo apresenta comprometimento na troca gasosa devido a imaturidade pulmonar e as desvantagens na mecânica respiratória, apresentando maior risco de desenvolver a síndrome do desconforto respiratório (SDR) neonatal. O posicionamento terapêutico de recém-nascidos é um tipo de intervenção não-invasiva utilizado no tratamento de doenças respiratórias, beneficiando o desenvolvimento neurossensorial e psicomotor. Com o intuito de investigar os benefícios dos diferentes posicionamentos do recém-nascido pré-termo, o objetivo desse estudo foi investigar a influência do posicionamento terapêutico sobre os indicadores cardiorrespiratórios e atividade motora (AM) de recém-nascidos pré-termo em uso de suporte respiratório, invasivo ou não, durante a fase aguda do desconforto respiratório. Trata-se de um estudo transversal, observacional, prospectivo, com um delineamento cruzado e randomizado, realizado com recém-nascidos pré-termo com quadro clínico de desconforto respiratório, peso de nascimento inferior a 2.000g, entre o 3º e 7º dias de vida, em uso de suporte respiratório, invasivo (VMI) ou não invasivo (VNI), entre julho de 2016 a junho de 2017. Os recém-nascidos foram mantidos em cada posição corporal (supina, prona, laterais direita e esquerda) durante 45 minutos e os indicadores cardiorrespiratórios (frequências cardíaca (FC), respiratória (FR), saturação periférica de oxigênio (SpO₂)) e AM foram registrados em intervalos de 7 minutos, obtendo-se um total de cinco registros em cada posição. Análise de variância para medidas repetidas (ANOVA) e Teste de Friedman, com testes *post hoc* foram utilizados para comparar os indicadores cardiorrespiratórios, nas diferentes posições. Correlação de Pearson foi realizada para verificar dependência estatística entre a AM e a FC, nas diferentes posições. Foi considerada significância estatística quando $p < 0,05$. Foram estudados 33 recém-nascidos pré-termo, 12 no grupo VMI, com idade gestacional (IG) de 27,0 ($\pm 1,5$) semanas e peso de 837 (± 284) gramas, e 21 no grupo VNI, com IG de 30,5 ($\pm 1,9$) semanas e peso de 1297 (± 416) gramas. No grupo VNI, houve um aumento significativo da SpO₂ quando comparado as posições prona vs. supina -1,1 (IC95% -2,0 a -0,2), $p=0,017$, prona vs. lateral direita 1,1 (IC95% 0,2 a 1,9), $p=0,015$ e prona vs. lateral esquerda 1,3 (IC95% 0,5 a 2,2), $p=0,003$. No grupo VMI, a SpO₂ apresentou um aumento significativo apenas quando comparado a posição prona vs. supina -1,5 (IC95% -2,5 a -0,5), $p=0,010$. A FC dos recém-nascidos pré-termo do grupo VNI apresentou uma diminuição significativa quando comparadas as posições lateral esquerda vs. lateral direita ($p=0,032$) e a FR manteve-se dentro da normalidade durante os diferentes posicionamentos, mas não apresentou diferenças significativas em ambos os grupos. A posição prona também apresentou uma menor AM quando comparado as demais posições ($p < 0,001$). Conclusão: os resultados demonstraram que a posição prona foi benéfica para os recém-nascidos pré-termo em suporte respiratório invasivo e não invasivo, durante a fase aguda do desconforto respiratório, destacando-se das demais, uma vez que aumentou a oxigenação periférica, proporcionando conforto, evidenciado pela redução da AM.

Palavras-chave: Prematuridade. Síndrome do Desconforto Respiratório do Recém-Nascido. Suporte respiratório. Posicionamento terapêutico.

ABSTRACT

INFLUENCE OF THERAPEUTIC POSITIONING ON CARDIORRESPIRATORY INDICATORS AND MOTOR ACTIVITY OF PRE-TERM NEWBORN IN RESPIRATORY SUPPORT

AUTHOR: Márcia Quoos

ADVISOR: Angela Regina Maciel Weinmann

The preterm newborn presents a compromise in gas exchange due to pulmonary immaturity and the disadvantages in respiratory mechanics, presenting a higher risk of developing neonatal respiratory distress syndrome (RDS). The therapeutic position of newborns is a type of non-invasive intervention used in the treatment of respiratory diseases, benefiting the neurosensory and psychomotor development. In order to investigate the benefits of the different positions of the preterm newborn, the purpose of this study was to investigate the influence of the therapeutic positioning on the cardiorespiratory indicators and motor activity (MA) of the preterm newborn in use respiratory support invasive or not, during the acute phase of respiratory distress. It is a cross-sectional, observational, prospective study with a cross-over and randomized design, performed with preterm newborns with clinical syndrome of respiratory distress, birth weight below 2.000 g, between the 3rd and 7th day of life, in use respiratory support invasive (IMV) or noninvasive (NIV), between July 2016 and June 2017. The newborns were maintained at each body position (supine, prone, right and left lateral) for 45 minutes and cardiorespiratory indicators (heart rate (HR), respiratory rate (RR), peripheral oxygen saturation (SpO₂) and MA were recorded in intervals of 7 minutes, obtaining a total of five records in each position. Analysis of variance for repeated measures (ANOVA) and Friedman test, with *post hoc* tests were used to compare the cardiorespiratory indicators in the different positions. Pearson correlation was performed to verify statistical dependence between MA and HR, in the different positions. Statistical significance was considered when $p < 0.05$. We studied thirty-three preterm newborns, 12 in the IMV group, with a gestational age (GA) of 27.0 (± 1.5) weeks and a weight of 837 (± 284) grams, and 21 in the NIV group, with a GA of 30.5 (± 1.9) weeks and weight of 1297 (± 416) grams. In the NIV group, there was a significant increase in SpO₂ when compared to the prone positions vs. supine -1.1 (95%CI -2.0 to -0.2), $p=0.017$, prone vs. right lateral 1.1 (95%CI 0.2 to 1.9), $p=0.015$ and prone vs. left lateral 1.3 (95%CI 0.5 to 2.2), $p=0.003$. In the IMV group, SpO₂ presented a significant increase only when compared to the prone position vs. supine -1.5 (95%CI -2.5 to -0.5), $p=0.010$. The HR of the preterm newborns of the NIV group presented a significant decrease when compared to positions left lateral vs. right lateral ($p=0.032$) and RR remained within normal range during the different positions, but did not present significant differences in both groups. The prone position also presented a lower MA when compared to the other positions ($p < 0.001$). Conclusion: the results showed that the prone position was beneficial for preterm infants in respiratory support invasive and noninvasive, during the acute phase of respiratory distress, standing out from the others, since it increased peripheral oxygenation, providing comfort, evidenced by the reduction of MA.

Keywords: Prematurity. Respiratory Distress Syndrome of the Newborn. Respiratory support. Therapeutic positioning.

LISTAS DE SIGLAS

AAP	<i>American Academy Pediatrics</i>
AM	Atividade motora
ANOVA	Análise de variância para medidas repetidas
BPN	Baixo peso ao nascimento
CEP	Comitê de ética em Pesquisa
cmH ₂ O	Centímetros de água
CPAP	Pressão positiva contínua nas vias aéreas
CRF	Capacidade residual funcional
DI	Diâmetro interno
DBP	Displasia broncopulmonar
DMH	Doença da membrana hialina
EBP	Extremo baixo peso
FC	Frequência cardíaca
FiO ₂	Fração inspirada de oxigênio
FR	Frequência respiratória
GAP	Gabinete de protocolo
HPIV	Hemorragia periventricular e intraventricular
HUSM	Hospital Universitário de Santa Maria
IC 95%	Intervalo de confiança de 95%
IG	Idade gestacional
IMV	Ventilação mandatória intermitente
L/min	Litros/minuto
MAS	<i>Motor Activity Scale</i>
MBP	Muito baixo peso
Mrpm	Movimentos respiratórios por minuto
NIPPV	Ventilação não invasiva com pressão positiva intermitente
OMS	Organização Mundial da Saúde
PaO ₂	Pressão parcial de oxigênio
PCO ₂	Pressão parcial de gás carbônico
PEEP	Pressão expiratória positiva final

PIP	Pico de pressão inspiratória
RN	Recém-nascido
RNPT	Recém-nascido (s) pré-termo
SIMV	Ventilação mandatória intermitente sincronizada
SDR	Síndrome do desconforto respiratório
SNC	Sistema nervoso central
SpO ₂	Saturação periférica de oxigênio
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UTIN	Unidade de terapia intensiva neonatal
VC	Volume corrente
VMI	Ventilação mecânica invasiva
VNI	Ventilação não invasiva

LISTA DE TABELAS

ARTIGO

Tabela 1 – Características maternas e dos 33 RNPT participantes.....	44
Tabela 2 – Comparação dos indicadores cardiorrespiratórios dos 33 RNPT nas quatro posições corporais estudadas.....	45
Tabela 3 – Características gerais dos 33 RNPT de acordo com o suporte ventilatório em uso, no momento da avaliação.....	47
Tabela 4 – Comparação dos indicadores cardiorrespiratórios do grupo VMI (n=12), nas diferentes posições corporais.....	48
Tabela 5 – Tabela 5 – Comparação dos indicadores cardiorrespiratórios do grupo VNI (n=21).....	49
Figura 1 – Nível da AM dos RNPT em cada posição corporal.....	46

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	OBJETIVOS.....	14
2.1	Objetivo Geral.....	14
2.2	Objetivo Específicos.....	14
3	REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
3.1	PREMATURIDADE.....	15
3.2	SÍNDROME DO DESCONFORTO RESPIRATÓRIO.....	17
3.3	SUORTE RESPIRATÓRIO.....	20
3.3.1	Ventilação Não Invasiva.....	20
3.3.2	Ventilação Mecânica Invasiva.....	22
3.4	POSICIONAMENTO TERAPÊUTICO.....	24
3.4.1	Tipos de Posicionamentos.....	28
3.4.1.1	Posição Supina.....	28
3.4.1.2	Posição Lateral.....	28
3.4.1.3	Posição Prona.....	29
4	POPULAÇÃO E MÉTODO.....	30
4.1	Desenho do estudo.....	30
4.2	Local do estudo.....	30
4.3	Amostra.....	30
4.4	Instrumentos.....	31
4.5	Procedimentos e desfechos.....	32
4.6	Aspectos Éticos.....	34
4.7	Análise Estatística.....	35
5	ARTIGO CIENTÍFICO.....	36
	Resumo.....	37
	Abstract.....	38
	Introdução.....	39
	Materiais e métodos.....	40
	Desenho do estudo.....	40
	Amostra.....	40
	Critérios para elegibilidade.....	40
	Instrumentos.....	41
	Procedimentos.....	42
	Análise estatística.....	43
	Resultados.....	44
	Discussão.....	49
	Referências.....	54
6	CONCLUSÃO.....	57
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	58
	ANEXO 1 - MOTOR ACTIVITY SCALE (MAS).....	67
	ANEXO 2 – NORMAS DA REVISTA PEDIATRIC PULMONOLOGY.....	68
	APÊNDICE 1 – INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	73

1 INTRODUÇÃO

Segundo o relatório de ação global sobre o nascimento prematuro, elaborado pela Organização Mundial de Saúde (OMS), são contabilizados 15 milhões de recém-nascidos pré-termo (RNPT) no mundo, a cada ano, dos quais um milhão morre no período neonatal (OMS, 2015).

A incidência do nascimento prematuro é variável, e é dependente das características populacionais. No ano de 2013, no Rio Grande do Sul, nasceram cerca de 333.452 RNPT (BRASIL, 2013). O conceito de prematuridade inclui todo recém-nascido (RN) com menos de 37 semanas completas de gestação ou menos de 259 dias, contados a partir do primeiro dia da última menstruação, o que se traduz em imaturidade biológica para a vida extrauterina, na grande maioria das vezes (JOHNSON, 2009).

Os avanços na assistência perinatal, como por exemplo, o uso de corticosteroide antenatal, de surfactante exógeno, o desenvolvimento de novas estratégias ventilatórias e de técnicas sofisticadas de monitorização, o aperfeiçoamento e a especialização da equipe multiprofissional da Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN), têm permitido o aumento da sobrevivência de RNs, em particular dos mais imaturos. Apesar desses progressos, as afecções do trato respiratório se constituem ainda, na atualidade, em importante causa de morbimortalidade no período neonatal, prolongando, frequentemente, o tempo de internação hospitalar, limitando, desta forma, o prognóstico desses pacientes (KRAUSE e HOEHN, 2000; LEWIS, LACEY e HENDERSON-SMART, 1992). Dentre as principais doenças ou condições neonatais que afetam o sistema respiratório está a síndrome do desconforto respiratório (SDR) ou também chamada doença da membrana hialina (DMH) (KOPLEMAN, MIYOSHI e GUINSBURG, 2004).

Importante considerar ainda que a configuração e a complacência da parede torácica do RN e, em especial, do prematuro são desfavoráveis à mecânica do sistema respiratório, na comparação com a criança maior e o adulto. A presença de arcos costais mais horizontalizados, pouco mineralizados e a diminuição da zona de aposição diafragmática podem comprometer a estabilidade da parede torácica, resultando em um movimento respiratório assíncrono, que implicará em aumento do trabalho diafragmático, do trabalho respiratório e, conseqüentemente, do gasto

energético, além de redução na capacidade residual funcional (CRF) pulmonar (GARCIA e NICOLAU, 1996).

É inquestionável que a assistência a esses pacientes deva ser multiprofissional e a participação da fisioterapia respiratória cada vez mais tem sido destacada, seja no tratamento, seja na prevenção de complicações respiratórias (ANTUNES e RUGOLO, 2012). Não há um consenso na literatura sobre o melhor critério para se indicar a fisioterapia; porém, alguns pontos devem ser levados em consideração, lembrando que, muitas vezes, na maioria dos RNs, um bom posicionamento e a manutenção do volume corrente (VC) é mais benéfica do que o uso de manobras mais vigorosas, que são geralmente estressantes (AARC, 1991; SOBUSH, HILLING e SOUTHORN, 2002).

O posicionamento é um recurso fisioterapêutico que beneficia não somente o aparelho respiratório, mas também facilita o desenvolvimento neurossensorial e psicomotor (DOMINGUEZ e KOMIYANA, 1998). Pode-se dizer, ainda, que influencia diretamente nos estágios finais do desenvolvimento das articulações e do sistema musculoesquelético (MONTEROSSO, KRISTJANSON e COLE, 2002). Por estas razões, é muito utilizado nas UTINs, assumindo importante papel na assistência à criança e ao RN, principalmente ao prematuro.

Nesse sentido, observa-se, na literatura, um grande questionamento sobre os possíveis efeitos benéficos atribuídos às posições prona e supina, e também aos decúbitos lateral direito e esquerdo, no que se refere ao sistema respiratório.

Quando comparado à posição supina, o posicionamento em prono tem sido associado com aumento da oxigenação, assim como a diminuição da atividade motora (AM) (CHANG et al. 2002; KASSIM et al. 2007), o aumento do VC (HUTCHISON, ROSS e RUSSEL, 1979; LEIPALA et al. 2003), redução do número de apneias centrais (HEIMLER et al. 1992), menor incoordenação toracoabdominal (WOLFSON et al. 1992; ADAMS et al. 1994; MAYNARD, BIGNALL e KITCHEN, 2000) e menor necessidade de reintubação de RNPT em desmame de ventilação mecânica (ANTUNES, RUGOLO e CROCCI, 2003). No entanto, a posição prona, em crianças de termo saudáveis, encontra-se fortemente associada à síndrome de morte súbita infantil, não sendo recomendada pela *American Academy of Pediatrics - AAP* (1992).

Embora aos efeitos do posicionamento do RN, em diversas circunstâncias, venha sendo investigado, e considerando as práticas profissionais encontradas nas

UTINs, verifica-se que ainda existem controvérsias em relação aos reais benefícios, ou aos possíveis efeitos adversos das posições laterais, prona e supina para os RNPT, submetidos a suporte respiratório com pressão positiva. Assim, esta pesquisa justifica-se pelo fato de ainda não existir um consenso, na literatura, sobre qual é o melhor posicionamento para otimizar a função respiratória do RN, principalmente do prematuro.

Procurando responder a questão formulada para a presente pesquisa, isto é, a posição do RNPT, em suporte respiratório, invasivo ou não, pode influenciar os indicadores cardiorrespiratórios e sua AM? O estudo investigou a possível influência do posicionamento terapêutico sobre os indicadores cardiorrespiratórios: frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), saturação periférica de oxigênio (SpO₂), e a AM de RNPT em suporte respiratório, invasivo ou não, durante a fase aguda do desconforto respiratório.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Investigar a influência do posicionamento terapêutico sobre os indicadores cardiorrespiratórios: FC, FR, SpO₂ e a AM de RNPT em suporte respiratório, invasivo ou não, durante a fase aguda do desconforto respiratório.

2.2 Objetivos Específicos

- Comparar os indicadores cardiorrespiratórios dos RNPT nas diferentes posições corporais (supina, prona, lateral direita e esquerda), de acordo com o modo de suporte respiratório (pressão positiva invasiva ou não).

- Comparar o nível da AM dos RNPT nos diferentes posicionamentos e correlacionar com a FC.

- Verificar a influência do posicionamento terapêutico sobre os indicadores cardiorrespiratórios de RNPT em suporte respiratório, de acordo com os estratos de idade gestacional (IG).

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 PREMATURIDADE

A prematuridade é decorrente de circunstâncias diversas e imprevisíveis, em todos os lugares e classes sociais. A literatura tem explorado as causas do nascimento prematuro. Elas são multifatoriais e complexas, incluindo aspectos demográficos da mãe, bem como seu estado nutricional, história da gestação, aspectos psicológicos, infecções, contrações uterinas e marcadores genéticos e biológicos (CLARK et al. 2014; LOPES, S. e LOPES, J., 1999; SILVA et al. 2010).

O grau da prematuridade pode ser definido pela IG e o peso ao nascer. Segundo a OMS, são considerados prematuros tardios aqueles nascidos entre 34 – 36 semanas e 6 dias de IG; prematuros moderados entre 32 – 33 semanas e 6 dias de IG; muito prematuros entre 28 – 31 semanas e 6 dias de IG e prematuro extremos abaixo de 28 semanas de IG. Segundo o peso, podem ser classificados em: baixo peso ao nascer (BPN): inferior a 2.500g; muito baixo peso (MBP): inferior a 1.500g e extremo baixo peso (EBP): inferior a 1.000g (BRASIL, 2011).

A prematuridade vem aumentando de modo global e, embora tenha crescido significativamente a sobrevivência das crianças nascidas prematuras, ela é ainda a principal causa de morte abaixo dos cinco anos de idade (OMS, 2015).

Em 2015, os líderes mundiais concordaram com uma série de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e pediram o fim de "mortes evitáveis de recém-nascidos e crianças menores de cinco anos de idade", em todos os países. Pactuouse, então, reduzir a mortalidade neonatal para menos de 12 por 1.000 nascidos vivos", até o ano de 2030 (UNITED NATIONS, 2015).

Uma estimativa recente das Nações Unidas e da OMS sugere que a taxa de mortalidade neonatal total em países de baixa e média renda, é de 19 mortes por 1.000 nascidos vivos. As taxas na África Subsaariana são tão altas quanto 29 mortes por 1.000 nascidos vivos, e no sul da Ásia, 32 mortes por 1.000 nascidos vivos (UNICEF, 2015).

Segundo Clark et al. (2014), dentre os fatores desencadeantes do nascimento prematuro, 45% estão associados ao trabalho de parto espontâneo prematuro; 30% ao parto devido a infecções maternas e/ou fetal; e 25% são decorrentes da ruptura prematura de membranas. A maior sobrevivência, no entanto, se acompanha com frequência de problemas em diversos órgãos ou sistemas (CLARK et al. 2014).

Os problemas neurológicos decorrem, geralmente, da asfixia e, como consequência desta ou não, das hemorragias intracranianas (ABREU et al. 2007). Em relação à hemorragia intracraniana, o principal problema é atribuído diretamente a imaturidade da matriz germinativa, considerada o principal local de origem do processo hemorrágico (AIROLDI, SILVA e SOUZA, 2009). Em especial nos RNs extremos, os mecanismos que controlam o fluxo sanguíneo sistêmico e cerebral ainda são imaturos, tornando-os vulneráveis a lesões no Sistema Nervoso Central (SNC), como hemorragia peri/intraventricular (HPIV) e a leucomalácia periventricular.

As lesões hemorrágicas ocorrem com maior frequência nos primeiros dias, geralmente nos primeiros três dias de vida, o que contraindica a fisioterapia respiratória nesse grupo de pacientes, nas primeiras 72 horas de vida (CRUZ e RIBEIRO, 2012). A HPIV é a lesão neurológica mais comum em crianças prematuras, sendo mais frequente em neonatos com BPN e IG menor que 32 semanas (ABREU et al. 2007; AIROLDI, SILVA e SOUZA, 2009; MENDONÇA et al. 2010).

O nascimento prematuro representa uma agressão ao feto, pois ele ainda apresenta órgãos em fase de desenvolvimento, com imaturidade morfológica e funcional em sua última etapa intrauterina. Como consequência disso, o desenvolvimento do RNPT ocorre em um ritmo mais lento e não atinge o grau completo do tônus muscular flexor, comparado ao RN a termo. Esse fato pode provocar um desequilíbrio entre os grupos musculares flexores e extensores (agonistas/antagonistas) (URZÊDA et al. 2009), com possibilidade de dificultar posteriormente o controle da cabeça, a estabilidade do tronco, a simetria, e as atividades motoras, como o sentar, a deambulação, e as reações de equilíbrio durante o primeiro ano de vida (CABRAL, SCHETTINO e POMPEU, 2015).

Uma das características do RNPT é a hipotonia global. O nível de hipotonia está relacionado intimamente com o grau de prematuridade, quanto menor a IG, maior a amplitude de movimentos (TECKLIN, 2002). A hipotonia presente nesse grupo de crianças não é apenas causada pela imaturidade do seu SNC, mas também pela imaturidade de seus músculos (CABRAL, SCHETTINO e POMPEU, 2015).

Durante o período em que o prematuro está recebendo cuidados intensivos neonatais, as fibras musculares de alta oxidação, tipo I, continuam a se desenvolver, mas permanecem em menor proporção, em relação as fibras de baixa oxidação, tipo

II. Esta menor proporção das fibras musculares do tipo I predispõe os neonatos prematuros à fadiga muscular, particularmente nos músculos respiratórios (KEENS, BRYAN e LEVINSON, 1978; CRANE, 1986). Na gestação a termo, as fibras musculares tipo I e II são iguais em número, assemelhando-se ao padrão de fibra do músculo adulto (DUBOWITZ, 1965; DREYFUS, 1979).

Os RNPT apresentam movimentos de flexão e orientação da linha média diminuídos, tendendo a uma atividade mais extensora e à abdução (AYLWARD, 2005). Por esta razão, beneficiam-se de apoio posicional a longo prazo nas extremidades, em posturas semiflexionadas, na linha média (PALMER et al. 1982).

O tônus flexor de bebês nascidos prematuramente não corresponde à forte flexão dos que permanecem no ambiente intrauterino até as 40 semanas de gestação. Assim, a redução do tempo de permanência no ambiente uterino, pode contribuir para a falta de flexão fisiológica observada nos RNPT (TECKLIN, 2002).

Além da hipotonia, própria da prematuridade, o RNPT tem necessidade de se adaptar, na grande maioria das vezes, a presença do tubo traqueal e de acessos venosos, os quais limitam a sua movimentação, e favorecem uma postura de hiperextensão do tronco, e dos membros (GROOT, 2000; SWEENEY e GUTIERREZ, 2002). Simultaneamente, ao passar a maior parte do tempo na posição supina, o RNPT apresenta um desequilíbrio muscular, que pode provocar disparidade no tônus muscular ativo e passivo, resultando em variações tônicas e excessiva atividade extensora, interferindo na estabilidade postural, na orientação da linha média, no movimento coordenado e, posteriormente, nas habilidades manuais como a escrita (GROOT, 2000).

3.2 SÍNDROME DO DESCONFORTO RESPIRATÓRIO DO RECÉM-NASCIDO

A SDR neonatal, conhecido também como DMH, é importante causa de morbidade em RNPT, sendo a incidência e o grau da doença relacionados com a IG e o peso do RN, isto é, quanto menor a IG ao nascer, maior a chance do RNPT desenvolver a SDR (ENGOREN, COURTNEY e HABIB, 2009). O termo "doença da membrana hialina" refere-se ao aspecto histológico da patologia pulmonar (GRAPPONE e MESSINA, 2014).

Dados da EuroNeoStat, em 2010, apontaram incidência de SDR em 92% dos RNPT com IG entre 24 e 25 semanas, 88% entre 26 e 27 semanas, 76% entre 28 e

29 semanas, e 57% nos que nasceram entre 30 e 31 semanas de IG (EURONEOSTAT, 2010).

Embora os principais fatores associados à SDR neonatal sejam a prematuridade e o baixo peso ao nascimento, outras condições pré-natais, perinatais e pós-natais podem contribuir para a gênese e/ou agravamento da doença. Dentre elas destacam-se: descolamento prematuro da placenta, eritroblastose fetal, asfixia perinatal, diabetes materno, gestação múltipla, parto distócico, uso de anestésicos ou analgésicos, parto cesáreo eletivo, hipovolemia, hipoglicemia, hipotermia, hipoxemia prolongada e predominância no sexo masculino (ADAS, ALBUQUERQUE e ZUCCHI, 2005; BARROS, 2010). Além disso, a variabilidade do risco para a SDR, nas várias raças, grupos étnicos e gêmeos mono ou heterozigóticos, tem sugerido causas genéticas. Mutações e variações dos genes que codificam diretamente a produção e a estrutura do surfactante, ou que contribuem para a regulação do desenvolvimento pulmonar da resposta inflamatória, podem ser fatores de risco para o desenvolvimento da DMH (JO, 2014).

A SDR decorre essencialmente da deficiência primária do surfactante pulmonar (KOPLEMAN, MIYOSHI e GUINSBURG, 2004; KOPLEMAN, MIYOSHI e GUINSBURG, 1998; DINIZ e VAZ, 2000; STOLL, HANSEN e BELL, 2010). O surfactante pulmonar é produzido pelos pneumócitos tipo II, já à partir da 20^a – 24^a semana de gestação, atingindo seu pico de produção e ação por volta da 35^a semanas (CAVALCANTE, 2007).

Associado à alteração do surfactante, e também a uma parede torácica excessivamente complacente, muitas vezes o RNPT não consegue atingir níveis de pressão transpulmonar suficientes para uma adequada adaptação respiratória, após o nascimento. A imaturidade estrutural pulmonar facilita o influxo de proteínas plasmáticas para os espaços aéreos, o que gera má distribuição da ventilação e alterações da perfusão pulmonar, favorecendo os distúrbios de ventilação/perfusão e resultando em ineficiência das trocas gasosas. A má perfusão pulmonar, associada à hipoxemia, contribui para a lesão do epitélio alveolar e do endotélio, acentuando a permeabilidade capilar. Como resultado, ocorre edema intersticial, influxo de proteínas, plasma e sangue nos espaços alveolares, finalizando pela instalação de um processo inflamatório que concretiza a lesão pulmonar e a deterioração das trocas gasosas, com formação da clássica membrana hialina (visível apenas em necropsia pulmonar), culminando na falência ventilatória (KOPLEMAN, MIYOSHI e

GUINSBURG 2004; ADAS, ALBUQUERQUE e ZUCCHI, 2005; MIYOSHI e KOPLEMAN, 2004; SWEET et al. 2010). Em resumo, a deficiência de surfactante provoca instabilidade alveolar, colapso, edema capilar e formação de membrana hialina. Assim, as membranas hialinas são epifenômenos, e não a causa de insuficiência respiratória nos neonatos com pulmões imaturos (GRAPPONE e MESSINA, 2014).

Do ponto de vista clínico, a SDR caracteriza-se pela presença de desconforto respiratório progressivo, com sinais e sintomas típicos de insuficiência respiratória, como: taquipneia (>60 irpm), batimento de asa nasal, retrações de caixa torácica, cianose em ar ambiente que persiste ou progride ao longo das primeiras 48-96 horas de vida, gemido expiratório e ausculta pulmonar com diminuição global do murmúrio vesicular (AVERY, FLETCHER e WILLIAMS, 1981).

De acordo com a Vermont Oxford Network Neonatal (2011), um RN é afetado pela SDR se tiver uma pressão parcial de oxigênio (PaO_2) < 50mmHg e cianose central, em ar ambiente, ou se requerer oxigênio suplementar para manter sua PaO_2 > 50mmHg, associado a presença de alterações radiográficas típicas (DUNN et al. 2011).

O diagnóstico é realizado com base na história clínica, associada à presença de fatores de risco e alterações radiológicas. Na radiografia de tórax, destacam-se a presença de broncogramas aéreos e a aparência de “vidro fosco” (SWEET et al. 2010; ENGOREN, COURTNEY e HABIB, 2009). Pode-se classificar a SDR de acordo com o grau evidenciado ao raio-x. No Grau I (Leve), há presença de infiltrado reticulogranular difuso, preservando a silhueta cardíaca, com raros broncogramas aéreos. No Grau II (Moderado) os infiltrados alcançam a periferia pulmonar, borrando a silhueta cardíaca e os broncogramas aéreos estendem-se além do mediastino. Já no Grau III (Grave) os broncogramas aéreos alcançam a periferia e no grau IV há opacificação total dos pulmões (ADAS, ALBUQUERQUE e ZUCCHI, 2005; MIYOSHI e KOPLEMAN, 2004).

3.3 SUPORTE RESPIRATÓRIO

3.3.1 Ventilação não invasiva

A ventilação não invasiva (VNI) é definida como uma forma ou técnica de suporte respiratório sem a necessidade de instituir uma via aérea artificial, como o tubo traqueal ou a traqueostomia (CHEIFETZ, 2003). Ou seja, é a modalidade que permite incrementar a ventilação alveolar através de dispositivos ou interfaces, como, por exemplo, máscaras nasais, faciais, e prongas binasais (FREITAS, 2011).

O suporte respiratório não invasivo tem sido oferecido para manter a CRF e melhorar a complacência pulmonar e a oxigenação, por meio de pressão positiva contínua (ROBERTS, DAVIS e OWEN, 2013), além de reduzir a fadiga muscular, com a diminuição do trabalho respiratório, reduzir a dispneia e melhorar a ventilação alveolar (GANESAN, WATTS e LESTRUD, 2007). O uso da VNI tem como efeito o aumento da potência das vias aéreas superiores, tanto pela ativação dos músculos dilatadores dessa região, quanto pela abertura passiva das vias aéreas pela pressão positiva. Ela permite um progressivo recrutamento de alvéolos colapsados, e este recrutamento alveolar, melhora a oxigenação, que reverte a vasoconstrição do leito vascular pulmonar, aumentando assim o fluxo através desse leito, diminuindo o *shunt* (FREITAS, 2011).

As principais indicações clínicas e as evidências da aplicação da VNI em neonatologia são: como suporte ventilatório na sala de parto, em RNs < 28 semanas de IG (Recomendação B); como método de suporte ventilatório em RNs de baixo peso (Recomendação B); como suporte ventilatório na apneia da prematuridade, no modo pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP) (Recomendação B); como suporte ventilatório na insuficiência ventilatória aguda hipoxêmica do RN (Recomendação A) e como suporte ventilatório para o desmame e uso após a extubação de RNs (Recomendação A); e a pronga binasal como interface para a aplicação da VNI (Recomendação A) (CARVALHO, 2009).

A pronga binasal é a interface mais utilizada em neonatologia devido a simplicidade de manuseio, disponibilidade em diversos tamanhos e constituição por material leve e flexível. Tem sido descrito que as prongas binasais curtas, quando comparadas às prongas simples e às nasofaríngea, são mais efetivas na prevenção da reintubação, no aumento na oxigenação, no sucesso no desmame e na melhora da FR (DAVIS, LEMYRE e DE PAOLI, 2001). A utilização de tamanho e formato adequados são fundamentais para o sucesso da VNI.

Dentre as modalidades de VNI, destaca-se a CPAP que, embora já conhecida há muito tempo, mais recentemente vem mostrando-se eficaz quando aplicada logo após o nascimento, como uma tentativa de evitar a intubação orotraqueal e as complicações decorrentes da ventilação mecânica, reduzindo assim o desenvolvimento de displasia broncopulmonar (DBP) (ALMEIDA e GUINSBURG, 2005). Há referência de que um a cada 25 RNs tratados com CPAP nasal precoce, ao nascimento, sem intubação e ventilação mecânica invasiva (VMI) não desenvolve DBP (SCHMOLZER et al. 2013; AMMARI et al. 2005). Assim, diretrizes atuais em Neonatologia, sugerem que é possível instituir CPAP, em sala de parto, com o objetivo de prevenir a intubação orotraqueal e, conseqüentemente, a DBP, em RNs com IG superior a 25 semanas (POLIN e CARLO, 2014). Ressalta-se, no entanto, que para reduzir a lesão pulmonar, o mesmo deverá ser aplicado com fluxo de ar umidificado e aquecido, acompanhado de monitorização contínua do RN. Os parâmetros da CPAP são ajustados de acordo com a necessidade da criança, usualmente variando de 4 até 8 cmH₂O, objetivando-se uma pressão parcial de gás carbônico (PaCO₂) entre 45 a 65mmHg e PaO₂ entre 50 a 70mmHg (SUGUIHARA e LESSA, 2005).

Grandes ensaios clínicos demonstram que a utilização da CPAP logo após o nascimento, em prematuros com menos de 29 semanas de IG, sem intubação para terapia com surfactante, está associada a melhores resultados quando comparados com prematuros intubados previamente (DARGAVILLE et al. 2013). Estudos têm defendido a estratégia INSURE (sequência de intubar, realizar a administração de surfactante e, em seguida, extubar para CPAP) no intuito de evitar a VMI, bem como o retardo na administração do surfactante. Esse método, comparado com o uso seletivo e tardio do surfactante, associou-se com menor necessidade de VMI nos primeiros dias de vida e diminuição da incidência de DBP (STEVENS, HARRINGTON e BLENNOW, 2007).

Além do CPAP, outras modalidades de VNI também ganham destaque, tal como a ventilação não invasiva com pressão positiva intermitente (NIPPV), sincronizada ou não com a respiração espontânea do RN. Esta modalidade também tem sido indicada como suporte respiratório inicial, além de pós-extubação (ROBERTS, DAVIS e OWEN, 2013).

Em metanálise, Davis, Lemyre e DE Paoli (2001) relataram que crianças que receberam NIPPV foram menos propensas a necessitar de reintubação do que

aquelas tratadas apenas com CPAP de fluxo contínuo (DAVIS, LEMYRE e DE PAOLI, 2001; REHAN et al. 2001).

3.3.2 Ventilação mecânica invasiva

Apesar da crescente popularidade das formas não invasivas de suporte respiratório, como a CPAP e a NIPPV, a ventilação mecânica por meio de um tubo endotraqueal, permanece sendo o método mais comumente utilizado para o tratamento da insuficiência respiratória em RNPT (LEMOS, MAUX e PAIVA, 2013).

Desde seu início, o ventilador mecânico neonatal tem sido considerado uma ferramenta essencial para o tratamento de neonatos prematuros com SDR e ainda é considerado como um componente integral no atendimento respiratório neonatal (BROWN e DIBLASI, 2011).

A VMI consiste em tecnologia de suporte de vida, que visa realizar o trabalho respiratório de pacientes que estão incapazes de fazê-lo de maneira autônoma. O tubo endotraqueal consiste em outro fator determinante para o adequado movimento dos gases por meio das vias respiratórias e dos pulmões (LAHÓZ, NICOLAU e CUNHA, 2011).

Independentemente do surgimento de novas técnicas convencionais (ventilação sincronizada e volume-alvo) e não convencionais (ventilação de alto fluxo), a estratégia de ventilação mandatória intermitente (IMV) através dos aparelhos de fluxo contínuo, é muito utilizada em neonatologia. Nesta modalidade, a pressão é limitada, a ciclagem é a tempo e a frequência respiratória predeterminada, no entanto, o RN respira espontaneamente, através de um sistema de fluxo contínuo (MIYOSHI, 2009; GURGUEIRA, KOJA e BARCELLOS, 2010). Já na modalidade de ventilação mandatória intermitente sincronizada (SIMV), os ciclos respiratórios predeterminados no respirador ocorrem de forma sincronizada com o esforço respiratório do paciente, evitando que a assincronia entre eles (GURGUEIRA, KOJA e BARCELLOS, 2010).

Alguns ventiladores mais novos trazem a abordagem ventilatória com volume-alvo, que surge com a intenção de reduzir a lesão pulmonar, evitando o volutrauma (MIYOSHI, 2009).

A SDR, em geral, é considerada a razão mais comum pela qual o RN necessita de VMI (CLARK, SLUTSKY e GERSTMANN, 2000). O objetivo é promover uma gasometria arterial aceitável, com riscos mínimos de lesão pulmonar, distúrbios

hemodinâmicos e outros efeitos adversos, tais como a hipocapnia associada a alterações neurológicas. No entanto, a VMI está indicada, como suporte respiratório, em qualquer RN com insuficiência respiratória, pois aumenta sua sobrevivência, (Grau de Recomendação A) (SWEET et al. 2007). Há referência de que, quando for necessária uma concentração de oxigênio maior que 60%, e o RN apresentar um desconforto respiratório grave, ou ainda não responder à terapêutica com CPAP, deve-se indicar intubação orotraqueal com emprego de VMI (CAVALCANTE, 2011).

Quanto ao ajuste dos parâmetros após a intubação, não há uma regra única, devendo haver uma discussão compartilhada entre a equipe neonatal. Geralmente, após a administração de surfactante é necessária rápida redução dos parâmetros da VMI, pois, se essa medida não for prontamente tomada, pode ocorrer síndrome de extravasamento de ar, o que contribui para a ocorrência de lesão pulmonar grave e hemorragia intraventricular (ANDRADE e LIMA, 2011).

A VMI visa proporcionar trocas gasosas adequadas, com reversão de hipoxemia e acidose respiratória, reduzir o trabalho respiratório, reverter atelectasias e a fadiga muscular e proporcionar conforto (SANTOS e RAPELLO, 2012).

Todos os modos de VMI podem induzir à lesão pulmonar e devem ser limitados à menor duração possível. Por isso, uma vez estabilizados na VMI, bebês com SDR devem ser submetidos a um desmame progressivo até a extubação, desde que estejam clinicamente estáveis e tenham gases arteriais aceitáveis (MIYOSHI, 2009).

Apesar da VMI ser necessária para o suporte de neonatos com doença pulmonar, ela tem sido implicada como uma causa principal de lesão pulmonar e inflamação, e tem sido considerada como um fator de risco primário para o desenvolvimento da DBP (AVERY et al. 1987; RAMANATHAN e SADESAI, 2008).

3.4 POSICIONAMENTO TERAPÊUTICO

Ao nascer, o RN vivencia suas primeiras experiências, dentre as quais a necessidade de auto-organização postural no ambiente extrauterino. Em decorrência do parto prematuro, os RNPT possuem limitações no desenvolvimento da força muscular, na motricidade e no controle sobre o corpo. Em virtude do seu baixo tono muscular e da imaturidade dos seus sistemas de organização, o RNPT difere do à termo por ser incapaz de realizar seus próprios ajustes corporais (BURNS e MAC DONALD, 1999).

O posicionamento terapêutico de RNs é considerado um tipo de intervenção não invasiva que faz parte da rotina de cuidados da equipe neonatal, pois promovem a simetria, o equilíbrio muscular e o movimento (MONTEROSSO, KRISTJANSON e COLE, 2002; OLIVEIRA et al. 2009). Este recurso é muito utilizado nas UTINs, tornando-se fundamental na assistência à criança e ao RN, principalmente ao prematuro. Estudos mostram que o posicionamento pode alterar os parâmetros ventilatórios, como a SpO₂, VC, FR e o sincronismo toracoabdominal (MASTERSON, ZUCKER e SCHULZE, 1987; BALAGUER et al. 2013). É um recurso fisioterapêutico que beneficia não somente o aparelho respiratório, como facilita o desenvolvimento neurossensorial e psicomotor (DOMINGUEZ e KOMIYANA, 1998).

Entretanto, o posicionamento prolongado em um mesmo decúbito, ou o uso de uma posição inadequada, foi associado a desequilíbrio da mecânica respiratória, alteração dos níveis de oxigenação arterial, além de anormalidades, tais como, retrações da cintura escapular, encurtamento muscular, assim como deformidades ósseas do crânio ou da face (NICOLAU e FALCÃO, 2007; HEAF et al. 1983). Também em relação ao crânio, há referência de achatamento deste, uma vez que é somente ao final da gestação que ocorre o fortalecimento ósseo (DORNAUS et al. 2007). Por estas razões, recomenda-se manter o posicionamento adequado com alinhamento da cabeça do bebê com o corpo, sem exercer pressão na região occipital (DORNAUS et al. 2007), assim como as mudanças frequentes de decúbito, pois proporcionam melhores condições biomecânicas ao segmento toracoabdominal, adequando a ventilação-perfusão, favorecendo um trabalho mais eficaz ao músculo diafragma (BHAT et al. 2003).

Estudos atuais que investigaram o efeito do posicionamento terapêutico sobre os indicadores cardiorrespiratórios, sugerem, que ainda não existe uma posição

preferencial para o RNPT com SDR, gerando muitas vezes, controvérsias nos resultados obtidos.

Brunherotti et al. (2013) avaliaram o efeito da posição do corpo de 16 RNPT em CPAP nasal e verificaram que a SpO₂ foi significativamente maior durante a posição prona quando comparada as posições laterais direita e esquerda, porém, não encontraram diferenças ao comparar a posição prona com a supina, tão pouco, encontraram diferenças entre as FC e FR durante os diferentes posicionamentos, em contrapartida, Eghbalian (2014) comparou o efeito das posições prona e supina em 69 RNPT com SDR e concluiu que a posição prona foi mais benéfica, pois melhorou a oxigenação arterial nesse grupo de crianças (BRUNHEROTTI, MARTINEZ, E. e MARTINEZ, F., 2013; EGHBALIAN, 2014).

Uma recente revisão sistemática com metanálise, conduzida por Rivas-Fernandez et al. (2016) avaliaram os efeitos dos diferentes posicionamentos de RNs que receberam VMI em desfechos respiratórios de curto prazo e complicações da prematuridade, onde incluíram 19 ensaios clínicos randomizados ou quase randomizados, incluindo 516 RNs com IG entre 23 e 39 semanas, e verificaram que a posição prona melhora ligeiramente a oxigenação em RNPT submetidos à VMI, porém, não encontraram nenhuma evidência sobre se as posições do corpo durante a ventilação mecânica do neonato são efetivas na produção de melhorias sustentadas e clinicamente relevantes (RIVAS-FERNANDEZ et al. 2016).

Alguns estudos realizados com RNPT e termos em respiração espontânea ou em oxigenoterapia, demonstraram que as diferentes posições corporais não interferem na FR, porém, sugerem que a posição prona diminui a assincronia toracoabdominal, enquanto a posição supina está associada a uma maior frequência de dessaturações (ADAMS, ZABALETA e SACKNER, 1994; OLIVEIRA et al. 2009; HEIMANN et al. 2010).

Van der Burg et al. (2016) estudaram o efeito do posicionamento lateral sobre as mudanças no volume pulmonar, no VC e na distribuição da ventilação em 15 RNPT e concluíram que o volume pulmonar expiratório final aumentou significativamente depois de mudar para a posição lateral, assim como o VC, a SpO₂ e a FR permaneceram estáveis (VAN DER BURG et al. 2016).

A troca de decúbitos, com um adequado alinhamento postural, deve ser realizada a fim de proporcionar experiências sensório-motoras diferentes. As diferentes posturas possuem suas vantagens, sendo recomendado a mudança

periódica entre elas (VAIVRE-DOURET et al. 2004). Para facilitar a manutenção do posicionamento e proporcionar mais conforto ao RN, deve-se fazer uso de lençóis, toalhas e cueiros em forma de coxins.

Vaivre-Douret et al. (2004) verificaram que o posicionamento correto, realizado em períodos alternados, produzem manutenção das funções neuromuscular e osteoarticular, permitindo o desenvolvimento adequado da atividade espontânea e funcional em RNPT de baixo risco.

O RNPT, por ser imaturo, possui o tônus muscular diminuído, além de menor flexão, assim, é importante conter os movimentos de extensão excessiva e proporcionar maior aproximação dos membros à linha média (MONTEROSSO, KRISTJANSON e COLE, 2002; HOUGH et al. 2012). As posições devem ser modificadas frequentemente a fim de proporcionar diferentes sensações de peso, diferenças gravitacionais e informações sobre a tensão de diferentes grupos musculares (VAIVRE-DOURET et al. 2004; KASSIM et al. 2007).

Os estágios finais do desenvolvimento das articulações e do sistema musculoesquelético são diretamente influenciados pelas posições adotadas pelo RN na UTIN (MONTEROSSO, KRISTJANSON e COLE, 2002). A ação da gravidade sobre a musculatura hipotônica, associada ao posicionamento inadequado, pode resultar em anormalidades do tono muscular e deformidades do sistema musculoesquelético (VAIVRE-DOURET et al. 2004).

Apesar de já possuir um conjunto de fibras musculares, o RNPT não apresenta força muscular para garantir um posicionamento adequado (MARCONDES, 2002). Conseqüentemente, a compressão articular prolongada e a restrição de movimentos, proporcionam mínimo refinamento dos mecanorreceptores, predispondo a deformidades ósseas, encurtamentos musculares e diminuição da mobilidade articular (MONTEROSSO, KRISTJANSON e COLE, 2002).

Um estudo, realizado por Barradas et al. (2006) avaliaram o desenvolvimento neuromotor em 80 RNPT, de acordo com a posição adotada, mostrou impacto favorável do decúbito lateral no desenvolvimento neuromotor precoce, quando comparado ao prono (BARRADAS et al. 2006).

O posicionamento terapêutico também pode influenciar a AM de RNPT, principalmente, a posição prona que vem se destacando por proporcionar uma diminuição dos movimentos desorganizados nesse grupo de crianças, pois esta posição simula aspectos do ambiente intrauterino, que pode ser observado pelo

conforto do RN durante a posição, e pelo fato desta posição restringir o movimento dos membros superiores e inferiores através da postura em flexão em contato com o ninho, influenciando positivamente no padrão do sono. A AM afeta a oxigenação influenciando o movimento da parede torácica e os padrões respiratórios (pausa e regularidade), um exemplo, são os movimentos realizados pelo RN durante o choro vigoroso, juntamente com a atividade simultânea dos membros, que tem sido associado a uma diminuição da oxigenação e episódios hipoxêmicos (ABU-OSBA et al. 1982; DINWIDDIE et al. 1979; HOLDITCH-DAVIS, EDWARDS e WIGGER, 1994).

Nicolau (2012) relata que a criação de limites e apoios para assegurar a contenção e oferecer a sensação de segurança, é de extrema importância para o RN, e esta promoção de limites, relacionada a posturas em padrão flexor, está associada a uma maior eficiência na autorregulação, no controle fisiológico e no melhor desenvolvimento neuromuscular (NICOLAU, 2012).

Woodson e Hamilton (1986) criaram a escala *Motor Activity Scale* (MAS) e a utilizaram em 24 RNPT, e verificaram que a AM e a FC tem uma correlação fortemente positiva ($r=0,92$) (WOODSON e HAMILTON, 1986), porém o primeiro estudo a relatar a diminuição da AM durante a posição prona, através da aplicação da escala MAS, foi o de Chang et al. (2002) que compararam os efeitos das posições prona e supina sobre a SpO₂, episódios de dessaturação e AM em RNPT ventilados mecanicamente durante a primeira semana de vida, e seus resultados sugerem que a posição prona resulta em menor AM, podendo estabilizar a oxigenação de RNPT ventilados, tal fato, pode economizar energia e diminuir as complicações da hipóxia para os RNPT (CHANG et al. 2002).

Em estudo realizado por Grenier et al. (2003) os diferentes posicionamentos em RNPT foram utilizados para comparar os comportamentos de estresse e autorregulatórios. Foi verificado que nas posições prona e laterais os RNs apresentavam menos episódios de estresse. Concluiu-se que essas posições eram mais benéficas para os RNPT em UTIN, em relação a posição supina, por reduzirem a necessidade de comportamentos autorregulatórios, conservando assim mais energia para o crescimento (GRENIER et al. 2003), assim como Jarus et al. (2011) avaliaram a influência da posição prona e supina nos estados de sono de 32 RNPT, e verificaram que a posição prona foi associada com período de sono de melhor qualidade (JARUS et al. 2011).

3.4.1 Tipos de posicionamentos

3.4.1.1 Posição supina

É a posição em que o RN permanece posicionado em decúbito dorsal, sendo a posição mais utilizada nas UTINs por proporcionar maior visualização do paciente e facilitar o posicionamento do tubo endotraqueal, pronga nasal, drenos, cateteres e demais equipamentos (JESUS, SANTOS e FERNANDES, 2009).

É a única alternativa no pós-operatório imediato de cirurgias abdominais e torácicas, porém, é a postura menos favorável ao desenvolvimento neuropsicomotor por não promover a flexão e por levar à instabilidade do controle motor e dos sistemas autonômicos, e menos vantajosa do ponto de vista respiratório, pois dificulta a excursão do diafragma e proporciona um acoplamento toracoabdominal ineficiente, e contribui para a piora na ventilação e na oxigenação (GRENIER et al. 2003; JESUS, SANTOS e FERNANDES, 2009; NICOLAU e FALCÃO, 2010).

A permanência por tempo prolongado na posição supina favorece a presença de deformidades posturais e craniana, como o encurtamento da cadeia muscular posterior, a retração de ombros e a abdução e rotação externa dos membros superiores e inferiores (VAIRRE-DOWRET et al. 2004; SWEENEY e GUTIERREZ, 2002).

O principal cuidado na posição supina é evitar a hiperextensão da cabeça e do pescoço com o intuito de prevenir a broncoaspiração (CONNOLLY e MONTGOMERY, 2001). Além do que, a postura em hiperextensão alonga excessivamente e enfraquece os músculos flexores do pescoço, desde modo, futuramente a criança poderá desenvolver dificuldades em centralizar a cabeça e manter o contato visual e a coordenação mão-boca e mão-mão (SWEENEY e GUTIERREZ, 2002).

3.4.1.2 Posição Lateral

Os decúbitos laterais não apresentam efeitos adversos no que diz respeito à oxigenação e à ventilação. Eles auxiliam a expansibilidade torácica do lado oposto ao apoiado e fortalecem a musculatura intercostal (JESUS, SANTOS e FERNANDES, 2009).

Esta posição evita a hiperextensão do pescoço e tronco, promove a auto-organização e a simetria, melhora as respostas flexoras dos membros e de linha média, favorece a atividade visual e a coordenação visual motora, promove

estabilidade postural, favorece o esvaziamento gástrico (decúbito lateral direito); e permite o contato entre as mãos e o levar a mão à boca (MURAKAMI e SANTOS, 2012).

3.4.1.3 Posição Prona

Nesta posição, o RN permanece em decúbito ventral, e esta, pode ser a posição mais recomendada pelo fato de favorecer o sono. O próprio peso corporal do bebê contra o colchão oferece resistência, o que estimula e favorece a ação do músculo diafragma (NICOLAU, 2012). A posição está contraindicada para RNs com quadro de distensão abdominal grave, pós-operatórios imediatos de cirurgias abdominais ou cardíacas, ou em qualquer situação que possa causar desconforto ao paciente (JESUS, SANTOS e FERNANDES, 2009).

A posição prona aumenta a capacidade residual funcional e a zona de aposição diafragmática ao longo da parede torácica, favorece a postura em flexão, o RN alcança um estado de sono tranquilo com mais rapidez e por longos períodos, chora menos, e há menor frequência de movimentos desorganizados, que levam a um menor gasto energético (NICOLAU, 2012; GRENIER, BIGSBY e VERGARA, 2003). Esta posição, propicia ao RN a utilização dos músculos extensores da cabeça e promove a flexão das extremidades (SWENNEY e GUTIERREZ, 2001).

4 POPULAÇÃO E MÉTODO

4.1 Desenho do estudo:

Estudo transversal, observacional, prospectivo, com um delineamento cruzado e randomizado, com a participação de RNPT que necessitaram de suporte respiratório, invasivo (VMI) ou não invasivo (VNI), internados na UTIN do Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM), no período compreendido entre julho de 2016 e junho de 2017.

4.2 Local do Estudo:

Este estudo foi conduzido em UTIN do HUSM. A unidade conta com 25 leitos, entre alto risco e cuidados intermediários, e possui uma proporção de enfermeiro: paciente de 1: 2 ou 1: 3. É referência para a Macrorregião Centro-Oeste do Estado do Rio Grande do Sul, abrangendo uma população estimada em um milhão e meio de pessoas.

4.3 Amostra:

Para a seleção da amostra foram considerados os seguintes critérios:

Critérios de Inclusão:

- RNPT (idade gestacional inferior a 37 semanas), com peso de nascimento inferior a 2.000g, entre o 3º e 7º dia de vida (fase aguda da doença respiratória), em uso de suporte respiratório, invasivo ou não invasivo.

Critérios de Exclusão:

- Condições clínicas ou cirúrgicas que impossibilitassem o posicionamento em alguma das quatro posições estudadas;
- Presença de distúrbio respiratório devido à doença congênita cardíaca; hemorragia pulmonar; hemorragia intracraniana; doença neuromuscular; hipertensão arterial pulmonar;
- Em uso de sedativos;
- Impossibilidade de obtenção de todos os dados necessários para a pesquisa.

- Crianças cujos pais ou representantes legais não concordaram com a participação do RN no estudo.

4.3.1 Cálculo amostral:

O cálculo do tamanho amostral foi realizado com base em estudo de Brunherotti et al. (2013) que utilizou as mesmas variáveis cardiorrespiratórias em RNPT em diferentes posições corporais. Selecionou-se a variável de maior interesse, ou seja, a SpO₂, cuja variação média, entre as posições, foi de 1,2%, desvio padrão do erro de 1.3, número de tratamentos 4 e beta de 90%, para um valor de $p < 0.05$. Foi estimada uma amostra de 33 RNPT.

4.4 Instrumentos:

Durante o período do estudo, os RNs permaneceram em incubadora Fanem^{LMTD} (Fanem Vision 2286 - 50/60Hz, São Paulo, Brasil) com controle da temperatura a 36,5°.

A VMI foi aplicada através do tubo orotraqueal (*Covidien LCC*, México). O diâmetro interno (DI) do tubo foi escolhido com base no peso do RNPT, de acordo com as diretrizes da AAP (2006). Para os RNPT com peso <1000 gramas tubo com DI de 2,5mm, peso entre 1000 – 1500 gramas tubo com DI de 3,0mm e peso > 1500 gramas tubo com DI de 3,5mm.

A VNI foi aplicada através da pronga binasal curta siliconizada (*GMI Gabisa Medical International*, São Paulo, Brasil). Em todos os neonatos que permaneceram em VNI, foi utilizado o hidrocolóide nas narinas, a fim de evitar a ocorrência de lesões de pele. O tamanho da pronga binasal foi escolhida com base na tabela de referência fornecida pelo fabricante, que relaciona o peso do neonato com o diâmetro recomendado para o dispositivo.

Para ambos os tipos de suporte respiratório, foram utilizados ventiladores mecânicos de marcas e modelos distintos, próprios da unidade, uma vez que a mesma não possui um programa de padronização.

Foi utilizado um formulário confeccionado pelo próprio pesquisador para o registro dos indicadores cardiorrespiratórios e da AM, e uma ficha de avaliação para as demais informações das crianças. Estas últimas foram colhidas previamente, dos

prontuários clínicos. A escala MAS (1986), foi utilizada para avaliar a atividade motora dos RNPT.

4.5. Procedimentos e desfechos:

De acordo com os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos foram estudados 33 RNPT em uso suporte respiratório, invasivo ou não, os quais foram avaliados após as primeiras 72 horas de vida e no máximo até o 7º dia. As primeiras 72 horas foram excluídas devido ao potencial risco de sangramento no SNC, nesse grupo de crianças. A coleta dos dados aconteceu entre o intervalo dos cuidados da enfermagem, que por rotina da unidade acontece a cada três horas. Após os cuidados da enfermagem, a fisioterapia respiratória foi realizada, incluindo a aspiração, caso fosse necessário, e somente após, o RN estava apto para participar do estudo.

O principal desfecho avaliado foram os indicadores cardiorrespiratórios em cada uma das quatro posições corporais em estudo: prona, supina, lateral direita e esquerda. No entanto, foi também avaliada a AM do RNPT, em cada posição.

Os indicadores cardiorrespiratórios incluíram a FC, a FR e a SpO₂. Para o registro da FC e SpO₂, foi utilizado um monitor multiparamétrico B20 (*GE, Medical Systems Information Technologies, INC, China*) e o sensor de oximetria de pulso foi posicionado no pé do RN. A FR foi determinada através da contagem dos movimentos torácicos durante o período de 1 minuto. Os indicadores cardiorrespiratórios foram avaliados, em cada RN, nas quatro posições corporais, em um projeto de cruzamento: A= posição supina; B= lateral esquerda; C= posição prona; D= lateral direita, organizados em sequências diferentes, de modo que a ordem das posições não fossem repetidas pelos RNs. A randomização das sequências das posições foi realizada por sorteio, através de envelopes individuais, lacrados, opacos e não translúcidos, que foram abertos sequencialmente, à medida que o estudo foi ocorrendo.

Os RNs foram submetidos aos quatro posicionamentos, durante o mesmo intervalo de tempo, ou seja, foram mantidos em cada posição de decúbito durante 45 minutos. Neste período, os indicadores cardiorrespiratórios foram registrados 5 vezes, em intervalos de 7 minutos, sendo que nenhum dado foi registrado nos primeiros 10 minutos de cada posição (período de eliminação), devido ao potencial de instabilidade respiratória fisiológica. Para cada participante, a avaliação, nas

quatro posições, ocorreu sempre no mesmo dia, em um único momento. Todos os dados foram coletados e registrados somente pelo pesquisador.

A AM foi observada utilizando a MAS, escala ordinal que avalia seis níveis de AM, classificando de 0 a 5, a saber: 0= nenhuma atividade motora a não ser os movimentos respiratórios; 1= atividade restrita a face ou cabeça, excluindo a sucção; 2= atividade envolvendo o pescoço ou limitado a 1 membro; 3= atividade simultânea em 2 membros; 4= atividade simultânea em 3 ou mais membros e 5= chorando com atividade generalizada. A validade de critério da MAS tem sido apoiada por medidas simultâneas da FC com uma correlação fortemente positiva $r=0,92$ (WOODSON e HAMILTON, 1986). A AM do RN foi observada durante 60 segundos, em intervalos de 7 minutos, durante os 45 minutos de avaliação para cada uma das quatro posições em análise. Um cronômetro digital foi sincronizado com o relógio do monitor de dados, de modo que o período de maior atividade motora pode ser comparado com os indicadores cardiorrespiratórios.

Para as mudanças de posição, o RNPT foi manipulado pela fisioterapeuta da unidade neonatal. Para a posição supina, as crianças foram posicionadas horizontalmente sobre o leito, com a cabeça centralizada, e os membros permaneceram em flexão ao sentido da linha média. Para a posição prona, as crianças foram posicionadas com o abdômen para baixo, sob um apoio formado com toalhas no sentido longitudinal de seu corpo, os cotovelos foram levemente flexionados, os braços foram estendidos próximos a cabeça, e esta foi lateralizada no sentido dos tubos de ventilação ou da pronga binasal. Nas posições laterais direita e esquerda, as crianças foram posicionadas sobre os seus lados, com um rolo de toalha macia envolto em seu corpo, fornecendo um suporte sobre as suas costas, e servindo de apoio entre os joelhos. Ao redor de todos os RNs foram colocados ninhos para melhor conforto, de acordo com a rotina da unidade. As posições corporais estão apresentadas na imagem abaixo.



Imagem 1. a - Posição Supina; b - Posição Prona; c - Posição Lateral Direita; d - Posição Lateral Esquerda

4.6. Aspectos Éticos

O projeto intitulado “Influência do posicionamento sobre os indicadores cardiorrespiratórios e atividade motora de recém-nascidos pré-termo em suporte respiratório”, foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), Registro no GAP, apreciação e autorização da DEPE/HUSM, com aprovação no CEP/UFMS, protocolo nº 54806216.5.0000.5346.

A coleta de dados teve início somente após o CEP aprovar o projeto de pesquisa e os responsáveis pelos RNs formalizarem o aceite através da leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que asseguram a acessibilidade aos dados, a preservação de sua identidade e a liberdade de desistência, caso desejem.

Os pais e ou representantes legais foram informados dos possíveis desconfortos ou riscos, salientando que a alternância dos posicionamentos é rotina da unidade neonatal: as crianças poderão apresentar algum grau de desconforto durante os diferentes posicionamentos, repercutindo na diminuição da saturação de

oxigênio ($SpO_2 < 85\%$). Caso isso aconteça, a pesquisa será interrompida, e o RN retornado a posição anterior, com ciência da equipe. Os benefícios esperados com o estudo incluem a possibilidade de identificar posições que favoreçam a ventilação pulmonar, durante a fase aguda do desconforto respiratório, propiciando maior conforto para o RN, encontrando posicionamentos mais adequados para as diferentes idades gestacionais.

Os aspectos éticos deste estudo estão de acordo com a Resolução 466/12 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa que rege as pesquisas com seres humanos, sendo considerado o anonimato dos participantes, bem como são esclarecidos a natureza, a finalidade e os objetivos do estudo.

4.7 Análise Estatística

Os dados coletados foram digitados no programa Excel e analisados através do software IBM SPSS 21. A distribuição das variáveis em estudo foi testada pelo Teste de Shapiro-Wilk. As variáveis relativas ao nascimento foram submetidas à estatística descritiva, como média e desvio-padrão, percentil, valor mínimo e máximo e comparadas, segundo o modo ventilatório (VMI ou VNI), pelo Teste t-Student e Qui-quadrado de Pearson. Análise de variância para medidas repetidas (ANOVA) e Teste de Friedman, com testes *post hoc* foram utilizados para comparar os indicadores cardiorrespiratórios, nas diferentes posições. Correlação de Pearson foi realizada para verificar dependência estatística entre a AM e a FC, nas diferentes posições. As diferenças na FC, FR e SpO_2 entre as posições foram expressas como média, e intervalo de confiança de 95% (IC 95%). No presente estudo, cada criança foi considerada como seu próprio controle. Foi considerado significativo um valor de $p < 0,05$.

Esta dissertação foi preparada no modelo alternativo, razão pela qual os capítulos RESULTADOS e DISCUSSÃO estão apresentados em formato de artigo original, a seguir, que deverá ser submetido para análise do periódico *Pediatric Pulmonology* (Qualis A2, fator de impacto 2.758).

5 ARTIGO DE PESQUISA

Influência da posição do corpo sobre os parâmetros cardiorrespiratórios e atividade motora em recém-nascidos ventilados

Posicionamento terapêutico em recém-nascidos ventilados

Márcia Quoos¹, Vívian da Pieve Antunes², Angela Regina Maciel Weinmann³.

Estudo conduzido na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM), Santa Maria (RS), Brasil.

¹ Fisioterapeuta, Programa de Pós-graduação em Reabilitação Funcional, UFSM, Brasil.

² Fisioterapeuta, Unidade de Terapia Intensiva Neonatal, HUSM, Brasil.

³ Médica, Departamento de Pediatria e Puericultura, UFSM, Brasil.

Autor correspondente:

Angela Regina Maciel Weinmann.

Avenida Roraima, 1000. Prédio 26 - sala 1319. Bairro Camobi. 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil.

Telefone: +55 55 32208520

E-mail: noca@rocketmail.com

Palavras-chave: Prematuridade; Síndrome do desconforto respiratório do recém-nascido; Posicionamento terapêutico.

RESUMO

Objetivo: Investigar a influência do posicionamento terapêutico sobre os indicadores cardiorrespiratórios e atividade motora (AM) de recém-nascidos pré-termo em uso de suporte ventilatório. **Métodos:** Foram incluídos recém-nascidos pré-termo com quadro de desconforto respiratório, peso inferior a 2.000g, entre o 3º e 7º dias de vida, em uso de suporte ventilatório, invasivo (VMI) ou não invasivo (VNI), entre julho de 2016 a junho de 2017. Os recém-nascidos foram mantidos em cada posição corporal (supina, prona, laterais direita e esquerda) durante 45 minutos e foram registrados os indicadores cardiorrespiratórios (frequência cardíaca, frequência respiratória e saturação periférica de oxigênio (SpO₂)) e AM. **Resultados:** Trinta e três recém-nascidos pré-termo foram estudados, doze no grupo VMI, com idade gestacional (IG) de 27,0 (±1,5) semanas e peso de 837 (±284) gramas, e vinte e um no grupo VNI, com IG de 30,5 (±1,9) semanas e peso de 1297 (±416) gramas. No grupo VNI, houve um aumento da SpO₂ quando comparado as posições prona vs. supina -1,1 (IC95% -2,0 a -0,2), p=0,017, prona vs. lateral direita 1,1 (IC95% 0,2 a 1,9), p=0,015 e prona vs. lateral esquerda 1,3 (IC95% 0,5 a 2,2), p=0,003. No grupo VMI, a SpO₂ apresentou um aumento apenas quando comparado a posição prona vs. supina -1,5 (IC95% -2,5 a -0,5), p=0,010. A posição prona também apresentou uma menor AM quando comparado as demais posições (p<0,001). **Conclusão:** a posição prona foi benéfica para os recém-nascidos pré-termo em suporte ventilatório invasivo e não invasivo, uma vez que aumentou a oxigenação periférica, proporcionando conforto, evidenciado pela redução da AM.

Palavras-chave: Prematuridade; Síndrome do desconforto respiratório do recém-nascido; Posicionamento terapêutico.

ABSTRACT

Objective: To investigate the influence of the therapeutic positioning on the cardiorespiratory indicators and motor activity (MA) of preterm newborns using ventilatory support. **Methods:** This study included preterm newborns with respiratory distress, weighing less than 2,000g, between the 3rd and 7th day of life, using ventilator support, invasive (IMV) or non-invasive (NIV) from July 2016 to June 2017. The newborns were maintained at each body position (supine, prone, right and left laterals) for 45 minutes and the cardiorespiratory indicators were recorded (heart rate, respiratory rate and peripheral oxygen saturation (SpO₂)) and MA. **Results:** Thirty-three preterm newborns were studied, twelve in the IMV group, with gestational age (GA) of 27.0 (\pm 1.5) weeks and weight of 837 (\pm 284) grams, and twenty-one in the NIV group, with GA of 30.5 (\pm 1.9) weeks and weight of 1297 (\pm 416) grams. In the NIV group, there was an increase in SpO₂ when compared to the positions prone vs. supine -1.1 (95%CI -2.0 to -0.2), $p=0.017$, prone vs. right lateral 1.1 (95%CI 0.2 to 1.9), $p=0.015$ and prone vs. left lateral 1.3 (95% CI 0.5 to 2.2), $p=0.003$. In the IMV group, SpO₂ presented an increase only when compared to the prone position vs. supine -1.5 (95%CI -2.5 to -0.5), $p=0.010$. The prone position also presented a lower MA when compared to the other positions ($p<0.001$). **Conclusion:** the prone position was beneficial for preterm newborns in invasive and non-invasive ventilatory support, since it increased peripheral oxygenation, providing comfort, evidenced by the reduction of MA.

Keywords: Prematurity; Respiratory Distress Syndrome of the Newborn; Ventilatory support; Therapeutic positioning.

INTRODUÇÃO

A prematuridade vem aumentando de modo global e, embora tenha crescido significativamente a sobrevivência desse grupo de crianças, é ainda a principal causa de morte abaixo dos 5 anos de idade.¹

O pulmão do recém-nascido pré-termo é morfológica e funcionalmente imaturo. A deficiência de surfactante provoca instabilidade alveolar, levando ao colapso alveolar, com prejuízo da oxigenação.² Além disso, a configuração e a complacência de sua parede torácica são desfavoráveis à mecânica do sistema respiratório, na comparação com o recém-nascido de termo e o adulto. A presença de arcos costais mais horizontalizados, pouco mineralizados e a diminuição da zona de aposição diafragmática podem comprometer a estabilidade da parede torácica, resultando em um movimento respiratório assíncrono, que implicará em aumento do trabalho respiratório e, conseqüentemente, do gasto energético, além de contribuir para a redução na capacidade residual funcional do pulmão.³ Todos esses fatores justificam a frequente necessidade de suporte ventilatório, nessa população.

Por outro lado, as diferentes posições corporais adotadas durante o cuidado intensivo neonatal podem contribuir para otimizar a performance do sistema respiratório do recém-nascido.⁴ O posicionamento terapêutico é considerado um tipo de intervenção não invasiva que faz parte da rotina de cuidados da equipe neonatal, já que promove a simetria, o equilíbrio muscular e o movimento da criança,^{5,6} facilitando inclusive o desenvolvimento neurossensorial e psicomotor.⁷ Estudos têm demonstrado que a posição em prono, em relação à supina, promove o aumento da oxigenação,⁸⁻⁹ do volume corrente,^{10,11} reduzindo a assincronia toracoabdominal,^{6,12-15} a ocorrência de apneia central,¹⁶ a necessidade de reintubação após o desmame da ventilação mecânica¹⁷ e redução dos episódios de refluxo gastroesofágico.¹⁸ A posição prona também está relacionada à melhora no padrão do sono,¹⁹ a redução da frequência cardíaca (FC) e respiratória (FR)²⁰ e ao uso de menores pressões inspiratórias.²¹ No entanto, esses achados não foram confirmados por outros autores, que não encontraram diferenças nos parâmetros cardiorrespiratórios, entre os diferentes posicionamentos.^{4,17}

Considerando que ainda existem controvérsias em relação aos reais benefícios ou efeitos adversos das posições laterais, prona e supina para os recém-nascidos pré-termo e, levando em conta que a mudança de decúbito é uma prática

de cuidado adotada nas Unidades de Tratamento Intensivo Neonatais (UTIN), o presente estudo teve por objetivos: verificar o efeito das diferentes posições corporais (supina, prona, lateral direita e esquerda) sobre os indicadores cardiorrespiratórios e a atividade motora (AM) de recém-nascidos pré-termo em suporte ventilatório invasivo e não invasivo, durante a fase aguda do desconforto respiratório; correlacionar o nível da AM, nos diferentes posicionamentos, com a FC dos recém-nascidos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Desenho do estudo

Trata-se de um estudo transversal, observacional, prospectivo, com um delineamento cruzado e randomizado, realizado na UTIN do Hospital Universitário de Santa Maria. A coleta dos dados aconteceu entre julho de 2016 a junho de 2017. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria, sob parecer número 1.498.599. As coletas tiveram início somente após os responsáveis pelos recém-nascidos formalizarem o aceite através da leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Amostra

O cálculo do tamanho amostral foi realizado com base em estudo de Brunherotti et al. (2013), que estudou as mesmas variáveis cardiorrespiratórias em recém-nascidos pré-termo, nas diferentes posições corporais. Considerando a variável de maior interesse, a saturação periférica de oxigênio (SpO_2), que apresentou uma variação média, entre as posições, de 1,2%, e um desvio padrão do erro de 1.3, número de tratamentos 4 e beta de 90%, para um valor de $p < 0.05$, a amostra necessária foi de 33 recém-nascidos pré-termo.

Crítérios para elegibilidade

Foram incluídos no estudo recém-nascidos pré-termo com quadro clínico de desconforto respiratório, com peso de nascimento inferior a 2.000g, entre o 3º e 7º dia de vida (fase aguda da doença respiratória), em uso de suporte ventilatório por pressão positiva, invasiva ou não invasiva. Foram critérios de exclusão a presença de condições clínicas ou cirúrgicas que impossibilitassem o posicionamento em alguma das quatro posições estudadas, a presença de distúrbio respiratório devido à doença congênita cardíaca, hemorragia pulmonar e/ou intracraniana, doença

neuromuscular, hipertensão arterial pulmonar, uso de sedativos, e a não concordância dos pais ou representantes legais com a participação do recém-nascidos no estudo.

Instrumentos

Durante o período do estudo, os recém-nascidos permaneceram em incubadora Fanem^{LMTD} (*Fanem Vision 2286 - 50/60Hz*, São Paulo, Brasil) com controle da temperatura a 36,5^o. A ventilação mecânica invasiva (VMI) foi aplicada através do tubo orotraqueal (*Covidien LCC*, México), cujo tamanho do diâmetro interno foi definido com base no peso do recém-nascidos pré-termo, de acordo com as diretrizes da American Academy of Pediatrics AAP, (2006).

A ventilação não invasiva (VNI) foi aplicada através da pronga binasal curta siliconizada (*GMI Gabisa Medical International*, São Paulo, Brasil), sendo utilizado, nesses recém-nascidos, hidrocolóide nas narinas, a fim de evitar a ocorrência de lesões de septo nasal. O tamanho da pronga binasal foi escolhida com base na tabela de referência fornecida pelo fabricante, que relaciona o peso do neonato com o diâmetro recomendado para o dispositivo. Durante o período do estudo, nenhum ajuste foi realizado no ventilador.

Os indicadores cardiorrespiratórios avaliados incluíram a FC, FR e a SpO₂. O registro da FC e da SpO₂ ocorreu através de monitor multiparamétrico B20 (*GE, Medical Systems Information Technologies*, INC, China), sendo o sensor de oximetria de pulso posicionado no pé do recém-nascido. A FR foi determinada através da contagem dos movimentos torácicos durante o período de um minuto. Todos os dados foram coletados e registrados pelo pesquisador.

A AM foi verificada através da Escala *Motor Activity Scale* (MAS) (1986). A MAS é uma escala ordinal que avalia 6 níveis de AM, classificando de 0 a 5, sendo: 0= nenhuma AM a não ser os movimentos respiratórios; 1= atividade restrita a face ou cabeça, excluindo a sucção; 2= atividade envolvendo o pescoço ou limitado a 1 membro; 3= atividade simultânea em 2 membros; 4= atividade simultânea em 3 ou mais membros; 5= chorando com atividade generalizada. A validade de critério da MAS tem sido apoiada por medidas simultâneas da FC com uma correlação fortemente positiva ($r=0,92$).²²

Procedimentos

Os participantes foram avaliados após as primeiras 72 horas de vida e no máximo até o 7º dia. As primeiras 72 horas foram excluídas devido ao potencial risco de sangramento no Sistema Nervoso Central (SNC), nesse grupo de crianças. A coleta dos dados aconteceu no intervalo compreendido entre dois horários de cuidados da enfermagem, que por rotina da unidade acontece a cada três horas. Após os cuidados da enfermagem, a fisioterapia respiratória foi realizada, incluindo a aspiração, caso fosse necessária, e somente após esta, o recém-nascido ficou apto a participar do estudo.

Os indicadores cardiorrespiratórios e a AM foram avaliados, em cada recém-nascido, nas quatro posições corporais, em um projeto de cruzamento: A= posição supina; B= lateral esquerda; C= posição prona; D= lateral direita, organizados em sequências diferentes, de modo que a ordem das posições não fosse repetida nos participantes. A randomização das sequências das posições foi realizada por sorteio, através de envelopes individuais, lacrados, opacos e não translúcidos, que foram abertos sequencialmente à medida que o estudo foi ocorrendo.

Após seleção, de acordo com os critérios de inclusão e exclusão, o recém-nascido foi submetido aos quatro posicionamentos elencados, durante o mesmo intervalo de tempo. O tempo de permanência, em cada posição corporal, foi de 45 minutos. Durante este período, os indicadores cardiorrespiratórios foram registrados cinco vezes, em intervalos de 7 minutos, sendo que nenhum dado foi registrado nos primeiros 10 minutos de cada posição (período de eliminação), devido ao potencial de instabilidade respiratória fisiológica. Para cada participante, o tempo total da avaliação, nas quatro posições, durou 3 horas, e ocorreu em um único momento.

A AM foi observada através da escala MAS, durante 60 segundos, a cada 7 minutos, durante os 45 minutos em que o recém-nascido permanecia na posição colocada. Um cronômetro digital foi sincronizado com o relógio do monitor de dados, de modo que o período de maior AM pode ser comparado com os indicadores cardiorrespiratórios.

Análise Estatística

A distribuição das variáveis em estudo foi testada pelo Teste de Shapiro-Wilk. As variáveis relativas ao nascimento foram submetidas à estatística descritiva, como média e desvio-padrão, percentil, valor mínimo e máximo e comparadas, segundo o modo ventilatório (VMI ou VNI), pelo Teste t-Student e Qui-quadrado de Pearson. Análise de variância para medidas repetidas (ANOVA) e Teste de Friedman, com testes *post hoc* foram utilizados para comparar os indicadores cardiorrespiratórios, nas diferentes posições. Correlação de Pearson foi realizada para verificar dependência estatística entre a AM e a FC, nas diferentes posições. As diferenças na FC, FR e SpO₂, entre as posições, foram expressas como média, e intervalo de confiança de 95% (IC 95%). No presente estudo, cada criança foi considerada como seu próprio controle. Foi considerado significativo um valor de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Trinta e três recém-nascidos pré-termo participaram do estudo, e foram analisados em conjunto e separadamente, de acordo com o modo de suporte ventilatório em uso, ou seja, invasivo (12) e não invasivo (21).

As características maternas e ao nascer, dos 33 participantes, assim como as informações referentes ao suporte ventilatório, estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1 – Características maternas e dos 33 recém-nascidos pré-termo participantes.

Variáveis	N	%	Média ± DP	Mín – Máx
Peso (g)			1130 ± 432	500 – 2000
IGN (sem)			29,3 ± 2,5	24 – 34
Idade avaliação (dias)			4 ± 1	3 – 7
Idade materna (anos)			27 ± 6,0	16 – 38
Sexo				
Masculino	15	(45,5)		
Feminino	18	(54,5)		
Apgar 1 ^o min			6,0 ± 2,3	1 – 9
0 – 3	4	(12,5)		
4 – 6	13	(40,6)		
7 – 10	15	(46,9)		
Apgar 5 ^o min			8,2 ± 1,5	5 – 10
0 – 3	-	-		
4 – 6	7	(21,9)		
7 – 10	25	(78,1)		
Tipo de parto				
Vaginal	7	(24,2)		
Cesáreo	26	(78,8)		
Diagnóstico				
DMH	32	(97)		
Outras	1	(3)		
Surfactante				
Sim	27	(81,8)		
Não	6	(18,2)		
Suporte ventilatório na internação				
VMI	21	(63,6)		
CPAP	6	(18,2)		
VNI	6	(18,2)		
Suporte ventilatório na avaliação				
VMI	12	(36,4)		
CPAP	10	(30,3)		
VNI	11	(33,3)		

IGN= Idade gestacional ao nascer, Apgar 1^o min= Apgar no primeiro minuto de vida, Apgar 5^o min = Apgar no quinto minuto de vida, DMH= Doença da Membrana Hialina, VMI= Ventilação Mecânica Invasiva, CPAP= Pressão positiva contínua nas vias aéreas, VNI= Ventilação não Invasiva, g= gramas; sem= semanas, DP= desvio padrão, Mín-Máx= Mínimo e Máximo.

A Tabela 2 apresenta os resultados dos indicadores cardiorrespiratórios dos recém-nascidos pré-termo, nas diferentes posições corporais (supina, prona, laterais direita e esquerda). Observa-se que a FC se manteve, em média, dentro da normalidade, apesar da posição supina ter apresentado a média mais elevada ($p>0,05$). A FR também não diferiu nas quatro posições estudadas, embora a menor média tenha ocorrido quando os recém-nascidos foram colocados em prono. A SpO₂ média foi superior a 96% em todas as posições corporais. A comparação dos níveis médios da SpO₂ entre as diferentes posições demonstrou diferença significativa entre as posições prona vs. supina, prona vs. lateral direita e prona vs. lateral esquerda. Os níveis mais altos da saturação foram observados na posição prona, com $p<0,001$.

Tabela 2 – Comparação dos indicadores cardiorrespiratórios dos 33 recém-nascidos pré-termo nas quatro posições corporais estudadas.

Ic Posições	Média±DP	IC 95%	Comparação	IC nas diferenças entre as médias	
				IC 95%	P
FC					
S	155,4 ± 12,6	150,9 - 159,8	S x P	3,5 (-1,1, 8,1)	0,239
P	151,8 ± 10,5	148,1 - 155,6	S x LD	1,8 (-1,8, 5,4)	1,000
LD	153,5 ± 12,7	149,0 - 158,0	S x LE	4,0 (-1,0, 9,0)	0,189
LE	151,3 ± 12,4	147,0 - 155,7	P x LD	-1,6 (-4,8, 1,4)	0,810
			P x LE	0,5 (-2,4, 3,4)	1,000
			LD x LE	2,1 (-0,5, 4,9)	0,188
FR					
S	51,8 ± 13,6	47,0 - 56,6	S x P	1,9 (-1,2, 5,0)	0,607
P	49,9 ± 13,8	45,0 - 54,8	S x LD	1,0 (-1,8, 3,8)	0,991
LD	50,8 ± 14,5	45,7 - 56,0	S x LE	-0,7 (-3,8, 2,4)	1,000
LE	52,5 ± 14,8	47,2 - 57,8	P x LD	-0,9 (-4,0, 2,2)	1,000
			P x LE	-2,5 (-6,5, 1,4)	0,483
			LD x LE	-1,7 (-5,8, 2,5)	1,000
SpO₂					
S	96,3 ± 3,0	95,2 - 97,3	S x P	-1,3 (-2,0, -0,6)	<0,001***
P	97,6 ± 2,0	96,9 - 98,3	S x LD	-0,4 (-1,2, 0,2)	0,388
LD	96,7 ± 2,3	95,9 - 97,5	S x LE	-0,2 (-1,0, 0,5)	0,783
LE	96,5 ± 2,5	95,6 - 97,4	P x LD	0,9 (0,2, 1,5)	0,012*
			P x LE	1,1 (0,3, 1,8)	0,004*
			LD x LE	0,2 (-0,3, 0,7)	0,592

Ic Posições= indicadores cardiorrespiratórios nas posições; S= supina, P= prona, LD= lateral direita, LE= lateral esquerda, FC= Frequência Cardíaca, FR= Frequência Respiratória, SpO₂= Saturação periférica de Oxigênio, DP= desvio padrão; IC 95%= intervalo de confiança de 95%, P= valor de p.

FC e FR: one-way ANOVA para medidas repetidas, SpO₂: Teste de Friedman, * $p<0,05$; *** $p<0,0001$.

Na avaliação da AM, durante a posição supina, os recém-nascidos apresentaram a maior variação de movimentos, pontuando em média 2,3 no escore

da escala MAS, com diferença na comparação com as demais posições ($p < 0,001$). Já a posição prona apresentou a menor variação de movimentos, que foram desde nenhuma AM até atividade envolvendo o pescoço ou limitado a um membro, o que representou um escore médio de 0,2, com diferença na comparação com as outras posições investigadas ($p < 0,001$). As posições laterais direita e esquerda, apresentaram um escore médio de 1,8 e 1,5, respectivamente, não havendo diferença entre si ($p = 0,121$). A Figura 1 apresenta os resultados obtidos ao comparar o nível de AM nos diferentes posicionamentos.

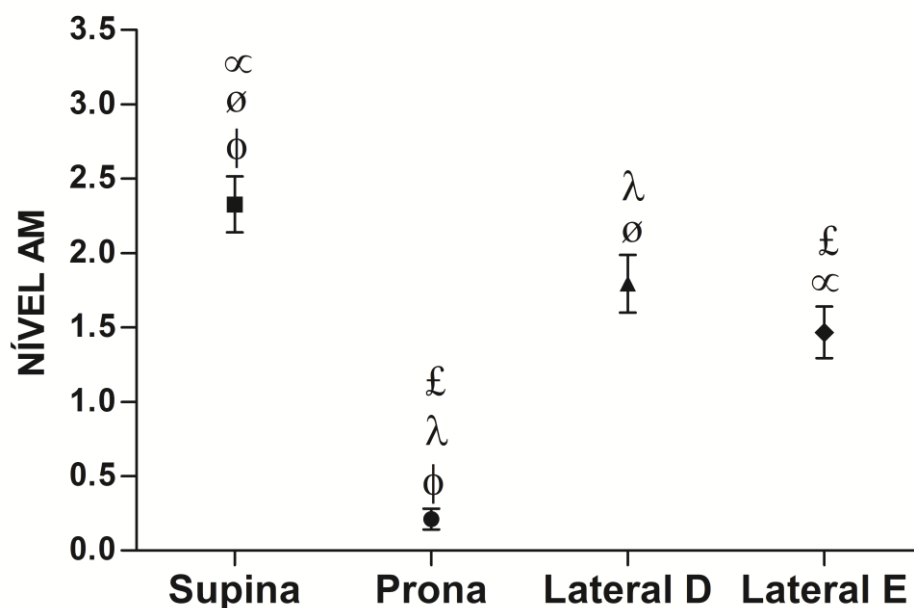


Figura 1. Nível da AM em cada posição corporal. Utilizado Teste de Friedman. Posição supina vs. prona: $p < 0,001$; posição supina vs. lateral D: $p = 0,026$; posição supina vs. lateral E: $p < 0,001$; posição prona vs. lateral D: $p < 0,001$; posição prona vs. lateral E: $p < 0,001$

A AM foi correlacionada com a FC, durante os cinco momentos da avaliação, porém, somente a posição supina apresentou correlação positiva, nos momentos 14, 21 e 28 minutos. Durante os momentos 14 e 21, as correlações foram fracas, com $r = 0,47$ ($p = 0,005$) e $r = 0,44$ ($p = 0,009$), respectivamente; já durante o momento 28, a correlação foi moderada, com $r = 0,62$ ($p < 0,001$). Apesar das correlações apresentarem significância estatística, indicando que quanto maior a AM do recém-nascido, maior a FC, não houve relevância clínica.

A Tabela 3 apresentam as características gerais dos participantes, de acordo com o uso ou não de suporte ventilatório invasivo, na avaliação. As crianças do grupo VMI eram mais imaturas e tiveram um Apgar mais baixo, tanto no primeiro como no quinto minuto de vida, quando comparadas com as do grupo VNI. Em

relação ao uso de surfactante, 100% das crianças do grupo VMI fizeram uso, e 71,4% no grupo VNI ($p < 0,041$). Considerando o suporte ventilatório inicial, 91,7% do grupo VMI já estavam nesta modalidade logo após o nascimento, e 47,6% do grupo VNI ($p = 0,034$).

Tabela 3 – Características gerais dos 33 recém-nascidos pré-termo de acordo com o suporte respiratório em uso, no momento da avaliação.

Variáveis	VMI (n=12)	Min-máx	IC 95%	VNI (n=21)	Mín-máx	IC 95%	P
IGN (sem) [†]	27,0 ± 1,5	24 – 30	26,0 – 28,0	30,5 ± 1,9	27 – 34	29,6 – 31,4	0,001***
Peso (g) [†]	837 ± 284	500 – 1340	656 – 1017	1297 ± 416	570 – 2000	1107 – 1486	0,001***
Apgar 1 [†]	5,1 ± 2,2	1 – 8	3,7 – 6,5	6,6 ± 2,2	4 – 9	5,5 – 7,6	0,001***
Apgar 5 [†]	7,3 ± 1,5	5 – 10	6,4 – 8,3	8,5 ± 1,3	6 – 10	7,9 – 9,2	0,001***
	n (%)			n (%)			
Surfact [‡]	12 (100)			15 (71,4)			0,041*
Sup. inicial [‡]							
VMI	11 (91,7)			10 (47,6)			0,034*
CPAP	1 (8,3)			5 (23,8)			
VNI	-			6 (28,6)			

IGN= Idade gestacional ao nascer, Apgar 1= Apgar no primeiro minuto de vida, Apgar 5 = Apgar no quinto minuto de vida, Surfact= Surfactante, Sup. Inicial= Suporte respiratório inicial, VMI= Ventilação Mecânica Invasiva, CPAP= Pressão positiva contínua nas vias aéreas, VNI= Ventilação não Invasiva, Mín-Máx= Mínimo e Máximo, IC 95%= intervalo de confiança de 95%, P= valor de p. sem= semanas, g= gramas.

[†]Teste t, [‡]Qui-quadrado, * $p < 0,05$, *** $p < 0,001$.

Quanto aos indicadores cardiorrespiratórios dos recém-nascidos pré-termo do grupo VMI, apesar da posição prona ter apresentado a menor FC (155,2 bpm) e a posição lateral direita, a menor FR (52,7 rpm), não foram encontradas diferenças entre as posições corporais. Apenas a SpO₂ apresentou um aumento quando comparado a posição prona com a supina (Tabela 4).

Tabela 4 – Comparação dos indicadores cardiorrespiratórios do grupo VMI (n=12), nas diferentes posições corporais.

Ic Posições	Média±DP	IC 95%	Comparação	IC nas diferenças entre médias	
				IC 95%	P
FC					
S	156,6 ± 11,1	149,6 - 163,7	S x P	1,4 (-2,9, 5,8)	0,432
P	155,2 ± 10,5	148,5 - 161,9	S x LD	-0,6 (-4,0, 2,8)	0,594
LD	157,2 ± 13,2	148,8 - 165,3	S x LE	-1,4 (-5,7, 2,9)	0,346
LE	158,0 ± 11,8	150,5 - 165,6	P x LD	-2,0 (-6,8, 2,7)	0,308
			P x LE	-2,8 (-6,3, 0,6)	0,071
			LD x LE	-0,8 (-4,2, 2,6)	0,784
FR					
S	55,0 ± 11,9	47,4 - 62,5	S x P	-0,4 (-6,4, 5,6)	1,000
P	55,4 ± 12,1	47,7 - 63,1	S x LD	2,3 (-2,1, 6,6)	0,742
LD	52,7 ± 13,0	44,4 - 61,0	S x LE	0,4 (-3,3, 4,2)	1,000
LE	54,5 ± 12,8	46,4 - 62,7	P x LD	2,7 (-3,6, 8,9)	1,000
			P x LE	0,8 (-3,5, 5,1)	1,000
			LD x LE	-1,8 (-5,2, 1,5)	0,628
SpO₂					
S	95,5 ± 3,6	93,3 - 97,8	S x P	-1,5 (-2,5, -0,5)	0,010*
P	97,1 ± 2,7	95,4 - 98,8	S x LD	-1,1 (-2,7, 0,4)	0,212
LD	96,7 ± 2,0	95,4 - 97,9	S x LE	-1,0 (-2,8, 0,8)	0,185
LE	96,6 ± 2,3	95,1 - 98,0	P x LD	0,4 (-0,8, 1,6)	0,247
			P x LE	0,5 (-1,0, 2,1)	0,349
			LD x LE	0,1 (-0,9, 1,1)	0,959

Ic Posições= indicadores cardiorrespiratórios nas posições; S= supina; P= prona, LD= lateral direita, LE= lateral esquerda, FC= Frequência Cardíaca, FR= Frequência Respiratória, SpO₂= Saturação periférica de Oxigênio, DP= desvio padrão; IC 95%= intervalo de confiança de 95%, P= valor de p.

FC e SpO₂: Teste de Friedman, *p<0,05.

FR: one-way Anova para medidas repetidas.

Em relação aos indicadores cardiorrespiratórios do grupo VNI, novamente não foram encontradas diferenças para a FR, nas diferentes posições, embora na posição prona tenha sido observada o menor valor médio. Em relação a FC, a posição lateral esquerda apresentou a menor média, com diferença quando comparada a posição lateral direita (p=0,032). Já a SpO₂ foi maior na posição prona, quando comparada as demais (p<0,05) (Tabela 5).

Tabela 5 – Comparação dos indicadores cardiorrespiratórios do grupo VNI (n=21) nas diferentes posições corporais.

Ic Posições	Média±DP	IC 95%	Comparação	IC nas diferenças entre as médias	
				IC 95%	P
FC					
S	154,7 ± 13,5	148,5 - 160,9	S x P	3,4 (-3,5, 10,4)	0,966
P	151,2 ± 10,0	146,7 - 155,8	S x LD	2,9 (-2,2, 8,0)	0,672
LD	151,8 ± 11,9	146,4 - 157,2	S x LE	6,6 (-0,4, 13,5)	0,071
LE	148,1 ± 11,2	143,0 - 153,0	P x LD	-0,5 (-4,8, 3,8)	1,000
			P x LE	3,1 (-0,5, 6,7)	0,117
			LD x LE	3,6 (0,2, 7,1)	0,032*
FR					
S	50,1 ± 14,5	43,5 - 56,7	S x P	2,7 (-1,1, 6,4)	0,309
P	47,4 ± 14,3	41,0 - 53,0	S x LD	-0,1 (-3,9, 3,7)	1,000
LD	50,2 ± 15,6	43,1 - 57,3	S x LE	-2,0 (-6,2, 2,1)	1,000
LE	52,1 ± 16,0	44,8 - 59,4	P x LD	-2,8 (-6,1, 0,6)	0,151
			P x LE	-4,7 (-10,5, 1,1)	0,167
			LD x LE	-1,9 (-8,4, 4,6)	1,000
SpO2					
S	96,7 ± 2,6	95,5 - 97,9	S x P	-1,1 (-2,0, -0,2)	0,017*
P	97,8 ± 1,8	97,0 - 98,7	S x LD	0,0 (-0,8, 0,7)	0,903
LD	96,7 ± 2,4	95,6 - 97,9	S x LE	0,2 (-0,4, 0,9)	0,491
LE	96,5 ± 2,7	95,2 - 97,7	P x LD	1,1 (0,2, 1,9)	0,015*
			P x LE	1,3 (0,5, 2,2)	0,003*
			LD x LE	0,3 (-0,4, 0,9)	0,403

Ic Posições= indicadores cardiorrespiratórios nas posições; S= supina; P= prona, LD= lateral direita, LE= lateral esquerda, FC= Frequência Cardíaca, FR= Frequência Respiratória, SpO₂= Saturação periférica de Oxigênio DP= desvio padrão, IC 95%= intervalo de confiança de 95%, P= valor de p.
 FC e FR: one-way Anova para medidas repetidas.
 SpO₂: Teste de Friedman, *p<0,05.

DISCUSSÃO

Embora a prática clínica do posicionamento terapêutico seja amplamente adotada em recém-nascidos internados em UTIN, e a literatura contemplada com estudos destacando os benefícios da posição corporal sobre a performance cardiorrespiratória dessas crianças, o presente estudo se destaca por ter avaliado tal questão em um grupo de crianças prematuras extremas. Salienta-se, nesse sentido, que o grupo de crianças estudadas, em VMI, tinha apenas 27 semanas, em média, de IG ao nascer, o que confere, até o limite que se tenha conhecimento, ineditismo a este. De um modo geral, os resultados demonstraram influência positiva da posição prona sobre a oxigenação periférica de recém-nascidos pré-termo em uso de suporte ventilatório com pressão positiva, sugerindo ser esta uma boa opção de

posicionamento, durante o tratamento do desconforto respiratório, em sua fase aguda.

Apesar dos importantes avanços ocorridos no cuidado do recém-nascidos pré-termo, as afecções do trato respiratório se constituem, ainda, em importante causa de morbimortalidade no período neonatal, prolongando muitas vezes o tempo de internação hospitalar e limitando seu prognóstico.^{23,24} Importante considerar também, que a configuração e a complacência da parede torácica do prematuro são desfavoráveis à mecânica do sistema respiratório, contribuindo para o aumento do trabalho respiratório.

Nesse sentido, o posicionamento é um recurso fisioterapêutico que beneficia não somente o aparelho respiratório, mas também facilita o desenvolvimento neurossensorial e psicomotor do recém-nascido,⁷ motivo pelo qual é muito utilizado nas UTIN. A literatura atual também tem evidenciado que a posição prona melhora a oxigenação de crianças ventiladas por suporte respiratório invasivo ou não invasivo.¹⁰ Isto pode ser confirmado no conjunto das crianças avaliadas, no presente estudo, independente do tipo de suporte respiratório em uso.

No grupo de crianças em VNI, por exemplo, a posição prona proporcionou elevação na SpO₂, com diferença significativa na comparação com as outras três demais posições: supina e laterais, direita e esquerda. No entanto, não influenciou a FC e a FR, que se mantiveram dentro da normalidade, e sem diferença entre as posições. Esses achados também foram descritos por Brunherotti et al. (2013) que avaliaram recém-nascidos pré-termo em uso de CPAP nasal. Os autores observaram elevação significativa, apenas na SpO₂, quando as crianças foram colocadas na posição prona, na comparação com as posições laterais, direita e esquerda. No entanto, contrariando o presente estudo, os autores não encontraram diferença entre as posições prona vs. supina.⁴ Ausência de influência da posição corporal sobre a FR foi igualmente descrita em outros estudos, embora tenha sido destacado nesses que a posição prona diminui a assincronia toracoabdominal, enquanto a posição supina está associada a uma maior frequência de dessaturações.^{6,14, 25}

A análise dos indicadores cardiorrespiratórios, nos recém-nascidos do grupo VMI, evidenciaram que a posição prona exerceu melhora sobre a oxigenação, quando comparada a posição supina ($p < 0,05$) sem no entanto ter demonstrado

diferença com as demais posições. Também não foi encontrada influência sobre a FC e a FR.

Antunes et al. (2003) avaliaram o efeito da posição corporal, no momento do desmame de recém-nascidos pré-termo da ventilação mecânica. Embora a posição prona não tenha se mostrado superior as demais, os autores relataram que foi possível reduzir mais rapidamente os parâmetros ventilatórios, e a necessidade de reintubação foi menos frequente, na comparação com o grupo em supina (4% vs. 33%). Por outro lado, relataram episódios de dessaturação mais frequentes na posição supina.¹⁷

Em recente revisão sistemática, com metanálise, conduzida por Rivas-Fernandez et al. (2016), que analisou, em 516 crianças a termo e pré-termo em VMI, o efeito do posicionamento corporal sobre desfechos respiratórios de curto prazo e complicações da prematuridade, foi evidenciado melhora na oxigenação quando em posição prona, porém, não foi encontrado evidência de melhora sustentada e clinicamente relevante.²⁶

O desenho do presente estudo não permitiu realizar uma investigação mais precisa sobre o benefício sustentado, da posição prona, na performance respiratória das crianças avaliadas. No entanto, no grupo de crianças em VNI, a melhora na oxigenação, durante a posição prona, foi significativamente maior do que nas outras três. Este resultado não se repetiu no grupo em VMI. Uma possível justificativa, seria talvez o fato das crianças em VMI serem prematuras extremas, com IG ao nascer de 27 semanas (média), diferente das do grupo VNI, que por terem, em média, três semanas a mais ao nascer, certamente estavam em uma outra fase do desenvolvimento pulmonar. Reforçam a maior vulnerabilidade e instabilidade clínica das crianças em VMI o peso ao nascer, que, como esperado, foi significativamente mais baixo, o Apgar (no 1º e 5º minuto), também mais baixo, e a necessidade de maior suporte ventilatório (necessidade de VMI e maior concentração de FiO₂). Estas características podem ter contribuído para que o posicionamento terapêutico não influenciasse de forma tão marcante nos indicadores cardiorrespiratórios, nesse grupo de crianças.

Importante destacar, no entanto, que as crianças em VMI, apesar de prematuras extremas, mantiveram-se estáveis durante o período da pesquisa, mantendo a FC, FR e SpO₂ dentro da normalidade, não tendo apresentado episódio de dessaturação, ou algum tipo de desconforto relacionado ao posicionamento,

principalmente em relação à posição prona. Na investigação do SNC, por ultrassonografia transfontanelar, não foi diagnosticado nenhum sangramento.

Outro aspecto avaliado, neste estudo foi a AM do recém-nascidos pré-termo, nas diferentes posições. Isto porque é referido que a AM afeta a oxigenação, influenciando o movimento da parede torácica e os padrões respiratórios (pausa e regularidade). Um exemplo são os movimentos realizados pelo recém-nascido durante o choro vigoroso, juntamente com a atividade simultânea dos membros, que tem sido associado a uma diminuição da oxigenação e episódios hipoxêmicos.²⁷⁻²⁹ Há referência também de correlação fortemente positiva ($r=0,92$) entre a AM e a FC,²² o que foi observado no presente estudo, embora com valor estatístico menor ($r=0,62$).

Nas crianças avaliadas, a AM, através da escala MAS, apresentou a maior variação de movimentos durante a posição supina, o que pode ter sinalizado algum tipo de desconforto, em relação a esta posição. Já no prono, as crianças demonstraram o menor escore de pontuação, que pode ser justificado pela sensação de conforto nesta posição, mas há que se levar em conta o fato desta posição restringir os movimentos dos membros superiores e inferiores do recém-nascido, através da postura em flexão em contato com o ninho. Nesse sentido, destaca-se a importância da criação de limites e apoios para assegurar a contenção e oferecer a sensação de segurança ao recém-nascido. Esta promoção de limites, relacionada a posturas em padrão flexor, está associada a uma maior eficiência na autorregulação, no controle fisiológico e no melhor desenvolvimento neuromuscular.³⁰

Chang et al. (2002) compararam os efeitos das posições prona e supina sobre a SpO₂, episódios de dessaturação e AM, através da escala MAS, em 28 recém-nascidos pré-termo, em VMI, durante a primeira semana de vida. Quando comparada à supina, a posição prona elevou a SpO₂ e as crianças tiveram menos episódios de dessaturação, e menor AM. Os autores observaram que 74% dos episódios de dessaturação foram associados com AM vigorosa e choro, concluindo que a posição prona, além de reduzir a AM, resultou em maior estabilidade em recém-nascidos pré-termo em VM.⁸

Dentre as limitações do presente estudo, estão o pequeno número de recém-nascidos pré-termo no grupo VMI, e o tempo de avaliação em cada posição, que foi de 45 minutos. Esses fatos podem ter interferido nos resultados encontrados,

dificultando a verificação do real benefício dos diferentes posicionamentos sobre os indicadores cardiorrespiratórios. Outro fato que merece ser apontado é a ausência de tradução e validação para a população brasileira da escala MAS, utilizada neste estudo. Salienta-se, no entanto, que é a única escala disponível, criada com o objetivo específico de quantificar a AM de recém-nascidos pré-termo, e com isso traduzir a presença de conforto, em cada posição corporal. As demais escalas disponíveis avaliam o desempenho motor, que não foi o objetivo desse estudo.

Em conclusão, os resultados deste estudo demonstraram que a posição prona foi benéfica para os recém-nascidos pré-termo em suporte respiratório invasivo e não invasivo, durante a fase aguda do desconforto respiratório, destacando-se das demais, uma vez que elevou a oxigenação periférica, proporcionando conforto, evidenciado pela redução da AM. Destaca-se também que não foram observadas complicações relacionadas ao posicionamento, como extubação acidental, episódios de dessaturações, ou perda de acessos.

Por fim, acredita-se que novos estudos sejam necessários para que essa posição seja incorporada à rotina de cuidados neonatais em recém-nascidos, especialmente nas crianças muito prematuras e extremas, já que os dados atuais disponíveis ainda são controversos para recomendar o uso rotineiro desta posição, durante a primeira semana de vida.

REFERÊNCIAS

1. OMS. Organização Mundial da Saúde. Relatório da Ação Global sobre Nascimento Pré-Termo. 2015. Disponível em: <http://www.who.int/pmnch/media/news/2015/201504_borntoosoon-report.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2015.
2. Grappone L, Messina F. Hyaline membrane disease or respiratory distress syndrome? A new approach for an old disease. *J Pediatric and Neonatal Individual Med* 2014;3:1-7.
3. Garcia JM, Nicolau CM. Assistência fisioterápica aos recém-nascidos do berçário anexo à maternidade do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. *Rev Fisioter Uni São Paulo* 1996;3:38-43.
4. Brunherotti MAA, Martinez EZ, Martinez FE. Effect of body position on preterm newborns receiving continuous positive airway pressure. *Acta Paediatrica* 2013;103:101-105.
5. Monterosso L, Kristjanson L, Cole L. Neuromotor development and physiologic effects of positioning in very low birth weight infants. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs* 2002;31:138-146.
6. Oliveira TG, Rego MAS, Pereira NC, Vaz LO, França DC, Vieira DSR, Parreira VF. Prone position and reduced thoracoabdominal asynchrony in preterm newborns. *J Pediatr* 2009;85:443-448.
7. Dominguez SS, Komiyana S. Cuidados fisioterápicos ao recém-nascido em ventilação mecânica. In: Kopelman B, Miyoshi M, Guinsburg R. Distúrbios respiratórios no período neonatal. São Paulo: Atheneu; 1998. p.527-541.
8. Chang YJ, Anderson GC, Dowling D, Lin CH. Decreased activity and oxygen desaturation in prone ventilated preterm infants during the first postnatal week. *Heart Lung* 2002;31:34-42.
9. Kassim Z, Donaldson N, Khetriwal B, Rao H, Sylvester K, Rafferty GF, Hannam S, Greenough A. Sleeping position, oxygen saturation and lung volume in coalescent prematurely born infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal* 2007;92:347-350.
10. Eghbalian F. A comparison of supine and prone positioning on improves arterial oxygenation in premature neonates. *J Neonatal Perinatal Med* 2014;7:273-277.
11. Hutchison AA, Ross KR, Russel G. The effect of posture on ventilation and lung mechanics in preterm and light-for-date infants. *Pediatrics* 1979;64:429-432.

12. Heimler R, Langlois J, Hodel DJ, Nelin LD, Sasidharan P. Effect of positioning on the breathing pattern of preterm infants. *Arch Dis Childhood* 1992;67:312-314.
13. Wolfson MR, Greenspan JS, Deoras KS, Allen JL, Shaffer TH. Effect of position on the mechanical interaction between the rib cage and abdomen in preterm infants. *J Appl Physiol* 1992;72:1032-1038.
14. Adams JA, Zabaleta IA, Sackner MA. Comparison of supine and prone noninvasive measurements of breathing patterns in fullterm newborns. *Pediatric Pulmonol* 1994;18:8-12.
15. Maynard V, Bignall S, Kitchen S. Effect of positioning on respiratory synchrony in non-ventilated pre-term infants. *Physiother Res Int* 2000;5:96-110.
16. Leipala JA, Bhat RY, Rafferty GF, Hannam S, Greenough A. Effect of posture on respiratory function and drive in preterm infants prior to discharge. *Pediatric Pulmonol* 2003;36:295-300.
17. Antunes LC, Rugolo LM, Crocci AJ. Efeito da posição do prematuro no desmame da ventilação mecânica. *J Pediatr* 2003;79:239-244.
18. Mezzacapa MA, Goulart LM, Brunelli MM. Influência dos decúbitos dorsal e ventral na monitorização do pH esofágico em recém-nascidos de muito baixo peso. *Arq Gastroenterol* 2004;41:42-48.
19. Jarus, T, Bart O, Rabinovich G, Sadeh A, Bloch L, Dolfin T, Litmanovitz I. Effects of prone and supine positions on sleep state and stress responses in preterm infants. *Infant Behav Dev* 2011;34:257-283.
20. Ghorbani F, Asadollahi M, Valizadeh S. Comparison the effect of sleep positioning on cardiorespiratory rate in noninvasive ventilated premature infants. *Nurs Midwifery Stud* 2013;2:182-187.
21. Malagoli RC, Santos FFA, Oliveira EA, Bouzada MC. Influência da posição prona na oxigenação, frequência respiratória e na força muscular nos recém-nascidos pré-termo em desmame da ventilação mecânica. *Rev Paul Pediatr* 2012;30:251-156.
22. Woodson R, Hamilton C. Heart rate estimatives of motor activity in preterm infants. *Infant Behav Dev* 1986;9:283-290.
23. Krause MF, Hoehn T. Chest physiotherapy in mechanically ventilated children. *Crit Care Med* 2000;28:1648-1651.
24. Lewis JA, Lacey JL, Henderson-Smart DJ. A review of chest physiotherapy in neonatal intensive care units in Australia. *J Paediatr Child Health* 1992;28: 297-300.

25. Heimann K, Vaeben P, Pschgens T, Stanzel S, Wenzl TG. Impact of skin to skin care, prone and supine positioning cardiorespiratory parameters and thermoregulation in premature infants. *Neonatology* 2010;97:311-317.
26. Rivas-Fernandez M, Roqué i Figuls M, Diez-Izquierdo A, Escribano J, Balaguer A. Infant position in neonates receiving mechanical ventilation. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;11:CD003668.
27. Abu-Osba YK. et al. Breathing pattern and transcutaneous oxygen tension during motor activity in preterm infants. *Am Rev Respir Dis* 1982;125:382-387.
28. Dinwiddie R. et al. The effects of crying on arterial oxygen tension in infants recovering from respiratory distress. *Crit Care Med* 1979;7:50-53.
29. Holditch-Davis D, Edwards LJ, Wigger MC. Pathologic apnea and brief respiratory pauses in preterm infants: relation to sleep state. *Nurs Res* 1994;43:293-300.
30. Nicolau CM. Posicionamento Terapêutico do Recém-Nascido. In: Associação Brasileira de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva; Nicolau CM, Andrade LB, organizadores. PROFISIO Programa de Atualização em Fisioterapia Pediátrica e Neonatal: Cardiorrespiratória e Terapia Intensiva: Ciclo 1. Porto Alegre: Artmed Panamericana; 2012;11-31. (Sistema de Educação Continuada a Distância, v.1).

6 CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo demonstraram que a posição prona foi benéfica para os RNPT em suporte respiratório invasivo e não invasivo, durante a fase aguda do desconforto respiratório, destacando-se das demais, uma vez que elevou a oxigenação periférica, proporcionando conforto, evidenciado pela redução da AM. Destaca-se também que não foram observadas complicações relacionadas ao posicionamento, como extubação acidental, episódios de dessaturações, ou perda de acessos.

Os achados do presente estudo visam contribuir para a implementação do posicionamento terapêutico de forma precoce, nas unidades de terapia intensiva, em recém-nascidos prematuros, principalmente os extremos e muito prematuros, como coadjuvante no tratamento do desconforto respiratório, após as primeiras 72 horas de vida, assim como, ampliar os níveis de evidência científica relacionado aos benefícios do posicionamento terapêutico do recém-nascido pré-termo.

Por fim, acredita-se que novos estudos sejam necessários para que essa posição seja incorporada à rotina de cuidados neonatais em RN, especialmente nas crianças muito prematuras e extremas, já que os dados atuais disponíveis ainda são controversos para recomendar o uso rotineiro desta posição, durante a primeira semana de vida, salientando que até o limite do nosso conhecimento, nenhum outro estudo investigou a influência do posicionamento terapêutico sobre os indicadores cardiorrespiratórios com este grupo de crianças em VMI, durante a primeira semana de vida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, L. C. et al. Incidência de hemorragia peri-intraventricular em recém-nascidos pré-termo e a relação com o peso ao nascer. **Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano**. v. 17, n. 2, p. 24-30, 2007.
- ABU-OSBA, Y. K. et al. Breathing pattern and transcutaneous oxygen tension during motor activity in preterm infants. **The American Review of Respiratory Disease**. v. 125, p.382-387, 1982.
- ADAMS, J. A.; ZABALETA, I. A.; SACKNER, M. A. Comparison of supine and prone noninvasive measurements of breathing patterns in fullterm newborns. **Pediatric Pulmonology**. v. 18, p. 8-12, 1994
- ADAS, J. T. M.; ALBUQUERQUE, E. D.; ZUCCHI, L. Síndrome do desconforto respiratório do recém-nascido. In: Carvalho W. B, Hirschheimer M. R, Filho J. O. P, Freddi N. A, Troster E. J. **Ventilação pulmonar mecânica em pediatria e neonatologia**. 2.ed. São Paulo: Atheneu, 2005. p.267-80.
- AIROLDI, M. J.; SILVA, S. B. C.; SOUZA, R. C. T. Avaliação de recém-nascidos pré-termo com hemorragia peri-intraventricular e/ou leucomalácia periventricular. **Revista de Neurociências**. v. 17, n.1, p. 24-29, 2009.
- ALMEIDA, M. F. B.; GUINSBURG, R. A reanimação do prematuro extremo em sala de parto: controvérsias. **Jornal de Pediatria**. v. 81, n. 1, p. 3-15, 2005.
- AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS AAP. Task Force on Infant Positioning and SIDS: Positioning and SIDS. **Pediatrics**. v. 89, p.1120-1126, 1992.
- AMERICAN ASSOCIATION FOR RESPIRATORY CARE (AARC). Clinical practice for guideline: postural drainage therapy. **Respiratory Care**. v. 36, p. 1418-1426, 1991.
- AMMARI, A. et al. Variables associated with early failure of nasal CPAP in very low birth weight infant. **Journal of Pediatrics**. v. 147, n. 3, p. 341-347, 2005.
- ANDRADE, L. B.; LIMA, M. R. O. Fisioterapia respiratória na terapia intensiva neonatal. In: Andrade, L. B. **Fisioterapia respiratória em neonatologia e pediatria**. Recife: Medbook; 2011.
- ANTUNES, L. C. O.; RUGOLO, L. M.; CROCCI, A. J. Efeito da posição do prematuro no desmame da ventilação mecânica. **Jornal de Pediatria**. v. 79, p.239-244, 2003.
- ANTUNES, L. C. O.; RUGOLO, L. M. S. S. Fisioterapia Respiratória na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal. In: Lanza, F. C.; Gazzotti, M. R.; Palazzin, A. **Fisioterapia em pediatria e neonatologia: da UTI ao Ambulatório**. São Paulo: Roca, 2012. p.117-127.

EVERY, M. E.; FLETCHER, B. D.; WILLIAMS, R. G. Hyaline membrane disease. In: **The lung and its disorder in the newborn infant**. Philadelphia: WB Saunders, 1981.

EVERY, M. E. et al. Is chronic lung disease in low birth weight infants preventable? A survey of eight centers. **Pediatrics**. v. 79, n. 1, p. 26-30, 1987.

AYLWARD, G. P. Neurodevelopmental outcomes of infants born prematurely. **Journal of Developmental e Behavioral Pediatrics**. v. 26, p. 427-440, 2005.

BALAGUER, A. et al. Infant position in neonates receiving mechanical ventilation. **Cochrane Database Systematic Review**. 2013;(4):CD003668.

BARRADAS, J. et al. A relação entre posicionamento do prematuro no Método Mãe-Canguru e desenvolvimento neuropsicomotor precoce. **Jornal de Pediatria**. v. 82, n. 6, p. 475-480, 2006.

BARROS, F. C. et al. Global report on preterm birth and stillbirth (3 of 7): evidence for effectiveness of interventions. **BMC Pregnancy and Childbirth**. v. 10, n. 1, p. 1-36, 2010.

BHAT, R. Y. et al. Effect of posture on oxygenation, lung volume and respiratory mechanics in premature infants studied before discharge. **Pediatrics**. v. 112, p. 29-32, 2003.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Atenção à saúde do recém-nascido. Guia para os profissionais de saúde**. Brasília: MS; 2011. v. 4

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (Sinasc)**. 2013. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinasc/cnv/nvRS.def>>. Acesso em: 19 nov. 2015.

BROWN, M. K.; DIBLASI, R. M. Mechanical Ventilation of the Premature Neonate. **Respiratory Care**. v. 56, n. 9, p. 1298-1313, 2011.

BRUNHEROTTI, M. A. A.; MARTINEZ, E. Z.; MARTINEZ, F. E. Effect of body position on preterm newborns receiving continuous positive airway pressure. **Acta Paediatrica**. v. 103, p. 101-105, 2013.

BURNS, Y. R.; MAC DONALD, J. **Fisioterapia e crescimento na infância**. São Paulo: Santos, 1999.

CABRAL, L. A.; SCHETTINO, R. C.; POMPEU, L. P. Estratégias favorecedoras do desenvolvimento neuropsicomotor de recém-nascidos pré-termo: da UTI ao ambulatório de seguimento. In: Associação Brasileira de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva; Martins, J. A.; Nicolau, C. M.; Andrade, L. B, organizadores. **PROFISIO Programa de Atualização em Fisioterapia Pediátrica e Neonatal: Cardiorrespiratória e Terapia Intensiva:**

Ciclo 4. Porto Alegre: Artmed Panamericana; 2015. p.95-127. (Sistema de Educação Continuada a Distância, v.1).

CARVALHO, W. B, Coordenador. Evidências da Aplicação da VNIPP em Neonatologia. In: Ventilação Não Invasiva com Pressão Positiva em Neonatologia. AMIB - Associação de Medicina Intensiva Brasileira, 2009.

Disponível em: <http://www.sbp.com.br/src/uploads/2015/02/EVIDENCIAS-DA-APLICACAO-DA-VNIPP-EM-NEONATOLOGIA.pdf>

Acesso: 18 Jan 2017.

CAVALCANTE, A. P. C. Síndrome do desconforto respiratório. In: Sarmiento, G. J. V.; Carvalho, F. A.; Peixe, A. A. F. **Fisioterapia Respiratória em Pediatria e Neonatologia**. Barueri: Manole, 2007. p. 239-245.

CAVALCANTE, A. P. C. Síndrome do desconforto respiratório. In: Sarmiento, G. J. V.; Carvalho, F. A.; Peixe, A. A. F. **Fisioterapia Respiratória em Pediatria e Neonatologia**. Barueri: Manole, 2ª ed. 2011. p. 243-249.

CHANG, Y. J. et al. Decreased activity and oxygen desaturation in prone ventilated preterm infants during the first postnatal week. **Heart Lung**. v. 31, p. 34-42, 2002.

CHEIFETZ, I. M. Invasive and noninvasive pediatric mechanical ventilation. **Respiratory Care**. v. 48, n. 4, p. 442-453, 2003.

CLARK, E. A. S. et al. Prevention of recurrent preterm birth: role of the neonatal follow-up program. **Maternal and Child Health Journal**. v. 18, n. 4, p. 858-863, 2014.

CLARK, R. H.; SLUTSKY, A. S.; GERSTMANN, D. R. Lung protective strategies of ventilation in the neonate: what are they? **Pediatrics**. v. 105, n. 1, p. 112-114, 2000.

CONNOLLY, B. H.; MONTGOMERY, P. C. **Therapeutic exercise in developmental disabilities**. Thorofare: Slack, 2 ed, 2001.

CRANE, L. D. Cardiorespiratory management of the high-risk neonate: implications for developmental therapists. In: Sweeney, J. K. **The High Risk Neonate: Developmental Therapy Perspectives**. The Haworth Press. p. 255-281, 1986.

CRUZ, C. L.; RIBEIRO, D. E. Fisioterapia nas doenças respiratórias do período neonatal. In: PRADO, C.; VALE, L. A. **Fisioterapia neonatal e pediátrica**. São Paulo: Manole. 2012. p. 205-246.

DARGAVILLE, P. A. et al. Continuous positive airway pressure failure in preterm infants: Incidence, predictors and consequences. **Neonatology**. v. 104, n. 1, p. 8-14, 2013.

DAVIS, P. G.; LEMYRE, B.; DE PAOLI, A. G. Nasal intermitente positive pressure ventilation (NIPPV) versus nasal contínuos positive airway pressure (NCPAP) for preterm neonates after extubation. **Cochrane Database Systematic Review**. 2001; (3):CD003212.

DINIZ, E. M. A.; VAZ, F. A. C. Doenças das membranas hialinas. **Pediatria Moderna**. v.36. São Paulo, 2000.

DINWIDDIE, R. et al. The effects of crying on arterial oxygen tension in infants recovering from respiratory distress. **Critical Care Medicine**. v. 7, p.50-53, 1979.

DOMINGUEZ, S. S.; KOMIYANA, S. Cuidados fisioterápicos ao recém-nascido em ventilação mecânica. In: Kopelman B, Miyoshi M, Guinsburg R. **Distúrbios respiratórios no período neonatal**. São Paulo: Atheneu; 1998. p.527-41.

DORNAUS, M. F. et al. Prevenção de plagiocefalia em recém-nascidos pré-termo. **Einstein**. v. 5, n. 1, p. 64-69, 2007.

DREYFUS, C. J.; SCHAPIRA, F. Biochemistry of muscle development. In: Stave, U. **Perinatal Physiology**. Plenum Medical Book Company. p. 239-252, 1979.

DUBOWITZ, V. Enzyme histochemistry of skeletal muscle: part 1, developing animal muscle; part 2, developing human muscle. **Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry**. v. 28, p. 516-524, 1965.

DUNN, M. S. et al. Vermont Oxford Network DRM StudyGroup: Randomized trial comparing 3 approaches to the initial respiratory management of preterm neonates. **Pediatrics**. v. 128, n. 5, p. 1069-1076, 2011.

EGHBALIAN, F. A comparison of supine and prone positioning on improves arterial oxygenation in premature neonates. **Journal of Neonatal-Perinatal Medicine**. v. 7, p. 273-277, 2014.

ENGOREN, M.; COURTNEY, S. E.; HABIB, R. H. Effect of weight and age on respiratory complexity in premature neonates. **Journal of Applied Physiology**. v. 106, p.766-773, 2009.

EURONEOSTAT. **Annual Report for Very Low Gestational Age Infants 2010**. Spain: The ENS Project.

FREITAS, A. Ventilação mecânica não invasiva em pediatria e neonatologia. In: Sarmiento, G.J.V.; Carvalho, F. A.; Peixe, A. A. F. **Fisioterapia Respiratória em Pediatria e Neonatologia**. Barueri: Manole, 2ª ed. 2011. p. 474-84.

GANESAN, R.; WATTS, K. D.; LESTRUD, S. Noninvasive mechanical ventilation. **Clinical Pediatric Emergency Medicine**. v. 8, n. 1, p. 139-144, 2007.

GARCIA, J. M.; NICOLAU, C. M. Assistência fisioterápica aos recém-nascidos do berçário anexo à maternidade do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. **Revista de Fisioterapia da Universidade de São Paulo**. v. 3, n.1, p. 38-43, 1996.

GRAPPONE, L.; MESSINA, F. Hyaline membrane disease or respiratory distress syndrome? A new approach for an old disease. **Journal of Pediatric and Neonatal Individualized Medicine**. v. 3, n. (2), p. 1-7, 2014.

GRENIER, I. R. et al. Comparison of motor self-regulatory and stress behaviors of preterm infants across body position. **American Journal of Occupation Therapy**. v. 57, n. 3, p. 289-297, 2003.

GROOT, L. de. Posture and motility in preterm infants. **Developmental Medicine e Child Neurology**. v. 42, p. 65-68, 2000.

GURGUEIRA, G. L.; KOJA, T. J.; BARCELLOS, P. G. Ventilação pulmonar mecânica convencional. In: Barbosa, A. P.; Johnston, C.; Carvalho, W. B. **Insuficiência ventilatória aguda**. São Paulo: Atheneu; 2010.

HEAF, D. P. et al. Postural effects on gas exchanges in infants. **The New England Journal of Medicine**. v. 308, n. 25, p. 1505-1508, 1983.

HEIMANN, K. et al. Impact of skin care, prone and supine positioning on cardiorespiratory parameters and thermoregulation in premature infants. **Neonatology**. v. 97, p. 311-317, 2010.

HEIMLER, R. et al. Effect of positioning on the breathing pattern of preterm infants. **Archives of Disease in Childhood**. v. 67, p. 312-314, 1992.

HOLDITCH-DAVIS, D.; EDWARDS, L. J.; WIGGER, M. C. Pathologic apnea and brief respiratory pauses in preterm infants: relation to sleep state. **Nursing Research**. v. 43, p. 293-300, 1994.

HOUGH, J. L. et al. Effect of body position on ventilation distribution in preterm infants on continuous positive airway pressure. **Pediatric Critical Care Medicine**. v. 13, n. 4, p. 446-451, 2012.

HUTCHISON, A. A.; ROSS, K. R.; RUSSEL, G. The effect of posture on ventilation and lung mechanics in preterm and light-for-date infants. **Pediatrics**. v. 64, p. 429-432, 1979.

JARUS, T. et al. Effects of prone and supine positions on sleep state and stress responses in preterm infants. **Infant Behavior and Development**. v. 34, n. 2, p. 257-283, 2011.

JESUS, A. C.; SANTOS, A. P. M.; FERNANDES, C. R. F. Recursos de fisioterapia respiratória. In: Lahóz A. L. C, Nicolau C. M, Paula L. C. S, Juliani R. C. T. P. **Fisioterapia em UTI pediátrica e neonatal**. Barueri: Manole; 2009. p. 83-102.

JO, H. S. Genetic risk factors associated with respiratory distress syndrome. **Korean Journal of Pediatrics**. v. 57, n. 4, p. 157-163, 2014.

JOHNSON, Y. R. **Long-term neurodevelopment outcome of premature infants**. Up to date: Janeiro 2009, p. 412.

KASSIM, Z. et al. Sleeping position, oxygen saturation and lung volume in coalescent prematurely born infants. **Archives of Diseases in Childhood Fetal and Neonatal**. v. 92, n. 5, p. 347-50, 2007.

KEENS, T. H.; BRYAN, C. A.; LEVINSON, H. Developmental pattern of muscle fiber types in human ventilatory muscles. **Journal of Applied Physiology**. v. 44, p. 909-913, 1978.

KRAUSE, M. F.; HOEHN, T. Chest physiotherapy in mechanically ventilated children. **Critical Care Medicine**. v. 28, p. 1648-1651, 2000.

KOPLEMAN, B. I.; MIYOSHI, M. H.; GUINSBURG, R. **Diagnóstico e tratamento em neonatologia**. São Paulo: Atheneu, 2004.

KOPLEMAN, B.; MYIOSHI, M.; GUINSBURG, R. **Distúrbios respiratórios no período neonatal**. São Paulo: Atheneu, 1998.

LAHÓZ, A. N. C.; NICOLAU, C. M.; CUNHA, M. T. Histórico da ventilação mecânica em pediatria e neonatologia. In: Sarmiento, G. J. V.; Carvalho, F. A.; Peixe, A. A. F. **Fisioterapia respiratória em pediatria e neonatologia**. Barueri: Manole, 2ªed. 2011. p. 7-17.

LEIPALA, J. A. et al. Effect of posture on respiratory function and drive in preterm infants prior to discharge. **Pediatric Pulmonology**. v. 36, p. 295-300, 2003.

LE MOS, A.; MAUX, D. A. S. X.; PAIVA, G. S. Assistência ventilatória em patologias neonatais. In: Associação Brasileira de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva; Nicolau, C. M.; Andrade, L. B, organizadores. **PROFISIO Programa de Atualização em Fisioterapia Pediátrica e Neonatal: Cardiorrespiratória e Terapia Intensiva: Ciclo 2**. Porto Alegre: Artmed Panamericana; 2013. p.47-87. (Sistema de Educação Continuada a Distância, v.3).

LEWIS, J. A.; LACEY, J. L.; HENDERSON-SMART, D. J. A review of chest physiotherapy in neonatal intensive care units in Australia. **Journal of Paediatrics Child Health**. v. 28, p. 297-300, 1992.

LOPES, S. M.; LOPES, J. M. **Follow-up do recém-nascido de alto risco**. Rio de Janeiro: Medsi. 1999. p. 335.

MASTERSON, J.; ZUCKER, C.; SCHULZE K. Prone and supine positioning effects on energy expenditure and behavior of low birth weight neonates. **Pediatrics**. v. 80, n. 5, p. 689-692, 1987.

MAYNARD, V.; BIGNALL, S.; KITCHEN, S. Effect of positioning on respiratory synchrony in non-ventilated pre-term infants. **Physiotherapy Research International**. v. 5, p. 96-110, 2000.

MENDONÇA, E. C. et al. **Hemorragia peri e intraventricular neonatal**. Disponível em: <http://www.wgate.com.br/fisioweb>. Acessado em: 10 de outubro de 2010.

MIYOSHI, M. H. Suporte ventilatório na síndrome do desconforto respiratório do recém-nascido. In: **Consenso Brasileiro em Ventilação Mecânica**. AMIB - Associação de Medicina Intensiva Brasileira, 2009. Disponível em: <http://www.sbp.com.br/src/uploads/2015/02/SDR.pdf>

Acessado em: 18 Jan 2017.

MIYOSHI, M. H.; KOPLEMANN, B. I. Síndrome do desconforto respiratório neonatal. In: Kopleman, B. I.; Santos, A. M. N.; Goulart, A. L.; Almeida, M. F. B.; Miyoshi, M. H.; Guinsburg, R. **Diagnóstico e tratamento em neonatologia**. São Paulo: Atheneu, 2004. p. 67-77.

MONTEROSSO, L.; KRISTJANSON, L.; COLE, L. Neuromotor development and physiologic effects of positioning in very low birth weight infants. **Journal of Obstetric, Gynecologic & Neonatal Nursing**. v. 31, n. 2, p. 138-46, 2002.

MURAKAMI, S. H.; SANTOS, A. P. A. Abordagem motora do neonato. In: Prado, C.; Valle, L. A. **Fisioterapia neonatal e pediátrica**. São Paulo: Manole, 2012. p.411-454.

NICOLAU, C. M. Posicionamento Terapêutico do Recém-Nascido. In: Associação Brasileira de Fisioterapia Cardiopulmonar e Fisioterapia em Terapia Intensiva; Nicolau, C. M.; Andrade, L. B, organizadores. **PROFISIO Programa de Atualização em Fisioterapia Pediátrica e Neonatal: Cardiopulmonar e Terapia Intensiva: Ciclo 1**. Porto Alegre: Artmed Panamericana; 2012. p.11-31. (Sistema de Educação Continuada a Distância, v.1).

NICOLAU, C. M.; FALCÃO, M. C. Efeitos da fisioterapia respiratória em recém-nascidos: análise crítica da literatura. **Revista Paulista de Pediatria**. v. 25, n. 1, p. 72-75, 2007.

NICOLAU, C. M.; FALCÃO, M. C. Influência da fisioterapia respiratória sobre a função cardiopulmonar em recém-nascidos de muito baixo peso. **Revista Paulista de Pediatria**. v. 28, n. 2, p. 170-175, 2010.

OLIVEIRA, T. G. et al. Prone position and reduced thoracoabdominal asynchrony in preterm newborns. **Jornal de Pediatria**. v. 85, n. 5. p. 443-448, 2009.

OMS. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Relatório da Ação Global sobre Nascimento Pré-Termo**. 2015. Disponível em: <http://www.who.int/pmnch/media/news/2015/201504_born_too_soon_report.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2015.

PALMER, P. G. et al. Neurological and neurobehavioural differences between preterm infants at term and full term newborn infants. **Neuropediatrics**. v. 13, p. 183-189, 1982.

PHIBBS, C. S. Level and volume of neonatal intensive care and mortality in very-low-birth-weight infants. **The New England Journal of Medicine**. v. 356, p. 2165-2175, 2007.

POLIN, R. A.; CARLO, W. A. Committee on fetus and newborn. American Academy of Pediatrics. Surfactant replacement therapy for preterm and term neonates with respiratory distress. **Pediatrics**. v. 133, n. 1, p. 156-163, 2014.

RAMANATHAN, R.; SADESAI, S. Lung protective ventilatory strategies in very low birth weight infants. **Journal of Perinatology**. v. 28, n. 1, p. 41-46, 2008.

REHAN, V. K. et al. Effects of continuous positive airway pressure positive on diaphragm dimensions in preterm infants. **Journal of Perinatology**. v. 21, n. 8, p. 521-524, 2001.

RIVAS-FERNANDEZ, M. et al. Infant position in neonates receiving mechanical ventilation. **Cochrane Database Systematic Review**. 2016;11:CD003668.

ROBERTS, C. T.; DAVIS, P.G.; OWEN, L. S. Neonatal non-invasive respiratory support: synchronized NIPPV or bilevel CPAP: what is the evidence in 2013? **Neonatology**. v. 104, n. 3, p. 203-209, 2013.

SANTOS, M. L. M.; RAPELLO, G. V. G. Ventilação mecânica pulmonar invasiva. In: Lanza, F. C.; Gazzotti, M. R.; Palazzin, A. **Fisioterapia em pediatria e neonatologia: da UTI ao Ambulatório**. São Paulo: Roca, 2012. p. 181-213.

SCHMÖLZER, G. M. et al. Non-invasive versus invasive respiratory support in preterm infants at birth: systematic review and meta-analysis. **British Medical Journal**. v. 347, p.59-80, 2013.

SILVA, Z. P. et al. Morte neonatal precoce segundo complexidade hospitalar e rede SUS e não-SUS na Região Metropolitana de São Paulo, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**. v. 26, n. 1. p. 123-134, 2010.

SOBUSH, D. C.; HILLING, L.; SOUTHORN, P. A. Bronchial hygiene therapy. In: Burton, C. G.; Hodgkin, J. E.; Ward, J. J. **Respiratory Care: a guide to clinical practice**. 5.ed. Philadelphia/New York: Lippincott-Raven, 2002.

SUGUIHARA, C.; LESSA, A. C. Como minimizar a lesão pulmonar no prematuro extremo: propostas. **Jornal de Pediatria**. v. 81, n. 1, p. 69-78, 2005.

STEVENS, T. P. et al. Early surfactant administration with brief ventilation vs. selective surfactant and continued mechanical ventilation for preterm infants with or at risk for respiratory distress syndrome. **Cochrane Database Systematic Review**. 2007;(4):CD003063.

STOLL, B. J. et al. Neonatal outcomes of extremely preterm infants from the NICHD Neonatal Research Network. **Pediatrics**. v. 126, p. 443-456, 2010.

SWEENEY, J. K.; GUTIERREZ, T. Musculoskeletal implications on preterm infants positioning in the NICU. **The Journal of Perinatal & Neonatal Nursing**. v. 16, n. 1, p. 58-70, 2002.

SWEET, D. G. et al. European consensus guidelines on the management of neonatal respiratory distress syndrome. **Journal Perinatal Medicine**. v. 35, n. 3, p. 175-186, 2007.

SWEET, D. G. et al. European consensus guidelines on the management of neonatal respiratory distress syndrome in preterm infants – 2010 update. **Neonatology**. v. 97, p. 402-417, 2010.

TECKLIN, J. S. **Fisioterapia pediátrica**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2002. p. 69-97.

UNICEF. Levels and trends in child mortality: estimates developed by the United Nations Inter-agency group for Child Mortality Estimation (IGME) e report 2015. Available at: <<http://www.Unicef.Org/publications/files/childmortalityreport2015web8sept15.Pdf>> Acessado em: 09.10.15.

UNITED NATIONS. Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development. Available at: https://sustainabledevelopment.Un.Org/content/documents/21252030_agenda_for_sustainable_development_web.Pdf. Acessado em: 30.11.15.

URZÊDA, R. N. et al. Reflexes, reactions, and muscle tone of preterm infants in an early intervention program. **Revista Neurociências**. v. 17, n. 4, p. 19-25, 2009.

VAN DER BURG, P. S. et al. The effect of prolonged lateral positioning during routine care on regional lung volume changes in preterm infants. **Pediatric Pulmonology**. v. 51, p. 280-285, 2016.

WOLFSON, M. R. et al. Effect of position on the mechanical interaction between the rib cage and abdomen in preterm infants. **Journal of Applied Physiology**. v. 72, p. 1032-1038, 1992.

WOODSON, R.; HAMILTON, C. Heart rate estimatives of motor activity in preterm infants. **Infant Behavior and Development**. v. 9, p. 283-290, 1986.

VAIVRE-DOURET, L. et al. Effect of positioning on the incidence of abnormalities of muscle tone in low-risk preterm infants. **European Journal of Paediatric Neurology**. v. 8, n. 1, p. 21-34, 2004.

ANEXO 1 – WOODSON E HAMILTON'S MOTOR ACTIVITY SCALE (MAS)

Motor Activity Scale	
Rating	Criterion
0	No motor activity other than respiratory movements
1	Activity restricted to face or head, excluding sucking
2	Activity involving neck or limited to one limb
3	Simultaneous activity in two limbs
4	Simultaneous activity in three or more limbs
5	Crying with generalized activity

ANEXO 2 – NORMAS DA REVISTA PEDIATRIC PULMONOLOGY



The screenshot shows the top section of the Pediatric Pulmonology journal website. At the top left is a logo featuring a stylized tree and lungs. To its right, the journal title "PEDIATRIC PULMONOLOGY" is displayed in white text on a blue background. Below the logo, the journal title "Pediatric Pulmonology" is written in a serif font. Underneath, it says "© Wiley Periodicals, Inc." and shows a small thumbnail of the journal cover. To the right of the cover, the following information is listed: "Edited By: Thomas Murphy", "Impact Factor: 2.758", "ISI Journal Citation Reports © Ranking: 2016: 19/121 (Pediatrics); 26/59 (Respiratory System)", and "Online ISSN: 1099-0496". On the far right, there is a search bar with a dropdown menu set to "In this journal", a search button, and links for "Advanced >" and "Saved Searches >".

Original Research Articles

Original Research Articles should follow the standard structure of abstract, introduction, methods, results, discussion, and references, and may include up to six tables and/or images when appropriate. Original Research Articles should be limited to 3,500 words (not including the abstract or references). The abstract should not exceed 250 words, and references should be limited to forty (40).

Title page: The title should be brief (no more than 100 characters in length including spaces) and useful for indexing. All authors' names with highest academic degree, affiliation of each, but no position or rank, should be listed. For cooperative studies, the institution where research was primarily done should be indicated. In a separate paragraph, specify grants, other financial support received, and the granting institutions (grant number(s) and contact name(s) should be indicated on the title page). If support from manufacturers of products used is listed, assurances about the absence of bias by the sponsor and principal author must be given. Identify meetings, if any, at which the paper was presented. The name, complete mailing address, telephone number, fax number, and e-mail address of the person to whom correspondence and reprint requests are to be sent must be included. Keywords should also be noted on the title page. For usage as a running head, provide an abbreviated title (maximum 50 characters) on the bottom of the title page.

Summary/Abstract: In accordance with the structure of the article, with or without separate headings, outline the objectives, working hypothesis, study design, patient-

subject selection, methodology, results (including numerical findings) and conclusions. The Summary should not exceed the word counts outlined above. If abbreviations are used several times, spell out the words followed by the abbreviations in parentheses.

Acknowledgements: Technical assistance, advice, referral of patients, etc. may be briefly acknowledged at the end of the text under “Acknowledgements.”

Informed Consent: Informed consent statements, if applicable, should be included in the Methods section.

References/citations: References may be included at the end of your text, or uploaded as a separate file. Ensure your references are up to date, and include a critical selection from the world literature. References should be prepared according to CSE (Council of Science Editors) citation-sequence style. Refer to the *Scientific Style and Format: The CSE Manual for Authors, Editors, and Publishers*, 8th edition (University of Chicago Press). Start the listing on a new page, double-spaced throughout. Number the references in the sequence in which they first appear in the text, listing each only once even though it may be cited repeatedly.

When citing a reference in the text, the style advocated by CSE suggests numbers appear in superscript, and appear before punctuation marks (commas or periods). In the **citation-sequence** system, sources are numbered by order of reference so that the first reference cited in the paper is¹, the second², and so on. If the numbers are not in a continuous sequence, use commas (with no spaces) between numbers. If you have more than two numbers in a continuous sequence, use the first and last number of the sequence joined by a hyphen, for example^{2,4,6-10}.

In the references, list the first ten authors of the cited paper. If there are more than ten authors, list the first 10 authors followed by 'et al'.

Journals' names should be shown by their abbreviated title in *Index Medicus*.

Manuscripts in preparation or submitted for publication are not acceptable references. If a manuscript “in press” is used as a reference, a copy of it must be provided with your submission.

Sample references:*Standard journal article*

Landau IL, Morgan W, McCoy KS, Taussig LM. Gender related differences in airway tone in children. *Pediatr Pulmonol* 1993;16:31-35.

Book with authors

Voet D, Voet JG. 1990. *Biochemistry*. New York: John Wiley & Sons. 1223 p.

Book with editors

Coutinho A, Kazatch Kine MD, editors. *Autoimmunity physiology and disease*. New York. Wiley-Liss; 1994. 459 p.

Chapter from a book

Hausdorf G. Late effects of anthracycline therapy in childhood: evaluation and current therapy. In: Bricker JT, Green DM, D'Angio GJ, editors. *Cardiac toxicology after treatment for childhood cancer*. New York: Wiley-Liss; 1993. p 73-86.

For a book reference only include the page numbers that have direct bearing on the work described.

Keywords: On the title page, supply a minimum of 3 to 5 keywords, exclusive of words in the title of the manuscript. A guide to medical subject heading terms used by PubMed is available at <http://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html>

Abbreviations: Define abbreviations when they first occur in the manuscript and from there on use only the abbreviation. Whenever standardized abbreviations are available use those. Use standard symbols with subscripts and superscripts in their proper place.

Formatting Specific to Original Research Articles: Divide article into: Title Page, Summary/Abstract, Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, and References, starting each section on a new page. All methodology and description of experimental subjects should be under Materials and Methods; results should not be included in the Introduction. Please ensure the following appears in the appropriate section of your manuscript:

- a concise introductory statement outlining the specific aims of the study and providing a discussion of how each aim was fulfilled;
- a succinct description of the working hypothesis;

- a detailed explanation of assumptions and choices made regarding study design and methodology;
- a description of the reasons for choosing the type and number of experimental subjects (patients, animals, controls) and individual measurements; if applicable, information about how and why the numbers may differ from an ideal design (e.g., the number required for achieving 90% confidence in eliminating Type II error);
- specifics about statistical principles, techniques and calculations employed and, if applicable, methods for rejecting the null hypothesis;
- a concise comparison of the results with those of conflicting or confirmatory studies in the literature;
- a brief summary of the limitations of the scientific methods and results; and
- a brief discussion of the implications of the findings for the field and for future studies.

Tables: Tables should not be included in the Main Document, but submitted as a separate DOC or RTF file. Number tables with Arabic numbers consecutively and in order of appearance. Type each table double-spaced on a separate page, captions typed above the tabular material. Symbols for units should be used only in column headings. Do not use internal horizontal or vertical lines; place horizontal lines between table caption and column heading, under column headings, and at the bottom of the table (above the footnotes if any). Use footnote letters (a, b, c, etc.) in consistent order in each table. All tables should be referred to in the text. Do not submit tables as photographs and do not separate legends from tables.

Images: Image files must be submitted in TIF or EPS (with preview) formats. Do not embed images in the Main Document. Number images with Arabic numbers and refer to each image in the text. The preferred form is 5 X 7 inches (12.5 X 17.5 cm). Print reproduction requires files for full color images to be in a CMYK color space.

Please note authors are encouraged to supply color images regardless of whether or not they are amenable to paying the color reproduction fees. Color images will be published online, while greyscale versions will appear in print at no charge to the author. See [Author Charges](#) below.

Journal quality reproduction requires grey scale and color files at resolutions yielding approximately 300 ppi. Bitmapped line art should be submitted at resolutions yielding 600-1200 ppi. These resolutions refer to the output size of the file; if you anticipate that your images will be enlarged or reduced, resolutions should be adjusted accordingly.

Lettering on images should be of a size and weight appropriate to the content and the clarity of printing must allow for legibility after reduction to final size. Labeling and arrows on images must be done professionally. Spelling, abbreviations, and symbols should precisely correspond to those used in the text. Indicate the stain and magnification of each photomicrograph. Photographs of recognizable subjects must be accompanied by signed consent of the subject of publication. Images previously published must be accompanied by the author's and publisher's permission.

Image legends should be brief, and included as a separate DOC file under the heading: "Image Legends." When borrowed material is used, the source of the image should be shown in parentheses after its legend, either by a reference number or in full if not listed under References.

APÊNDICE 1 - INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Nome RN: _____ DATA: _____

INDICADORES CARDIORRESPIRATÓRIOS					
Posições	07 min	14 min	21 min	28 min	35 min
Supina FC FR SpO2					
Prona FC FR SpO2					
Lateral D FC FR SpO2					
Lateral E FC FR SpO2					

ATIVIDADE MOTORA					
Posições	07 min	14 min	21 min	28 min	35 min
Supina					
Prona					
Lateral D					
Lateral E					