PATRÍCIA TEIXEIRA COSTA

Avaliação do impacto da implantação da assistência de fisioterapia respiratória sobre a morbidade de recém-nascidos prematuros de baixo peso

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências

Programa: Pediatria

Orientador: Prof. Dr. Mário Cícero Falcão

São Paulo

2010

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Costa, Patrícia Teixeira
Avaliação do impacto da implantação da assistência de fisioterapia respiratória sobre a morbidade de recém-nascidos prematuros de baixo peso / Patrícia Teixeira Costa. -- São Paulo, 2010.
Dissertação(mestrado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Programa de Pediatria.
Orientador: Mário Cícero Falcão.

Descritores: 1.Fisioterapia (Especialidade) 2.Recém-nascido 3.Prematuro 4.Doenças do prematuro 5.Unidades de terapia intensiva pediátrica 6.Morbidade

USP/FM/DBD-282/10

DEDICATÓRIA

Aos meus amados pais, João Teixeira Pinto Neto e Ana Maria Battistuzzo Teixeira Pinto, por tudo que me ensinaram e pela oportunidade que me deram de me tornar o que sou hoje.

Ao meu amado esposo Vinicius Garcia da Costa, pelo apoio e incentivo em todos os momentos de tristeza e alegria, exemplo de caráter, inteligência e esforço.

Aos meus amados filhos Fernanda Teixeira Costa e Vinícius Teixeira Costa, por fazerem parte da minha vida e pela paciência, amor e alegria com que me contemplam sempre.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Mário Cícero Falcão, meu orientador neste trabalho, pelo qual tenho enorme admiração e respeito, pelos ensinamentos e paciência durante esses três anos...

À minha irmã Natália Teixeira Pinto, pela ajuda de grande valia com a análise estatística deste trabalho ...

Aos funcionários da Unidade de Terapia Intensiva Neonatal do Hospital Universitário São Francisco, pelo apoio durante a realização deste trabalho...

Aos funcionários do Arquivo Geral do Hospital Universitário São Francisco, pela ajuda com os prontuários hospitalares do trabalho...

À Mariza Kazue U. Yoshikawa pela paciência e colaboração ....

Ao Nivaldo L Rocha pela gentileza e dedicação...

À Milene Ribeiro Rocha pela colaboração ....

Esta dissertação está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver)

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação.
Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 2a ed. São Paulo: Serviço de Biblioteca e Documentação; 2005.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

Lista de abreviaturas e siglas
Lista de tabelas
Resumo
Summary

1. INTRODUÇÃO 2
1.1 Aspectos anatômicos e fisiológicos do sistema respiratório neonatal 3
1.2 Distúrbios respiratórios neonatais 7
1.3 Histórico da Fisioterapia Respiratória Pediátrica e Neonatal 14
1.4 Fisioterapia no Período Neonatal 17
1.5 Justificativa 23
1.6 Hipótese 23
2. OBJETIVO 25
3. MÉTODO 27
3.1 Desenho do estudo 27
3.2 Local de coleta de dados 27
3.3 Casuística 27
3.3.1 Critérios de inclusão 27
3.3.2 Critérios de exclusão 27
3.3.3 Divisão dos grupos 28
3.4 Procedimento 30
3.5 Delineamento do estudo 31
3.6 Técnicas fisioterapêuticas utilizadas nos dois períodos estudados 32
3.7 Tamanho da amostra 33

3.8 Análise Estatística 33

4. RESULTADOS 36

4.1 Características da população materna estudada 37

4.2 Características da população neonatal estudada 38

4.3 Evolução das variáveis neonatais estudadas 39

5. DISCUSSÃO 43

6. CONCLUSÕES 73

7. ANEXOS 75

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 80

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AFE – Aceleração do fluxo expiratório

CAPPESQ – Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

CO_2 – Gás carbônico

CPAP – Pressão positiva contínua nas vias aéreas

DBP – Displasia broncopulmonar

DMH – Doença de membranas hialinas

FC – Frequência cardíaca

FiO_2 – Fração inspirada de oxigênio

FR – Frequência respiratória

HPP – Hipertensão pulmonar persistente

HUSF – Hospital Universitário São Francisco

IG – Idade gestacional

IPM – Incursões por minuto

LPV – Leucomalácia periventricular

O_2 – Oxigênio

OMS – Organização Mundial da Saúde

$paCO_2$ – Pressão arterial de dióxido de carbono

paO_2 – Pressão arterial de oxigênio

PEEP – Pressão positiva expiratória final

PIP – Pico inspiratório de pressão

REM – Movimento rápido dos olhos

RN – Recém-nascido

RNPT – Recém-nascido pré-termo

SOBRAFIR – Sociedade Brasileira de Fisioterapia Respiratória

$SatO_2$ – Saturação de oxigênio

USP – Universidade de São Paulo

UTIN – Unidade de Terapia Intensiva Neonatal

VAFO – Ventilação de alta frequência oscilatória

VC – Volume corrente

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Seleção dos neonatos..... 35

Tabela 2 - Caracterização materna das populações estudadas 36

Tabela 3 - Caracterização neonatal ao nascimento das populações estudadas 37

Tabela 4 - Caracterização do suporte ventilatório dos dois grupos do estudo 39

Tabela 5 - Complicações durante a internação dos dois grupos do estudo 40

Tabela 6 - Tempos de internação dos dois grupos do estudo 40

RESUMO

Costa, PT. *Avaliação do impacto da implantação da assistência de fisioterapia respiratória sobre a morbidade de recém-nascidos prematuros de baixo peso.* [Dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2010. 102 p.

Introdução: A fisioterapia é uma especialidade relativamente recente dentro das Unidades de Terapia Intensiva Neonatais. Pelo sucesso obtido na prevenção e tratamento das complicações respiratórias, resultou no reconhecimento do fisioterapeuta como membro imprescindível da equipe multiprofissional. A fisioterapia neonatal pode causar impacto positivo no tratamento de neonatos prematuros de baixo peso, contribuindo para minimizar as complicações, principalmente respiratórias, além de reduzir o tempo de internação hospitalar e diminuir a morbidade neonatal. Pela necessidade de mais pesquisas nessa área, este estudo teve o objetivo de avaliar o impacto da implantação da assistência de fisioterapia respiratória sobre a morbidade de recém-nascidos prematuros de baixo peso. **Método:** Foram incluídos recém-nascidos internados na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal do Hospital Universitário São Francisco, em Bragança Paulista, SP, com idade gestacional menor que 37 semanas, peso ao nascimento menor que 2500 g, diagnóstico de doença das membranas hialinas, submetidos à terapia de reposição de surfactante exógeno e permanência em ventilação mecânica por um período igual ou superior a sete dias. O estudo incluiu 101 neonatos, sendo 41 internados no período entre 2002 e 2004 (G1), em que não havia um serviço estruturado de fisioterapia hospitalar e 60 neonatos no período entre 2005 e 2007 (G2), em que já havia a estruturação do serviço, contando com fisioterapeuta

exclusivo na Unidade. Os dois grupos foram comparados em relação a características maternas, neonatais e evolução durante a internação. Para a comparação dos grupos foram utilizados os testes estatísticos Mann-Whitney, Qui-quadrado e Teste exato de Fisher. A significância estatística foi estipulada em 5%. **Resultados:** Os dois grupos se mostraram homogêneos em relação às características maternas. Em relação às características neonatais, o G2 se mostrou mais grave por conter neonatos mais imaturos. Em relação à evolução, o G2 permaneceu maior tempo em oxigenioterapia (mediana de 11 dias), em ventilação não invasiva (mediana de 2 dias) e também em ventilação mecânica invasiva (mediana de 13 dias), porém utilizando picos de pressão inspiratória menores e frações inspiradas de oxigênio menores. No G2, 16 (26,6%) neonatos evoluíram com atelectasia contra 12 (29,3%) do G1. O G2 apresentou 17 (28,3%) neonatos com pneumonia contra 15 (36,5%) do G1. No G2, 14 (23,3%) neonatos evoluíram com displasia broncopulmonar contra 11 (26,8%) do G1. O G2 apresentou 3 (5%) neonatos com pneumotórax contra 3 (7,3%) do G1. O G2 apresentou 17 (28,3%) neonatos com sepse precoce e 48 (80,0%) com sepse tardia enquanto o G1 apresentou 8 (19,5%) e 27 (65,8%), respectivamente. O G2 apresentou maior tempo de internação hospitalar com mediana de 38 dias contra 30 dias de mediana do G1. A mortalidade do G1 foi de 3 (7,3 %) e do G2, de 8 (13,3 %). **Conclusão:** A fisioterapia respiratória pode auxiliar favoravelmente a evolução do recém-nascido prematuro de baixo peso, diminuindo as complicações respiratórias, obtendo assim impacto positivo na redução da morbidade respiratória neonatal.

Descritores: 1. Fisioterapia (Especialidade) 2. Recém-nascido 3. Prematuro 4. Doenças do prematuro 5. Unidade de terapia intensiva pediátrica 6. Morbidade

SUMMARY

Costa, PT. *Impact assessment of the implantation of respiratory physiotherapy care on morbidity of premature newborn of low birth weight.* [Dissertation]. São Paulo: Faculty of Medicine, University of São Paulo; 2010. 102 p.

Introduction: Physiotherapy is a relatively new specialty in Intensive Care Units of Neonates. Considering the success of prevention and treatment of respiratory complications, as result of physiotherapy assistance, the physiotherapist is recognized as an indispensable member of multiprofessional team. Neonatal physiotherapy can cause positive impact on treatment of premature neonates of low birth weight, contributing to minimize the complications, especially of the respiratory type. Moreover it can reduce hospital stay and ameliorate the neonate morbidity. The need for research in this area leads to this study with the aim to assess the impact of the implantation of physiotherapy care on morbidity of premature newborn of low birth weight. **Methods:** Newborn in Intensive Care Unit of Neonates at Sao Francisco University Hospital in the city of Braganca Paulista (SP) were included in the study, with gestational age less than 37 weeks, birth weight lower than 2500 g, diagnosis of respiratory distress syndrome under replacement therapy of exogenous surfactant and permanence in mechanical ventilation (≥ 7 days). Subjects of the study included 101 neonates, 41 were admitted between 2002 and 2004 (group 1, G1), time that there was not a structured physiotherapy care in Intensive Care Units of Neonates and 60 neonates from 2005 to 2007 (G2), at this time there was the structured assistance with an exclusive physiotherapist at the Unit. Both groups were compared in relation to neonates maternal characteristics and

evolution during the hospital stay. Statistical analyses were applied for groups comparison, Mann-Whitney, chi square and Fisher exact test. Statistical significance was established at 5%. **Results:** The groups demonstrated homogeneity in relation to maternal characteristics. Neonate aspects had showed more severity for G2, this group had more immature neonates. In relation to evolution, G2 remained longer in oxygen therapy (median = 11 days), in non-invasive ventilation (median = 2 days) and also in invasive mechanical ventilation (median = 13 days), however, using lower inspiratory peak pressure and lower inspired oxygen fraction. In G2, 16 (26.6%) neonates evolved into atelectasis whereas 12 (29.3%) in G1. Seventeen (28.3%) neonates in G2 developed pneumonia and 15 (36.5%) in G1. In G2, 14 (23.3%) neonates evolved into bronchopulmonary dysplasia against 11 (26.8%) of G1. 17 (28.3%) neonates in G2 presented early sepsis and 48 (80.0%) late sepsis, while G1 presented 8 (19.5%) and 27 (65.8%), respectively. G2 had longer hospital stay with median of 38 days whereas G1 had median of 30 days. Mortality of G1 was of 3 (7.3%) neonates and 8 (13.3%) of G2. **Conclusion:** Respiratory Physiotherapy can help favorably the evolution of premature newborn of low birth weight, diminishing respiratory complications, impacting therefore positively to reducing neonate respiratory morbidity.

Descriptors: 1. Physical Therapy (Specialty) 2. Newborn 3. Premature 4. Premature diseases 5. Pediatric Intensive Care Unit 6. Morbidity

1 INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

Com o avanço da tecnologia e de novos conhecimentos e estratégias terapêuticas no período neonatal, como o uso de corticosteroide antenatal, a reposição de surfactante exógeno e avanços na ventilação mecânica, com a utilização de novas modalidades ventilatórias, recém-nascidos (RN) cada vez mais imaturos têm sobrevivido e necessitam de cuidados especializados (Suguihara, 2005).

Devido à imaturidade do sistema respiratório, os RN prematuros apresentam alto risco de desenvolver complicações respiratórias, muitas vezes com necessidade de ventilação pulmonar mecânica. Assim, a fisioterapia respiratória torna-se cada vez mais necessária em Unidades de Terapia Intensiva Neonatais (Antunes, 2006).

A fisioterapia é uma especialidade relativamente recente dentro das Unidades Intensivas. Apesar disso, especificamente nos grandes centros, tem obtido sucesso na prevenção e tratamento das complicações respiratórias, resultando no reconhecimento profissional do fisioterapeuta como membro imprescindível da equipe multiprofissional (Nicolau, 2006).

Entretanto, de forma semelhante ao que ocorreu com outras subespecialidades da Neonatologia, a Fisioterapia se baseia em resultados e evidências de outras terapias intensivas, principalmente a pediátrica e a de adultos. Porém, depara-se com um novo paciente que apresenta alta complexidade clínica, envolvendo aspectos anatômicos e fisiológicos específicos (Nicolau, 2006).

1.1 Aspectos anatômicos e fisiológicos do sistema respiratório neonatal

Existem grandes diferenças anatômicas e fisiológicas entre os recém-nascidos, as crianças e os adultos. Essas diferenças interferem na dinâmica respiratória do RN, aumentando sua vulnerabilidade à insuficiência respiratória, principalmente nos prematuros (Figueiredo, 1992).

Algumas dessas diferenças são protetoras e funcionais em um recém-nascido saudável, porém, podem contribuir para a falência orgânica em um neonato doente ou clinicamente comprometido (Rigatto & Brady, 1998).

No período neonatal, a respiração é predominantemente nasal, estendendo-se até o quarto ou sexto mês de vida. Isto se deve ao fato de que a língua é relativamente grande e a mandíbula pequena, fechando a orofaringe e impossibilitando, assim, a respiração bucal. Este tipo de respiração gera consequências importantes: a obstrução nasal ou nasofaríngea pode tornar-se crítica por causar dificuldades respiratórias leves ou até moderadas em RN portadores de simples viroses em vias aéreas superiores. Além disso, as narinas fornecem uma resistência ao fluxo aéreo, que na criança maior e no adulto são menores, uma vez que estes usam a boca para respirar em situações de estresse, fazendo com que a resistência inicial seja menor (Segre et al., 1995).

Troster & Krebs (2000) observaram clinicamente lactentes com fossas nasais ocluídas tanto por muco como por tubos. Notaram que esses lactentes tiveram aumento do trabalho respiratório e episódios de apneia e concluíram que qualquer diminuição das vias aéreas superiores, em decorrência do edema de mucosa ou

obstruções, oferece alta resistência ao fluxo aéreo, aumentando significativamente o trabalho respiratório.

Portanto, qualquer diminuição adicional no raio das vias aéreas causará um grande aumento da resistência ao fluxo, elevando, assim, o trabalho respiratório e o consumo de energia e oxigênio (Segre et al., 1995).

Outras diferenças anatômicas que afetam a função cardiopulmonar em recém-nascidos incluem: a epiglote mais longa e rígida, em forma de U ou V, que se projeta num ângulo de 45º em relação à parede anterior da faringe, ficando mais próxima do palato e dificultando a intubação; a posição da laringe, que é mais alta no RN, o que lhe permitiria, em teoria, respirar e deglutir simultaneamente até o quarto mês de idade e o tecido linfático adenoidiano e amigdaliano, que pode estar discretamente aumentado no RN, contribuindo para a obstrução das vias aéreas (Crane,1994).

O RN tem aproximadamente um vinte avos da área da superfície alveolar do adulto, além do diâmetro das vias aéreas e do suporte estrutural serem reduzidos, portanto, as chances de obstrução e colapso aumentam consideravelmente (Crane, 1994).

Nos pulmões dos recém-nascidos há um pequeno número de canais para a ventilação colateral (Poros de Kohn e Canais de Lambert), os quais aumentam com a idade. Embora pouco se saiba a respeito dessas estruturas, um número reduzido desses canais é observado no lobo médio e no lobo superior direito, o que pode estar associado com a maior incidência de atelectasia nessas áreas (Segre et al., 1995).

Os arcos costais possuem formato circular com ângulo de quase 90º em relação ao diafragma, que se insere horizontalmente na coluna vertebral. Sua ossificação é ainda incompleta, com predomínio de estruturas cartilaginosas, o que

leva à menor eficiência na ventilação e a maiores distorções da caixa torácica (Segre et al., 1995).

Além disso, o diafragma do recém-nascido apresenta somente 25% de fibras musculares do tipo I, vermelhas, de contração lenta, resistentes à fadiga e com alta capacidade de oxidação, sendo que o diafragma de um prematuro pode ter apenas 10% dessas fibras. A falta de fibras oxidativas no diafragma aumenta a susceptibilidade do RN à fadiga da musculatura respiratória (Crane, 1994).

A complacência pulmonar do RN é diminuída pela imaturidade dos brônquios, bronquíolos, alvéolos e pela ausência de surfactante nos prematuros. Com esta diminuição, são necessárias pressões de insuflação maiores para manter o volume pulmonar e, consequentemente, a ventilação pulmonar. A parede torácica altamente complacente apresenta desvantagens mecânicas durante a respiração, assim, o recém-nascido precisa gerar grandes pressões e realizar maior trabalho para mover o mesmo volume corrente (Segre et al., 1995).

Segundo Marcondes et al. (2003), a frequência respiratória (FR) do recém-nascido é elevada, variando entre 30 e 50 incursões por minuto (ipm); de um a seis meses de idade pode variar de 20 a 40 ipm, diminuindo progressivamente até a fase adulta.

As variações de frequência e profundidade são comuns e sem significado clínico. A respiração de Cheyne-Stokes pode ser observada e retrações da porção inferior do esterno podem estar presentes em alguns RN prematuros devido à delicadeza da caixa torácica, o que, na maioria das vezes, indica uma ventilação pulmonar deficiente (Ramos, 2003). O RN apresenta uma respiração

caracteristicamente abdominal, sendo que a respiração torácica, quando presente, pode indicar alteração pulmonar (Crane,1994).

Os recém-nascidos dormem até 20 horas por dia e podem passar até 80% desse período em sono REM *(rhythm eye movements)*. Nessa fase, ocorre aumento do trabalho respiratório devido à diminuição do tônus muscular postural, aumentando a tendência às distorções da caixa torácica nos movimentos respiratórios, levando à diminuição do Volume Corrente (VC) e aumento da FR, acima de 60 ipm. Com isso, há uma redução de 30% na Capacidade Residual Funcional (CRF) durante o sono (Klaus & Fanaroff,1995).

Outros fatores interferem na dinâmica respiratória do RN, tais como a imaturidade do sistema nervoso central, representada por menor grau de mielinização, bem como um menor número de sinapses entre os neurônios, o que acarreta menor velocidade de transmissão dos impulsos, tanto aferentes como eferentes. Um exemplo disto é a resposta ventilatória lentificada às variações nas concentrações de oxigênio (O_2) e dióxido de carbono (CO_2) (Figueiredo, 1992).

Enquanto o adulto apresenta hiperventilação como resposta à hipóxia, o recém-nascido demonstra um padrão de resposta bifásica, caracterizado por um aumento na ventilação nos dois minutos iniciais, seguido por um decréscimo, uma vez que a hiperventilação inicial não é mantida (Rigatto & Brady, 1998).

A resposta ventilatória à hipercapnia é mediada por quimiorreceptores centrais, sensíveis às variações na pressão arterial de dióxido de carbono ($paCO_2$), que determinam aumento na FR e no VC. No recém-nascido existe uma menor sensibilidade ao CO_2 em decorrência da imaturidade dos quimiorreceptores centrais (Mayock,1999).

1.2 Distúrbios respiratórios neonatais

A insuficiência respiratória no período neonatal pode ser uma manifestação clínica decorrente de diferentes causas, não necessariamente de causa pulmonar. Os sinais clínicos podem aparecer isolados ou associados e caracterizam-se por taquipneia, bradipneia, hiperpneia, tiragens intercostal e subcostal, retração esternal, gemência, batimento das asas nasais, hipotonia ou atonia, cianose e palidez (Marcondes et al., 2003).

O crescente avanço da Neonatologia, verificado nas últimas décadas, tem permitido a sobrevida de recém-nascidos em idades gestacionais cada vez mais precoces. No entanto, a doença das membranas hialinas (DMH) ou síndrome do desconforto respiratório constitui ainda uma das grandes causas de mortalidade no período neonatal, com incidência variando inversamente à IG (idade gestacional). Esta síndrome é caracterizada pelo desconforto respiratório nas primeiras horas de vida relacionado à incapacidade do pneumócito tipo II de produzir o surfactante endógeno (Rebello, 1999).

A DMH é causada primariamente por uma deficiência de surfactante ao nascimento. A maioria das crianças com esta síndrome é prematura, com sistemas de produção e reciclagem de surfactante imaturos, além da maior permeabilidade endotelial e alveolar às proteínas, facilitando a ocorrência de edema pulmonar, com consequente inativação do surfactante presente na luz alveolar (Rebello, 1999).

O surfactante é uma substância produzida pelos pneumócitos tipo II que recobre os espaços alveolares e tem como propriedade diminuir a tensão superficial do alvéolo pulmonar e evitar o colabamento dos mesmos durante a expiração. Nos

pulmões do recém-nascido prematuro, a concentração dessa substância é significativamente menor quando comparada à concentração do recém-nascido de termo (Abreu, 2006).

O surfactante possui dois componentes principais: a porção fosfolipídica e a porção protéica. A porção lipídica representa cerca de 90% do surfactante em massa. Seu principal componente é a *fosfatidilcolina*, com 76,6% do total de lipídeos. Os outros dois componentes lipídicos são o *fosfatidilglicerol* e a *fosfadiletanolamina.* A função básica da porção fosfolipídica é atuar como redutor da tensão superficial do surfactante. Os cerca de 10% restantes do surfactante natural são constituídos por quatro proteínas que são denominadas: spA, spB, spC e spD (Marcondes et al., 2003).

Em relação à mecânica pulmonar, o resultado da DMH é a deficiência de surfactante associado ao edema e à redução acentuada da complacência pulmonar, exigindo elevadas pressões na inspiração para pequenas variações de volume pulmonar, com redução acentuada da CRF, porém, sem variação significativa da resistência das vias aéreas (Rebello,1999).

O diagnóstico da DMH pode ser feito no período pré-natal ou no período neonatal. No pré-natal, geralmente é dosada a relação lecitina-esfingomielina que corresponde ao grau de maturação pulmonar. No período neonatal, o diagnóstico é feito por radiografia torácica, gasometria, achados clínicos e “scores” de desconforto respiratório aplicados ao RN (Marcondes et al., 2003).

O tratamento da DMH deve incluir medidas gerais de suporte, oxigenioterapia, suporte ventilatório e reposição de surfactante exógeno (Marcondes et al., 2003).

Além da DMH, os recém-nascidos podem apresentar outras doenças respiratórias como taquipneia transitória, apneias, pneumonias bacterianas, virais e fúngicas, hipertensão pulmonar persistente, hemorragia pulmonar, pneumotórax, entre outras.

A taquipneia transitória do RN ocorre mais frequentemente em neonatos de termo, sendo que a absorção retardada do líquido pulmonar fetal é sugerida como o principal fator etiológico. É possível que outros fatores como aspiração de líquido amniótico e muco possam responder pela evolução clínica e radiológica. O diagnóstico é feito por radiografia torácica e gasometria. Não há tratamento específico e o desconforto respiratório é autolimitado, quase sempre se resolvendo em 24 a 72 horas. A conduta consiste em monitorar a FC e FR, oxigenioterapia e suspensão da alimentação a fim de se evitar a aspiração (Avery, 1999).

O pneumotórax é um evento comum em unidades de cuidados intensivos e sua descoberta precoce é vital para o tratamento adequado. Deve ser considerado sempre que haja uma piora abrupta das condições respiratórias ou circulatórias de um neonato de risco. Quanto maiores as pressões utilizadas durante a ventilação mecânica, maior o risco de aparecimento de pneumotórax. O diagnóstico definitivo é feito por radiografia torácica e o tratamento para neonatos portadores de doenças pulmonares ou em ventilação mecânica deve incluir punção ou drenagem pleural (Avery, 1999).

A hemorragia pulmonar é definida patologicamente pela presença de eritrócitos no espaço aéreo, no espaço intersticial ou em ambos. A hemorragia alveolar predomina nos neonatos que sobrevivem mais do que 24 horas. A hemorragia pulmonar maciça refere-se à presença de hemorragia em pelo menos dois

lobos pulmonares e tem sido encontrada em cerca de 10% das autópsias neonatais, mas sua incidência vem declinando devido à melhora dos cuidados intensivos. Apresenta como sintomas: bradicardia, apneia, respiração lenta e ofegante e vasoconstrição periférica. O tratamento se dá por ventilação imediata e transfusão de sangue, todavia a prevenção é o mais importante, evitando-se asfixia ao nascimento e tratamento adequado de co-morbidades (Marcondes et al., 2003).

A apneia primária da prematuridade caracteriza-se por completa cessação da respiração por um período de 15 a 30 segundos ou por um tempo sem respiração seguido de repercussões hemodinâmicas, como cianose, hipotonia ou acidose metabólica. O tratamento inclui a estimulação tátil, ventilação por pressão positiva contínua e posicionamento correto no leito (Avery, 1999).

A hipertensão pulmonar persistente (HPP) é caracterizada pelo aumento da resistência vascular pulmonar, levando a um aumento da pressão da artéria pulmonar, *shunt* direito-esquerdo pelo canal arterial e/ou forame oval e hipoxemia grave. O diagnóstico da HPP é realizado pela ecocardiografia com *doppler*. A abordagem terapêutica é de suporte e não curativa. Inclui medidas como correção das anormalidades clínicas de base, agentes inotrópicos, alcalinização, suporte ventilatório e administração de óxido nítrico (Marcondes et al., 2003).

A pneumonia é um processo inflamatório dos pulmões, difuso ou localizado, resultante da infecção bacteriana, viral, fúngica ou de origem química. Pode ser adquirida antes, durante ou após o nascimento. A imaturidade dos mecanismos de defesa, a prematuridade, o baixo peso ao nascimento, a ruptura prematura de membranas, a asfixia perinatal e o trabalho de parto prolongado são alguns fatores de risco para a pneumonia (Marcondes et al., 2003).

O diagnóstico radiológico é o melhor método para confirmação de pneumonia neonatal. A ultra-sonografia também tem sido utilizada para o diagnóstico de doenças pleurais como enpiemas, derrames pleurais, entre outros (Marcondes et al., 2003).

A terapêutica para a pneumonia neonatal deve ser instalada imediatamente ao diagnóstico, sendo o ponto chave o tratamento do agente etiológico, quando possível. Nas pneumonias bacterianas, a escolha do agente antimicrobiano deve ser baseada na idade, história materna e neonatal, achados clínicos e radiológicos e no isolamento do microorganismo no sangue ou no espaço pleural (Marcondes et al., 2003).

A displasia broncopulmonar (DBP) é uma doença pulmonar crônica que se relaciona com a agressividade da terapêutica no período neonatal. A necessidade de oxigênio com 36 semanas de idade gestacional pós-concepção constitui o melhor previsor de evolução anormal. Entre os fatores apontados como causadores da doença estão a toxicidade do oxigênio no pulmão imaturo, a ventilação mecânica agressiva, os barotraumas e volutraumas, o edema pulmonar e as infecções pulmonares (Marcondes et al., 2003).

Em relação à toxicidade do oxigênio, ocorre um desequilíbrio entre um agente agressor oxidante sobre um tecido com capacidade antioxidante limitada principalmente em neonatos com menor idade gestacional e baixo peso ao nascimento (Marcondes et al., 2003).

A DBP continua sendo a principal complicação pulmonar dos RN prematuros. Com o uso de surfactante exógeno e a prevenção de doenças respiratórias no período neonatal, a incidência da DBP clássica vem diminuindo. Porém, uma nova forma mais branda de DBP surgiu, associada ao desenvolvimento

incompleto de alvéolos e vasos. Sob o ponto de vista anatomopatológico, a DBP clássica é caracterizada por processos de lesão e reparação; os achados da "nova" DBP são de hipoplasia alveolar com pouca fibrose (Okamoto et al., 2009).

Enquanto a DBP clássica é correlacionada aos efeitos deletérios do barotrauma, volutrauma, atelectrauma e à toxicidade do oxigênio ou biotrauma, a "nova" DBP associa-se ao desenvolvimento pulmonar alveolar e vascular incompleto, processos inflamatórios ante ou pós-natais, persistência do canal arterial, enterocolite necrosante e corioamnionite, entre outros. A nova displasia é uma desordem do crescimento pulmonar refletida na deficiência de alveolização (Okamoto et al., 2009).

O edema pulmonar presente na DBP é o resultado do incremento de três mecanismos: gradiente de pressão transvascular, débito de perfusão por unidade de superfície alveolar e permeabilidade da membrana alvéolo-capilar. Em RN com DMH e que evoluíram para DBP foi verificada a presença de alveolite persistente constituída principalmente por macrófagos que são ativados nos pulmões e liberam produtos que ocasionam lesões das células pulmonares e do tecido conjuntivo (Marcondes et al., 2003).

Como a DBP é associada a um aumento da morbidade e da mortalidade no período neonatal, sendo também uma causa frequente de internação prolongada, com sérias consequências sociais e econômicas, um conhecimento profundo da doença pode contribuir para medidas futuras de prevenção a fim de reduzir sua incidência, minimizar suas complicações, diminuir os custos hospitalares e beneficiar a saúde do RN (Ribeiro et al. 2008).

A terapêutica da DBP deve visar à redução dos efeitos tóxicos da assistência respiratória ao neonato, realizando a monitorização dos parâmetros ventilatórios (avaliação clínica, oximetria de pulso e gasometria) e uso de níveis de pressão menores, bem como as menores concentrações de oxigênio necessárias para manter paO_2 superior a 50 mmHg. Também devem ser monitoradas a frequência cardíaca, a pressão arterial e a perfusão tecidual (Marcondes et al., 2003).

A ventilação mecânica não pode mais ser encarada apenas como uma mera modalidade de suporte usada para manter os pacientes vivos enquanto que tratamentos específicos são empregados para melhorar a patologia de base. Hoje se sabe que a escolha da estratégia de ventilação mecânica pode ter grande influência no curso subsequente da lesão pulmonar. As estratégias de ventilação que produzem hiperinsuflação regional e abertura e fechamento cíclicos das unidades broncoalveolares têm sido relacionadas à lesão pulmonar associada ao ventilador. Em contrapartida, uma estratégia que incorpora os princípios básicos da ventilação com uma estratégia protetora pulmonar pode acelerar a recuperação e minimizar a morbidade pulmonar e sua concomitante mortalidade (Rotta & Steinhorn, 2007).

Pelo exposto, esses recém-nascidos têm problemas especiais relacionados à idade, fase de desenvolvimento e tamanho pulmonar. Portanto, vale ressaltar que muitos dos princípios do tratamento fisioterápico empregados para crianças maiores e adultos não podem ser aplicados para esse grupo especial de pacientes (Crane,1994).

1.3. Histórico da Fisioterapia Respiratória Pediátrica e Neonatal

Muitos dados sobre a terapêutica respiratória foram surgindo ao longo dos séculos e, independentemente de qualquer classificação profissional, serviram para fornecer o embasamento de muitas teorias e leis empregadas ou contidas em novas técnicas da Fisioterapia Respiratória. Os exemplos mais significativos foram registrados por ocasião das guerras mundiais ou dos grandes surtos epidêmicos (Azeredo, 1984).

Em 1901, foi registrado o início da fisioterapia respiratória, quando William Ewart descreveu o efeito benéfico da drenagem postural no tratamento das bronquiectasias. Em 1915, MacMahon salientou a importância dos exercícios respiratórios, exercícios físicos e exercícios de expiração forçada em pacientes com lesões pulmonares e tóxicas sofridas na 1ª Guerra Mundial (Moryama et al. 1999).

Nas décadas de 50 e 60 a fisioterapia respiratória passou a ser indicada em Pediatria por ocasião das epidemias de poliomielite, sendo a drenagem postural e a percussão torácica muito utilizadas naquela época. Também a ventilação mecânica teve seu uso aumentado após o surto de poliomielite na Dinamarca (Moryama et al. 1999).

A princípio, a especialidade da Fisioterapia foi registrada sob a denominação de “Kinesiologia Respiratória”, especialmente na Europa. Na América do Sul, sobretudo na Argentina, os chamados "neumokinesiólogos” tiveram importante participação nesse processo evolutivo. No Brasil, a primeira vez que se citou oficialmente a Fisioterapia foi em 1919, com a criação do Departamento de Eletricidade Médica na Universidade de São Paulo (USP). Em 1929, foi fundado o

primeiro Serviço de Fisioterapia do então denominado Instituto do Radium Arnaldo Vieira de Carvalho, que funcionava em nível técnico. Apenas em 1951, foi idealizado o projeto de criação do primeiro curso de graduação em Fisioterapia no país, descrito pelo médico brasileiro Waldo Rolim de Moraes. O projeto foi aprovado em 1963, pelo parecer nº. 38 do Conselho Federal de Educação, e o curso foi criado em 1967, após a regulamentação da profissão de fisioterapia e terapia ocupacional pela Portaria Ministerial 511 de 1964 (Azeredo, 1984).

Em 1953, Palmer e Sellick publicaram um trabalho científico sobre os efeitos da fisioterapia respiratória em pacientes com atelectasias no período pós-operatório e utilizaram para tratamento a drenagem postural, a percussão torácica e os exercícios respiratórios (Paula, 2009). Também em 1953, Donald e Lord descreveram o uso da fisioterapia respiratória em neonatos com doenças pulmonares (Moryama et al. 1999).

Na década de 70, houve o reconhecimento da importância dessa especialidade nos hospitais. Antes disso, já havia uma acentuada atuação da fisioterapia ortopédica e neurológica, predominantemente ambulatorial, em clínicas especializadas. Pode-se considerar essa época como a mais importante para a inserção da fisioterapia respiratória brasileira que, com o rápido crescimento na década seguinte, se consolidou como indispensável em todos os hospitais. Foi nessa época também que a especialidade passou a compor as equipes de terapia intensiva. A partir de então, a fisioterapia respiratória exerce um papel fundamental nas Unidades e Centros de Terapia Intensiva, absorvendo o domínio da ventilação mecânica, já desenvolvida por fisioterapeutas em outros países (Costa, 2007).

Em 1976, na cidade de São Paulo, especificamente no Instituto da Criança do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP, foram contratadas as duas primeiras fisioterapeutas exclusivamente para tratamento de crianças internadas com fibrose cística e asma (Moryama et al. 1999).

No início da década de 1980, os poucos fisioterapeutas respiratórios do país começaram a se encontrar em reuniões científicas e administrativas para discutir técnicas e nomenclaturas, além de debaterem temas como os aspectos que envolviam a filosofia da profissão, o perfil do profissional, entre outros. Nesse período, foi organizado o I Simpósio Internacional de Fisioterapia Respiratória, liderado por Carlos Alberto Caetano Azeredo, no Rio de Janeiro. Em 1986, durante o III Simpósio, foi criada a Sociedade Brasileira de Fisioterapia Respiratória (SOBRAFIR), entidade sem fins lucrativos que agrega os principais interesses da especialidade no Brasil. Desse modo, percebe-se que ao longo dos anos a especialidade foi ganhando solidez, sendo que a fisioterapia respiratória foi também inserida como especialização neonatal nas Unidades de Terapia Intensiva dessa área (Costa, 2007).

Em 1994, em Lyon, aconteceu o I Consenso de Fisioterapia Respiratória, sendo estabelecida, naquela data, uma nomenclatura consensual para as diversas técnicas de remoção de secreção brônquica e seu uso na prática clínica (Moryama et al. 1999).

A nova atuação da fisioterapia, sem dúvida, possibilitou uma importante integração multiprofissional e interdisciplinar, o que passou a exigir também mais estudos e aprimoramento dos profissionais, para que fosse possível atuar com mais competência nessa especialidade. Certamente, isso também foi reflexo de um

inquestionável respeito dos demais membros das equipes, especialmente dos médicos intensivistas, cardiologistas e pneumologistas, além dos enfermeiros (Azeredo, 1984).

As Unidades de Terapia Intensiva no Brasil estão cada vez maiores e mais complexas. Da mesma forma, a inserção do fisioterapeuta se deu de forma ampla, principalmente após a profissão ser amplamente reconhecida pelo Ministério da Saúde, onde se coloca a obrigatoriedade da presença desse profissional nas equipes básicas das Unidades de Tratamento Intensivo (Azeredo, 1984).

Dentro das Unidades de Terapia Intensiva Pediátrica e Neonatal, a fisioterapia é uma modalidade relativamente recente e em expansão, especialmente nos grandes centros. Segundo a Portaria do Ministério da Saúde número 3432, em vigor desde 12/08/1998, Unidades de Terapia Intensiva de hospitais de nível terciário devem contar com assistência fisioterapêutica neonatal em período integral, por diminuir as complicações e o período de hospitalização, reduzindo, assim, os custos hospitalares (Nicolau, 2006)

1.4. Fisioterapia no Período Neonatal

Os avanços tecnológicos aumentaram a sobrevida do RN de alto risco, com pesos de nascimento e idades gestacionais cada vez menores, os quais evoluem com elevada morbidade neonatal, requerendo assistência multiprofissional (Antunes, 2006).

A fisioterapia neonatal consiste em procedimentos realizados pelo fisioterapeuta no período neonatal, os quais compreendem o manuseio da parte motora e pulmonar do recém-nascido (Abreu, 2006).

A fisioterapia tem adquirido papel de destaque em várias situações, dentre elas o relaxamento muscular, o posicionamento, a manutenção de boa postura, a promoção da auto-organização e o auxílio na ventilação pulmonar do recém-nascido (Antunes, 2006).

A abordagem fisioterapêutica é selecionada especificamente para cada tipo de doença em função das características do RN, mediante criteriosa avaliação, a partir da qual são traçadas as condutas a serem tomadas (Nicolau, 2006).

A fisioterapia respiratória é um recurso auxiliar efetivo na prevenção e tratamento de diversas doenças broncopulmonares, especialmente para a remoção da secreção brônquica. Como resultado, há melhora da ventilação, da hematose e da eficiência muscular, além de menor gasto energético, melhor mobilidade da caixa torácica e efetividade da tosse. A assistência fisioterápica é indicada nas Unidades de Terapia Intensiva Neonatais como coadjuvante para o tratamento de broncopneumonia, desconforto respiratório pós-asfíxico, doença das membranas hialinas, taquipneia transitória, aspiração meconial, hipertensão pulmonar persistente, entre outras (Haddad et al., 2006).

O acompanhamento fisioterapêutico desses recém-nascidos proporciona uma estabilidade das variáveis hemodinâmicas como a frequência cardíaca, a manutenção funcional da circulação cerebral e, secundariamente, a manutenção das vias aéreas com fluxo menos turbulento e com o mínimo de secreção, permitindo aumento na permeabilidade e redução do número de fatores intrínsecos das vias aéreas que

contribuem para o aumento da resistência pulmonar e diminuição nos eventos fisiológicos das trocas gasosas (Abreu, 2006).

Várias manobras fisioterápicas estão sendo avaliadas quanto à eficácia na remoção de secreção do trato respiratório inferior e quanto ao risco de efeitos adversos no recém-nascido, porém estes aspectos ainda não estão totalmente determinados (Haddad, 2006).

Em relação aos recursos fisioterapêuticos, vários autores contra-indicam as manobras de higiene brônquica para prematuros de muito baixo peso nos três primeiros dias de vida devido à labilidade e possibilidade de apresentarem hemorragia intracraniana. Para estes RN, o posicionamento é fundamental e parte integrante da assistência fisioterapêutica durante os primeiros dias de vida, fornecendo melhores condições biomecânicas ao segmento tóraco-abdominal, otimizando a função respiratória, sem contribuir para o aumento da vulnerabilidade aos eventos hemorrágicos (Nicolau, 2006).

É bem conhecido o fato de que a hemorragia intracraniana peri-intraventricular ocorre com maior frequência nas primeiras 72 horas de vida em prematuros de muito baixo peso. Inúmeros fatores intra e extravasculares podem agir para promover o sangramento ou o aumento deste, dentre eles, a persistência do canal arterial, a ventilação mecânica e, possivelmente, certos procedimentos como a aspiração traqueal e a própria fisioterapia respiratória aplicada de maneira inadequada (Nicolau, 2006).

A aspiração endobrônquica e traqueal, muito utilizada na fisioterapia, tem risco de efeitos adversos, como bradicardia e hipoxemia e devem ter a indicação reavaliada frente a outras manobras disponíveis (Haddad, 2006).

Não se recomenda a realização da aspiração em horários pré-estabelecidos, pois a necessidade de remover o excesso de secreção em vias aéreas para melhorar a função pulmonar deve ser individualizada (Nicolau, 2006).

Os critérios usados para a indicação do procedimento de aspiração são: presença de secreção nas vias aéreas e/ou cânula traqueal, presença de ruídos adventícios à ausculta pulmonar associada ou não à piora do padrão respiratório e queda dos níveis da saturação de oxigênio (Nicolau, 2006).

Em estudo recente, prospectivo, randomizado e duplo cego, Antunes et al. (2006) avaliaram 40 RN prematuros, com diagnóstico principal de DMH, sendo que 20 deles se submeteram à fisioterapia respiratória convencional (drenagem postural em decúbitos laterais, tapotagem, vibrocompressão e aspiração traqueal) e os outros 20 se submeteram à técnica de aceleração do fluxo expiratório (AFE) em decúbito supino e, posteriormente, à aspiração traqueal. Foram anotados, em vários momentos, os parâmetros de saturação de oxigênio, FR e frequência cardíaca (FC). Os resultados desse estudo sugerem que a AFE pode ser aplicada com segurança em prematuros de muito baixo peso, estáveis e no período pós-extubação. Seu efeito em curto prazo na oxigenação equipara-se à técnica de fisioterapia convencional, tendo como vantagem a ausência de repercussão na frequência cardíaca.

Apesar da reconhecida importância e da frequente participação da fisioterapia respiratória na assistência neonatal, ainda são escassos os estudos que avaliam a eficácia e segurança das técnicas fisioterapêuticas no recém-nascido, conforme mostra a revisão sistemática de Flenady e Gray (2002), que incluiu apenas três ensaios clínicos controlados, envolvendo 138 recém-nascidos, para avaliar os efeitos da fisioterapia respiratória na prevenção de morbidade em recém-nascidos durante o

desmame da ventilação mecânica. A conclusão desta revisão foi que, embora a fisioterapia possa reduzir a necessidade de reintubação, os dados são insuficientes para que se possa determinar a eficácia e segurança deste procedimento, havendo necessidade de novos estudos (Antunes, 2006).

Em estudo realizado por Nicolau et al .(2008), a fisioterapia respiratória não foi desencadeante de estímulos dolorosos, porém, o procedimento de aspiração traqueal, por ser invasivo, mostrou-se potencialmente doloroso, devendo ser realizado somente quando estritamente necessário.

Em estudo de Falcão et al. (2007), em que se avaliou a dor em recém-nascidos submetidos à fisioterapia, concluiu-se que a vibrocompressão torácica manual foi o procedimento que desencadeou maior resposta dolorosa nos neonatos, sobretudo no sexo masculino.

Como muitas outras práticas na área da Neonatologia, a fisioterapia respiratória foi introduzida nas unidades baseada em experiências e em resultados obtidos em pacientes pediátricos e adultos, sem evidências científicas concretas da sua eficácia. A análise dos estudos realizados em recém-nascidos mostra que as manobras de higiene brônquica parecem auxiliar a depuração de secreção das vias aéreas. No entanto, o ganho real do uso desses procedimentos deve ser cuidadosamente avaliado, já que as evidências são restritas, pois os estudos analisados, além de apresentarem uma amostra pequena, mostraram-se pouco controlados com relação à idade gestacional, idade pós-natal, tipo de doença de base e às intercorrências na fase aguda. Além disso, os desenhos experimentais foram díspares com relação às técnicas fisioterapêuticas aplicadas e aos parâmetros utilizados para avaliar a eficácia e a segurança dos procedimentos. Além da

heterogeneidade dos estudos, há escassez de pesquisas mais recentes sobre os efeitos da fisioterapia respiratória no período neonatal. Baseados nessas considerações, estudos com delineamento adequado e amostras representativas devem ser realizados, principalmente para avaliar o risco-benefício dos procedimentos, ou seja, efeitos benéficos *versus* efeitos deletérios da fisioterapia sobre a função respiratória de recém-nascidos, em especial naqueles mais imaturos e com menor peso ao nascer.

1.5. Justificativa

É necessário realizar mais estudos na área de Fisioterapia Neonatal. Portanto, o presente trabalho teve o objetivo de avaliar o impacto da implantação da assistência de fisioterapia respiratória sobre a morbidade neonatal, verificando a contribuição da atuação fisioterapêutica para a diminuição do número de complicações, principalmente respiratórias, nos recém-nascidos, além da redução do tempo de internação hospitalar, do risco de morbidade neonatal e dos custos hospitalares de internação, oxigenioterapia, ventilação mecânica e antibioticoterapia, entre outros.

1.6. Hipótese

A fisioterapia respiratória pode apresentar impacto positivo no tratamento de recém-nascidos prematuros de baixo peso internados em Unidades de Terapia Intensiva Neonatais, pois contribui para a minimização do número de complicações respiratórias durante a internação, diminuindo o tempo de internação e reduzindo a morbidade neonatal.

2 OBJETIVO

2. OBJETIVO

Avaliar o impacto da implantação da assistência de fisioterapia respiratória sobre a morbidade de recém-nascidos prematuros de baixo peso.

3 MÉTODO

3. MÉTODO

3.1 Desenho do estudo

Estudo observacional retrospectivo de uma série de casos.

3.2 Local de coleta de dados

Os dados foram coletados dos prontuários do Arquivo Geral do Hospital Universitário São Francisco, anexo à Universidade São Francisco, Campus de Bragança Paulista, São Paulo.

3.3. Casuística

3.3.1 Critérios de inclusão

Foram incluídos no estudo recém-nascidos com idade gestacional menor que 37 semanas, peso ao nascimento menor que 2500 g, diagnóstico de doença das membranas hialinas, que receberam terapia de reposição de surfactante exógeno, mantidos em ventilação mecânica por um período igual ou superior a sete dias e internados na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal do Hospital Universitário São Francisco.

3.3.2 Critérios de exclusão

Foram excluídos do estudo recém-nascidos que apresentaram contra-indicação de fisioterapia respiratória como *pneumotórax não drenado, hipertensão pulmonar, coagulopatias, persistência do canal arterial e hemorragia intracraniana* e recém-nascidos cujos prontuários hospitalares mostraram-se incompletos e/ou com falta de dados registrados.

3.3.3 Divisão dos grupos

Os recém-nascidos incluídos no estudo foram divididos em dois grupos:

Grupo 1: Recém-nascidos que preencheram os critérios de inclusão e foram submetidos a algum atendimento de Fisioterapia Respiratória *no período de 01 de Janeiro de 2002 a 31 de Dezembro de 2004.*

Grupo 2: Recém-nascidos que preencheram os critérios de inclusão e foram submetidos ao atendimento sistematizado pelo Serviço Hospitalar de Fisioterapia *no período de 01 de Janeiro de 2005 a 31 de Dezembro de 2007.*

Nos dois grupos do estudo foram coletados dados referentes a sexo, peso ao nascimento, idade gestacional definitiva, adequação nutricional e nota do Boletim de Apgar inferior a 7 no 5º minuto de vida.

Para o cálculo da idade gestacional foram utilizadas, por ordem de prioridade:

a) informação materna sobre a data da última menstruação (Regra de Naegele, que considera o tempo de gestação normal de 280 dias), quando esta diferisse em no máximo duas semanas da idade gestacional fornecida pela ultra-sonografia fetal realizada até a 20ª semana da gestação.

b) ultra-sonografia realizada até 20 semanas de gestação nos casos em que a idade gestacional materna não fosse considerada confiável e a diferença entre as idades calculadas pelos métodos ultra-sonográfico e New Ballard fosse inferior a duas semanas.

c) idade gestacional pós-natal calculada pelo Método de New Ballard, quando esta diferisse em mais de duas semanas das idades gestacionais materna e ultra-sonográfica.

A classificação dos recém-nascidos foi baseada nas curvas de referência de peso para a idade gestacional obtidas por Alexander e colaboradores (1996), sendo considerados adequados para a idade gestacional os recém-nascidos situados entre os percentis 10 e 90 da curva, grandes para a idade gestacional aqueles situados acima do percentil 90 e pequenos para a idade gestacional aqueles situados abaixo do percentil 10.

Os grupos do estudo foram comparados em relação à morbidade neonatal por meio da análise dos seguintes dados:

Características maternas: doenças maternas, fisometria, febre, tempo de ruptura de membranas superior a 18 horas, tipo de parto e uso de corticoide antenatal.

Características neonatais: tempo de oxigenioterapia, tempo de ventilação mecânica não invasiva, tempo de ventilação mecânica invasiva, tempo de internação em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal, tempo de internação hospitalar, fração máxima de oxigênio inspirada, pressão inspiratória máxima, taxa de alta hospitalar, taxa de óbito e complicações associadas como pneumotórax, sangramento de vias aéreas, atelectasia, pneumonia, meningite, sepse precoce, sepse tardia e displasia broncopulmonar.

3.4 Procedimento

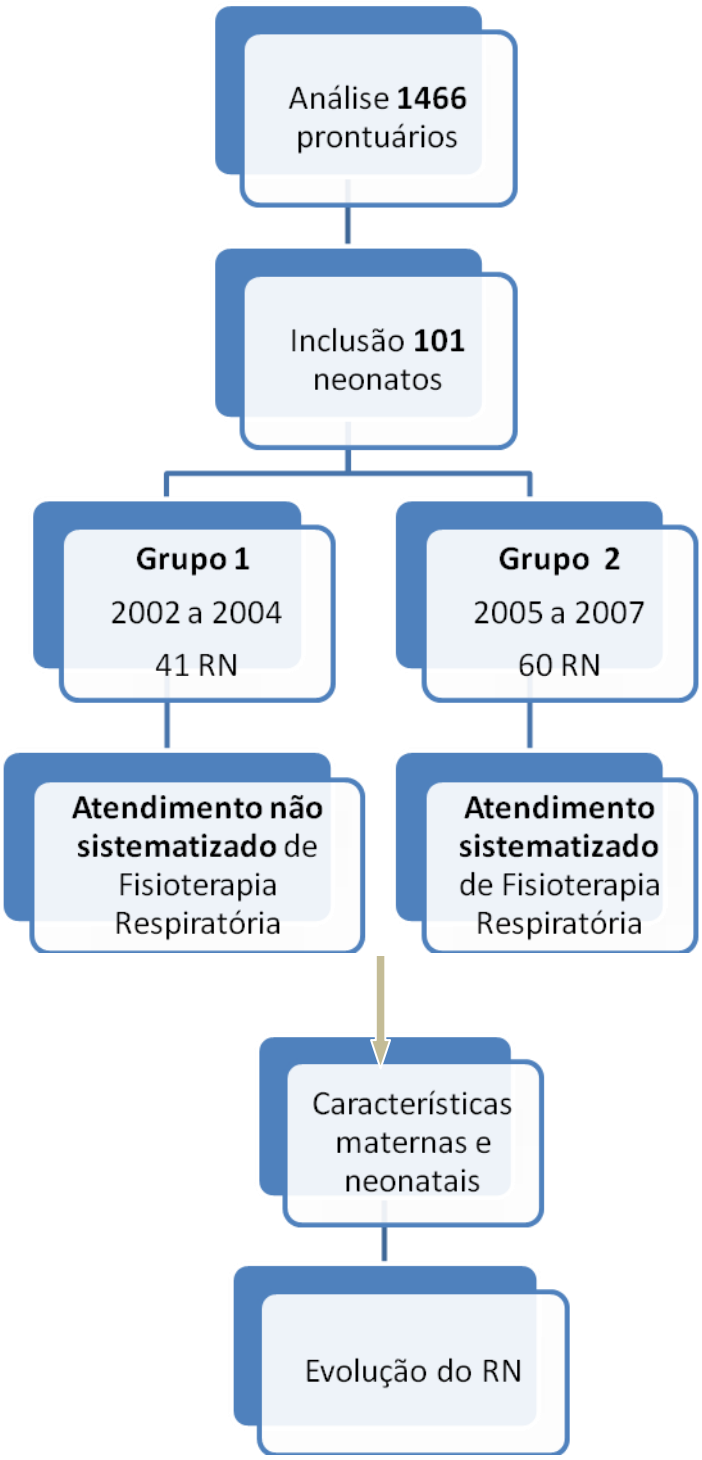
A pesquisa foi iniciada após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade São Francisco com o protocolo CAAE 0046.0.142.000-06 (Anexo I) e encaminhada ao Comitê de Pesquisa e Ética do Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo e à Comissão de Ética para Análise de Projetos de Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (CAPPESQ) com o protocolo 0166/08 (673) com data de entrada 14/05/2008 (Anexo II).

Foi solicitado ao responsável pela Unidade de Terapia Intensiva Neonatal do Hospital Universitário São Francisco (HUSF) a assinatura do Termo de Exequibilidade do projeto de pesquisa a ser desenvolvido (Anexo III).

Inicialmente, foram analisados 1466 prontuários do Banco de Dados do Arquivo Geral do HUSF, relativos ao período de internação de 01 de Janeiro de 2002 a 31 de Dezembro de 2007, com o objetivo de busca dos neonatos que estivessem dentro dos critérios para inclusão no estudo.

Os dados da pesquisa foram coletados dos prontuários hospitalares de 101 neonatos incluídos no estudo, com ênfase nas evoluções médica e fisioterapêutica diárias, sendo esses dados posteriormente transportados para uma ficha de avaliação (Anexo IV).

3.5 Delineamento do estudo



3.6 Técnicas fisioterapêuticas utilizadas nos dois períodos estudados

No período de 01 de Janeiro de 2002 a 31 de Dezembro de 2004 o serviço de fisioterapia do Hospital Universitário São Francisco contava apenas com um profissional fisioterapeuta para atendimento de todo o hospital. Os neonatos internados na UTI Neonatal recebiam atendimentos esporádicos de fisioterapia devido à escassez de tempo e à falta de especialização profissional. Os recém-nascidos eram, portanto, submetidos basicamente ao procedimento de aspiração endotraqueal pelos fisioterapeutas. A equipe de enfermagem era orientada a realizar também o procedimento de aspiração traqueal durante o período noturno, pois nesse turno não havia assistência de fisioterapia.

No período de 01 de Janeiro de 2005 a 31 de Dezembro de 2007 houve uma reestruturação do serviço de fisioterapia hospitalar, com aumento do número de profissionais contratados, passando a contar com um total de seis profissionais para todo o hospital. Foram alocados profissionais específicos para a UTI Neonatal, com cobertura de 12 horas diárias. Os profissionais contratados possuíam especialização na área de Fisioterapia Neonatal, estando, portanto, habilitados para a implantação da sistematização da assistência de fisioterapia respiratória e motora aos neonatos internados.

A terapia respiratória básica para o atendimento dos recém-nascidos prematuros consistia de manobras de desobstrução brônquica como drenagem postural, vibração, vibrocompressão, aceleração do fluxo expiratório, estimulação da tosse, *bag squeezing* e aspiração endotraqueal e de vias aéreas superiores. Também eram utilizadas, conforme a necessidade do neonato, manobras de reexpansão pulmonar, como bloqueio torácico, descompressão brusca e exercícios de facilitação

da mecânica respiratória e manobras de desinsuflação pulmonar, como compressão expiratória.

A terapia neuromotora básica para o atendimento dos recém-nascidos prematuros consistia de posicionamento terapêutico, exercícios passivos globais e utilização do Método Baby Bobath, quando indicado.

Nesse período, todos os neonatos da unidade recebiam dois atendimentos diários de fisioterapia respiratória e motora. Os fisioterapeutas também orientavam diariamente a equipe de Enfermagem em relação aos cuidados com os neonatos no período noturno. Esses cuidados incluíam aspiração endotraqueal asséptica, conforme a necessidade do neonato, verificação e checagem dos parâmetros ventilatórios, cuidados com a via aérea, umidificação e aquecimento do sistema respiratório e posicionamento terapêutico.

3.7 Tamanho da amostra

Para cada grupo do estudo foram selecionados os neonatos que preencheram os critérios de inclusão de forma temporal, sendo 101 o número total de prontuários hospitalares participantes.

3.8 Análise Estatística

Os dados coletados foram inseridos em planilhas do aplicativo Excel e submetidos à análise estatística descritiva, com valores absolutos e relativos, sendo os resultados apresentados por meio de tabelas.

Para a comparação dos grupos foram utilizados testes estatísticos adequados, a saber: para a comparação das médias foi utilizado o Teste de Mann-Whitney e para a comparação das proporções, o Teste Qui-quadrado e o Teste exato de Fisher.

Toda a análise estatística foi realizada no SAS 9.1 for Windows. Foi adotado um nível de significância de 5%, ou seja, foram considerados como estatisticamente significantes os resultados que apresentaram $p < 0,05$.

4 RESULTADOS

4. RESULTADOS

Durante o período de coleta de dados (01 de Julho a 31 de Dezembro de 2007) foram analisados 1466 prontuários de neonatos internados no Hospital Universitário São Francisco entre o período de 01 de Janeiro de 2002 e 31 de Dezembro de 2007. Desse total, 101 neonatos foram selecionados para o estudo por estarem dentro dos critérios de inclusão, sendo 41 prontuários pertencentes ao Grupo 1 (2002 a 2004) e 60 prontuários pertencentes ao Grupo 2 (2005 a 2007).

Tabela 1. Seleção dos neonatos

Ano	***Total de Prontuários N***	***Prontuários Selecionados N (%)***
2002	210	11 (5,24%)
2003	258	11 (4,26%)
2004	228	19 (8,33%)
2005	230	20 (8,70%)
2006	237	23 (9,70%)
2007	297	17 (5,72%)

4.1. Características da população materna estudada

Os neonatos dos dois grupos estudados foram comparados em relação às características maternas, como tipo de parto, tempo de ruptura de membranas superior a 18 horas, febre materna, fisometria, uso de corticoide antenatal e doenças maternas, como *doença hipertensiva da gestação, infecção do trato urinário, diabetes gestacional e hipertensão arterial sistêmica.*

Tabela 2. Caracterização materna das populações estudadas

Características maternas	***Grupo 1 2002- 2004 N (%)***	***Grupo 2 2005-2007 N (%)***	***P valor***
Parto cesariano	28 (68,3%)	30 (50,0%)	0,0679
Tempo ruptura membranas ≥18h	11 (25,6%)	8 (13,3%)	0,0599
Febre materna	5 (12,2%)	2 (3,33%)	0,1166
Fisometria	1 (2,4%)	0 (0%)	0,4059
Uso de corticoide antenatal	8 (19,5%)	7 (11,67%)	0,2762
Doença hipertensiva da gestação	9 (22,0%)	6 (10%)	0,0972
Infecção do trato urinário	1 (2,4%)	6 (10%)	0,2359
Diabetes gestacional	0 (0%)	0 (0%)	----
Hipertensão arterial sistêmica	1 (2%)	0 (0%)	----

Testes Qui-quadrado e Fisher (quando n≤5)

4.2. Características da população neonatal estudada

Os neonatos dos dois grupos estudados foram comparados em relação ao peso de nascimento, idade gestacional definitiva, sexo, adequação nutricional e nota de Boletim de Apgar inferior a 7 no 5º minuto de vida.

Tabela 3. Caracterização neonatal ao nascimento das populações estudadas

Características neonatais	***Grupo 1*** ***2002 a 2004***	***Grupo 2*** ***2005 a 2007***	***P valor***
Peso ao nascimento em gramas (Média ± DP)	1454,88 ± 383,05	1429,25 ± 387,70	0,3878
Idade gestacional em semanas (Média ± DP)	31,85 ± 2,06	30,82 ± 2,69 *	0,0146
Sexo masculino n (%)	23 (56,1%)	35 (58,3%)	0,8234
Adequação nutricional n (%) Adequado para a idade gestacional	33 (89,2%)	54 (95,7%)	0,5692
Boletim de Apgar 5º minuto < 7 n (%)	11 (29,7%)	18 (31,6%)	0,8496

Teste de Mann-Whitney para as variáveis contínuas

Teste de Qui-quadrado ou Fisher (quando n<5) para as variáveis categóricas

Em relação ao peso de nascimento, 1 neonato do Grupo 1 não apresentava registro em prontuário. Em relação à adequação nutricional, 4 neonatos do Grupo 1 e 3 neonatos do Grupo 2 não apresentaram registro em prontuário.

4.3. Evolução das variáveis neonatais estudadas

No período entre 01 de Janeiro de 2002 e 31 de Dezembro de 2004 (Grupo 1), 41 neonatos receberam algum atendimento de fisioterapia respiratória, basicamente constando de aspiração endotraqueal.

No período entre 01 de Janeiro de 2005 e 31 de Dezembro de 2007 (Grupo 2), 60 neonatos receberam o atendimento sistematizado e protocolado da equipe de fisioterapia do hospital.

No Grupo 1, a mediana dos atendimentos de fisioterapia respiratória para os 41 neonatos estudados foi de 10 atendimentos, sendo o valor mínimo de 1 e o valor máximo de 83 atendimentos.

No Grupo 2, a mediana dos atendimentos de fisioterapia respiratória para os 60 neonatos estudados foi de 21 atendimentos, sendo o valor mínimo de 1 e o valor máximo de 181 atendimentos.

Tabela 4. Caracterização do suporte ventilatório dos dois grupos do estudo

Suporte Ventilatório	*Estatística*	*Grupo 1 2002 a 2004*	*Grupo 2 2005 a 2007*	*P valor*
Tempo de Oxigenioterapia	Mínimo	0	0	0,7659
	Mediana	9	11	
	Máximo	58	77	
Tempo de VMNI	Mínimo	0	0	0,0080*
	Mediana	1	2	
	Máximo	11	28	
Tempo de VMI	Mínimo	1	1	0,0094*
	Mediana	8	13	
	Máximo	67	86	
Valor máximo de Pressão inspiratória	Mínimo	15	14	0,0352*
	Mediana	22	20	
	Máximo	40	30	
Valor máximo de FiO_2	Mínimo	30	30	0,1261
	Mediana	100	80	
	Máximo	100	100	

Teste de Mann-Whitney

VMNI: ventilação mecânica não invasiva

VMI: ventilação mecânica invasiva

Tabela 5. Complicações durante a internação dos dois grupos do estudo

Complicações	*Grupo 1 2002 a 2004 N (%)*	*Grupo 2 2005 a 2007 N (%)*	*P valor*
Meningite	1 (2,44%)	5 (8,33%)	0,3967
Sepse precoce	8 (19,51%)	17 (28,33%)	0,3131
Sepse tardia	27(65,85%)	48(80,00%)	0,1103
Sangramento vias aéreas	3 (7,32%)	13 (21,67%)	0,0584
Pneumotórax	3(7,32%)	3(5,00%)	0,6845
Atelectasia	12(29,27%)	16(26,67%)	0,7742
Pneumonia	15(36,59%)	17(28,33%)	0,3814
Displasia broncopulmonar	11(26,83%)	14(23,33%)	0,6893

Testes Qui-quadrado e Fisher (quando n<5)

Tabela 6. Tempos de internação dos dois grupos do estudo

Tempos Internação	*Estatística*	*Grupo 1 2002 a 2004*	*Grupo 2 2005 a 2007*	*P valor*
Tempo de internação na UTI Neonatal (dias)	Mínimo	2	4	0,2493
	Mediana	23	30	
	Máximo	80	100	
Tempo de internação hospitalar (dias)	Mínimo	2	4	0,0982
	Mediana	30	38	
	Máximo	95	127	

Teste de Mann-Whitney

Em relação à taxa de mortalidade e alta hospitalar, o Grupo 1 apresentou 3 óbitos (7,3%), com sobrevida de 38 neonatos e O Grupo 2 apresentou 8 óbitos (13,3%), com sobrevida de 52 neonatos.

5 DISCUSSÃO

5. DISCUSSÃO

A fisioterapia desempenha papel relevante no ambiente da terapia intensiva, principalmente para os pacientes sob ventilação mecânica, invasiva ou não invasiva. As técnicas fisioterapêuticas mais utilizadas não causam efeitos hemodinâmicos significativos e são efetivas na mobilização de secreção pulmonar, o que melhora a função pulmonar e as trocas gasosas (Jerre et al., 2007).

Cada vez mais a fisioterapia neonatal está inserida na equipe multiprofissional hospitalar. Em grandes centros terciários, mostra-se imprescindível na manutenção da permeabilidade das vias aéreas, adequação do padrão muscular torácico e melhora da expansibilidade pulmonar dos neonatos em ventilação mecânica. Conta com equipes de profissionais com cobertura diária, permanente e ininterrupta nos hospitais, auxiliando na evolução favorável dos recém-nascidos.

Porém, em cidades interioranas, inclusive do estado de São Paulo, há uma escassez de profissionais na maioria dos hospitais. Os profissionais trabalham em turno de 12 horas, somente diurno, ficando os cuidados respiratórios dos neonatos no período noturno por conta dos serviços de enfermagem.

O Hospital Universitário São Francisco, onde esta pesquisa foi realizada, concentra a maioria dos partos de alto risco da cidade de Bragança Paulista e Região Bragantina. Portanto, essas características regionais explicam a alta incidência de internação de recém-nascidos prematuros observada durante o período deste estudo.

Os neonatos da pesquisa foram divididos em dois grupos que refletem dois momentos importantes da evolução da fisioterapia nesse hospital.

No primeiro período estudado (2002 a 2004) o hospital contava somente com um profissional na equipe de fisioterapia hospitalar. Portanto, os atendimentos de fisioterapia dentro da Unidade de Terapia Intensiva Neonatal eram escassos, provisórios e esporádicos, ficando os procedimentos respiratórios aos cuidados do serviço de enfermagem, que utilizava basicamente o procedimento de aspiração endotraqueal, em horários pré-determinados, nos neonatos prematuros ventilados mecanicamente.

No segundo período (2005 a 2007) houve a contratação de seis profissionais fisioterapeutas para o hospital, permanecendo um profissional exclusivamente para a UTI Neonatal, no período diurno. Foi possível, a partir deste momento, a elaboração de protocolos de atendimento fisioterapêutico e participação direta junto à equipe multiprofissional neonatal.

As mães dos neonatos dos dois grupos da pesquisa não apresentaram diferenças estatisticamente significantes em relação ao tipo de parto, tempo de ruptura de membranas, uso de corticoide antenatal e doenças gestacionais associadas, sendo consideradas passíveis de comparação.

Costa (2007) estudou os fatores de risco maternos que levam os recém-nascidos a necessitarem de internação em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal em um hospital público do Sistema Único de Saúde (SUS) de Fortaleza. Notou que as síndromes hipertensivas na gestação e ruptura precoce de membranas devem ter atenção especial na gestação, configurando-a como de alto risco. Em seu estudo, o processo de assistência pré-natal prestada às usuárias do SUS, a despeito da alta cobertura, apresentou baixa adequação em todos os níveis estudados e relação com a internação na UTI Neonatal.

Wu et al. (2009) observaram a influência da ruptura prematura de membranas sobre a saúde neonatal de 3320 recém-nascidos e mostraram que o tempo médio de internação dos prematuros com amniorexe prematura foi 25,1% maior do que os neonatos sem a patologia e o custo médio de internação aumentou 60%. 9,7% dessa população apresentou DMH, 3% desenvolveram DBP, 25% apresentaram diferentes doenças infecciosas (12,9% de pneumonias) e 8,9% apresentaram sepse.

Forsbach-Sánchez et al. (2008) estudaram a morbidade materna e neonatal associada ao diabetes gestacional em 74 pacientes; 18 pacientes desenvolveram complicações no terceiro trimestre, 14 apresentaram doença hipertensiva específica da gestação. Quatro recém-nascidos eram pequenos para a idade gestacional, 18 grandes para a idade gestacional e 52 tinham peso normal. Onze recém-nascidos apresentaram complicações metabólicas e 8 apresentaram DMH.

Em estudo sobre o uso de corticosteroide antenatal em mães de neonatos prematuros, Meneguel et al. (2003) observaram que houve redução da ocorrência da DMH e o efeito protetor persistiu quando ajustado para o peso, idade gestacional e presença de asfixia. O efeito protetor pôde ser detectado também pela redução da necessidade e do número de doses de surfactante exógeno utilizadas e do número de dias de ventilação mecânica nos recém-nascidos expostos à corticoterapia antenatal. O corticosteroide antenatal, quando analisado isoladamente, reduziu a incidência do óbito intra-hospitalar.

Os neonatos dos dois grupos estudados não apresentaram diferenças estatisticamente significantes em relação ao peso de nascimento, sexo, adequação nutricional e nota de Boletim de Apgar inferior a 7 no 5º minuto de vida. Entretanto, o Grupo 2 apresentou recém-nascidos mais imaturos.

O baixo peso ao nascer, definido pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como aquele inferior a 2500 g, pode ser considerado um grande problema de saúde pública, devido à elevada morbidade e mortalidade neonatal desse grupo de recém-nascidos. Isoladamente, o baixo peso ao nascer é considerado como o fator que mais contribui para a mortalidade infantil. Em geral, neonatos com baixo peso apresentam maior mortalidade nas primeiras semanas de vida (Brito, 2006).

Ribeiro et al. (2008) afirmaram, em seus estudos, que o sexo masculino representou risco cerca de 1,6 vezes maior para a mortalidade neonatal, permanecendo significante após ajuste para as demais variáveis estudadas. O fator protetor do sexo feminino foi atribuído ao amadurecimento mais rápido do pulmão, levando, consequentemente, a menores complicações respiratórias.

O elevado risco de morte nos neonatos com menos de 1500 g possivelmente está relacionado à menor idade gestacional. Mesmo após o ajuste por meio da regressão logística, com variáveis de todos os níveis de determinação, o peso inferior a 2000 g e a idade gestacional menor que 37 semanas mantiveram-se como importantes fatores de risco para o óbito neonatal, semelhantemente a outros resultados da literatura (Ribeiro et al., 2008).

Farchi et al. (2009) avaliaram a associação entre o tipo de parto e o risco de complicações respiratórias em uma coorte de 139379 recém nascidos de termo. O nascimento por parto cesariano com 37 semanas foi quatro vezes mais associado à morbidade respiratória neonatal do que o parto vaginal após 37 semanas. Concluiu-se, portanto, que a cesariana deve ser feita após pelo menos 38 semanas de gestação, a fim de minimizar a morbidade respiratória neonatal.

Champion et al. (2010) realizaram estudo epidemiológico, nos últimos 10 anos, com neonatos de idades gestacionais entre 34 e 36 semanas. A taxa de cesariana foi de 36% para os neonatos nascidos com 34 semanas e 25% para os recém-nascidos com 35 semanas. Esteroides pré-natais foram utilizados por 57% das mães com 34 semanas e por 27% das mães com 35 semanas. Dos recém-nascidos com 34, 35 e 36 semanas, 27%, 18% e 8% apresentaram insuficiência respiratória, respectivamente. A taxa de ventilação mecânica foi de 8,5% e 5,5% para os recém-nascidos com 34 e 35 semanas de gestação. A reposição de surfactante exógeno foi administrada a todos os recém-nascidos com 34 semanas que foram intubados.

Champion et al. (2010) ainda mostraram que 20% dos recém-nascidos com 34 semanas e 12,7% dos com 35 semanas necessitaram de ventilação mecânica ou pressão positiva contínua em vias aéreas. A insuficiência respiratória foi causada principalmente pela DMH ou taquipneia transitória do recém-nascido. Houve 1 caso de infecção e 2 casos de pneumotórax. Um terço dos neonatos nascidos com 34 e 35 semanas foram internados em unidade de cuidados intensivos neonatais. O número caiu para 11% em uma gestação de 36 semanas. A idade gestacional foi o único fator de risco para insuficiência respiratória. Houve uma forte tendência de redução da taxa de desconforto respiratório em mães que receberam esteroides.

Tal como observado por outros autores, o índice de Apgar abaixo de 7 no 5º minuto de vida representou um importante fator de risco para a mortalidade neonatal. Esse achado remete ao papel da organização da atenção obstétrica e neonatal no sentido de minimizar os fatores que podem levar à hipóxia perinatal e, consequentemente, ao óbito neonatal. Concluiu-se, portanto, que os principais fatores associados à mortalidade neonatal nos nascidos vivos com baixo peso estão

relacionados com a atenção à gestante e ao recém-nascido. Torna-se necessário, portanto, um olhar mais aprofundado para a atenção pré-natal e para a assistência ao parto e ao RN, sendo fundamental avaliar a estruturação da rede de atenção perinatal e a qualidade da atenção oferecida pelos municípios (Ribeiro et al., 2008).

A DMH é a situação que mais acomete neonatos prematuros ao nascimento. Tem sua origem no imaturo desenvolvimento pulmonar dos recém nascidos, acarretando insuficiência respiratória gradual e necessidade de ventilação mecânica, muitas vezes por tempo prolongado. A população da pesquisa foi escolhida devido ao grande número de neonatos pré-termo internados na UTI Neonatal, do hospital analisado, que apresentavam essa patologia, sendo que todos receberam terapia de reposição de surfactante exógeno. Não foi relatado nos prontuários o número de doses de surfactante exógeno utilizadas.

Soll et al. (2010) revisaram a administração profilática de surfactante sintético livre de proteínas para neonatos com risco de desenvolver DMH. Concluíram que essa administração leva a um menor risco de pneumotórax, redução do risco de enfisema intersticial pulmonar e diminuição do risco de mortalidade neonatal. Porém, relataram um risco aumentado de persistência do canal arterial e de hemorragia pulmonar.

Pfister et al. (2007) compararam o efeito da administração de surfactante sintético com o surfactante de origem animal em relação ao risco de mortalidade, doença pulmonar crônica e outras morbidades associadas à prematuridade em prematuros em risco ou com DMH e concluíram que os resultados clínicos entre os dois grupos foram semelhantes.

Em revisão realizada por Soll et al. (2009) foi comparada a administração única ou de múltipla doses de surfactante exógeno em recém-nascidos com DMH. Concluíram que a administração de múltipla doses resultou em melhoria da oxigenação e ventilação e redução do risco de pneumotórax.

Bae et al. (2009) comentaram a experiência coreana de 17 anos com terapia de reposição de surfactante exógeno em neonatos com DMH e relataram que a terapia teve um impacto notável na melhoria da evolução clínica dos RN com a administração de dose única de surfactante.

Neste estudo, foi pesquisada a ocorrência de algumas complicações dos neonatos durante a internação. A sepse neonatal esteve presente nos dois grupos do estudo, porém sem diferença estatística entre eles. Tanto a sepse precoce quanto a tardia retardam a evolução desse neonato e o predispõem a maiores complicações. O Grupo 2 apresentou maior incidência tanto de sepse precoce quanto de tardia.

As bactérias Gram negativas são agentes infecciosos de sepse neonatal relacionados a altos índices de morbidade e mortalidade. Nos quadros sépticos por bactérias Gram negativas de origem intra-hospitalar, que são de difícil tratamento e terapêutica limitada, observam-se, muitas vezes, hemoculturas positivas para cepas multirresistentes associadas à produção de beta-lactamase de espectro estendido. As beta-lactamases são enzimas com considerável atividade de hidrólise, que inativam uma grande variedade de antibióticos beta-lactâmicos, incluindo as cefalosporinas e os mono-lactâmicos. É importante a detecção e o controle da disseminação deste tipo de microrganismo por seu impacto negativo na sobrevida de recém-nascidos prematuros internados em Unidades de Terapia Intensiva Neonatal (Tragante et al., 2008).

Em seu estudo sobre associação de leucomalácia periventricular (LPV) e sepse neonatal em recém-nascidos de muito baixo peso, Silveira et al. (2008) observaram que neonatos com peso abaixo de 1500 g e com LPV apresentaram mais sepse que os recém-nascidos sem LPV e maior necessidade de ventilação mecânica com pressão positiva intermitente por mais de 24 horas, apesar de não haver diferença significativa na ocorrência de DMH e de não serem mais imaturos. A idade gestacional média dos dois grupos foi a mesma (29 semanas). Este conjunto de achados sugeriu que a maior necessidade de suporte ventilatório invasivo e a presença de sepse talvez estejam mais relacionadas com a LPV do que com a prematuridade.

Miura et al. (2001) referiram que, no seu serviço hospitalar, o *Streptococcus do Grupo B* foi um dos patógenos mais importantes na etiologia da sepse neonatal precoce com alta mortalidade e morbidade de recém-nascidos pré-termo.

Távora et al. (2008) descreveram a epidemiologia e fatores de risco para infecção hospitalar em uma unidade de cuidados intensivos neonatais brasileira. A taxa global de incidência de infecções hospitalares foi de 34%. A principal infecção neonatal foi a da corrente sanguínea (68,1%), representada pela sepse clínica em 47,2% dos casos. A pneumonia foi a segunda infecção mais comum (8,6%). A análise multivariada identificou sete fatores de risco independentes para infecção hospitalar: peso ao nascer inferior a 1500 g, exposição à nutrição parenteral, exposição percutânea, catéter venoso central, ventilação mecânica, descolamento prematuro da placenta e doenças sexualmente transmissíveis.

No Grupo 1 deste estudo, 26,33% dos neonatos evoluíram com DBP e apenas 23,33 % do Grupo 2 desenvolveram a doença, apesar da menor idade gestacional desse grupo de neonatos. Embora sem diferença estatística entre eles, o Grupo 2 apresentou menor incidência de DBP. Esse fato pode estar relacionado com a atuação mais presente da fisioterapia respiratória, estimulando o uso da ventilação mecânica invasiva de forma mais protetora para os pulmões, minimizando, assim, o risco de doença pulmonar crônica.

Estudos evidenciam que o estresse oxidativo pós-natal está implicado no desenvolvimento da DBP, decorrente de um desequilíbrio entre fatores antioxidantes e pró-oxidantes, com predomínio dos últimos. O prematuro apresenta ainda agravantes para esse quadro como susceptibilidade aumentada à infecção e à inflamação, um sistema antioxidante deficiente e condições clínicas que exigem oxigenioterapia (Teixeira et al., 2007).

Em seu estudo, Cunha et al. (2003) comentaram que a idade gestacional e o peso de nascimento foram fatores inversamente proporcionais à incidência de DBP. Uma vez desenvolvida a doença, os recém-nascidos necessitam de maiores tempos de suporte ventilatório e de internação, apresentando inadequado ganho de peso e maior mortalidade quando comparados aos recém-nascidos sem DBP. Isso permite concluir que o caminho mais efetivo para diminuir a frequência de DBP é reduzir a incidência da prematuridade. Estudos prospectivos envolvendo fatores de risco devem ser estimulados, pois podem trazer subsídios para a melhoria da saúde de populações específicas.

Para diminuir a incidência da DBP e outros efeitos deletérios da hiperóxia, sugere-se a ventilação protetora, uma estratégia ventilatória cuidadosa e menos vigorosa no recém-nascido pré-termo. Estratégias promissoras como CPAP nasal (Pressão Positiva Contínua nas Vias Aéreas) *versus* ventilação mecânica, a dose e época de utilização criteriosa da corticoterapia pós-natal, hipercapnia permissiva, óxido nítrico inalado, antioxidantes e terapias genéticas aguardam mais estudos para sua validação (Teixeira et al., 2007).

A vitamina A é necessária para o crescimento do pulmão normal e para a manutenção da integridade das células epiteliais do trato respiratório. Os prematuros têm baixos níveis de vitamina A ao nascimento e isto tem sido associado ao risco aumentado de desenvolver doença pulmonar crônica. Vários estudos têm sido realizados para avaliar se a suplementação de vitamina A, além do que rotineiramente aplicada em suplementos vitamínicos, pode reduzir a incidência de mortalidade e morbidade em curto e longo prazo em prematuros de muito baixo peso ao nascer (Darlow & Grahan, 2007).

Também foram encontrados nesta pesquisa menores índices de ocorrência de atelectasia e pneumonia no Grupo 2, o que pode inferir a atuação eficaz da fisioterapia na redução dessa complicação durante a internação dos neonatos.

Felcar et al. (2008) realizaram estudo com 141 crianças portadoras de cardiopatia congênita, com idade variando entre um dia de vida e seis anos, aleatoriamente divididas em dois grupos, sendo que um deles recebeu fisioterapia no pré e pós-operatório e o outro apenas no pós-operatório. Obtiveram diferença estatisticamente significativa quanto à presença de complicações pulmonares (pneumonia e atelectasia), sendo mais frequentes no grupo submetido à fisioterapia

somente no pós-operatório. Além disso, quando associaram a presença de complicações pulmonares com outras complicações relacionadas com o tempo de internação, como sepse, pneumotórax, derrame pleural e outras, o grupo que recebeu fisioterapia antes e depois do procedimento cirúrgico apresentou menor risco de desenvolvê-las. Esses achados demonstram a importância da atuação preventiva da fisioterapia no pré-operatório.

Segundo Kavanagh (2008), o tratamento para atelectasia consiste em fisioterapia, respiração profunda e inspirometria de incentivo. No entanto, algumas vezes, a atelectasia é de difícil reversão, sendo necessária associação de outro método, como no relato de caso de Silva et al. (2006), em que uma criança portadora de cardiopatia congênita foi submetida à cirurgia cardíaca e desenvolveu essa complicação pulmonar após a extubação no pós-operatório e a reversão do quadro foi obtida após a associação da fisioterapia respiratória com a inalação de solução salina hipertônica com NaCl a 6%.

Cavenaghi et al. (2009) comentaram que a fisioterapia inserida na equipe multidisciplinar contribui significativamente para o melhor prognóstico de pacientes pediátricos submetidos à cirurgia cardíaca, pois atua na prevenção e tratamento de complicações pulmonares por meio de técnicas específicas tais como vibração, percussão, compressão, hiperinsuflação manual, manobra de reexpansão, posicionamento, drenagem postural, estimulação da tosse, aspiração, exercícios respiratórios, AFE e mobilização. Em seu estudo, foi observada a efetividade da atuação da fisioterapia na redução do risco e/ou no tratamento de complicações pulmonares decorrentes do procedimento cirúrgico em crianças portadoras de cardiopatia congênita. Entretanto, são ainda necessárias mais pesquisas que avaliem

o tratamento fisioterapêutico nos períodos pré e pós-operatório de cirurgia cardíaca pediátrica, comparando-se as diferentes técnicas utilizadas pelo fisioterapeuta a fim de minimizar as complicações pulmonares frequentes no pós-operatório.

Campos et al. (2007) analisaram o efeito do AFE na frequência cardíaca e respiratória e saturação de oxigênio em 48 crianças com diagnóstico de pneumonia. As variáveis foram avaliadas antes da fisioterapia, no primeiro e no quinto minuto após o atendimento fisioterápico. Os autores observaram aumento estatisticamente significativo da saturação de oxigênio e redução estatisticamente significativa da frequência respiratória e cardíaca após intervenção com AFE e concluíram que essa técnica fisioterapêutica para higiene brônquica é eficaz na melhora da função pulmonar.

A oxigenioterapia é um recurso auxiliar no tratamento da DMH, garantindo a troca gasosa e melhorando a insuficiência respiratória. No Grupo 1 desta pesquisa, a mediana de dias de uso de oxigenioterapia foi de 9 dias e no Grupo 2, de 11 dias, não demonstrando diferença estatística entre eles.

Há na literatura uma discussão sobre o desmame precoce ou tardio da oxigenioterapia em recém nascidos prematuros ou de baixo peso ao nascer. Askie et al. (2001), em revisão sistemática sobre o tema, comentaram que não há provas sobre os benefícios ou malefícios do oxigênio no desmame precoce ou tardio em prematuros. Ressaltaram ainda que pesquisas futuras devam ser direcionadas para tratar a questão de quais são os níveis-alvo mais adequados de oxigenação, tanto no início quanto no final do período neonatal, ao invés de discutir se o oxigênio deve ser desmamado mais cedo ou mais tarde.

A utilização de ventilação mecânica não invasiva sob a forma de CPAP nasal (Pressão Positiva Contínua nas Vias Aéreas) tem seu uso cada vez mais abrangente em UTI Neonatal. Neste estudo, a mediana de dias de uso dessa modalidade no Grupo 1 foi de 1 dia e no Grupo 2, de 2 dias, denotando diferença estatística nesse item. Observou-se que o Grupo 2 utilizou mais CPAP nasal que o Grupo 1. Esse fato ressalta a maior utilização desse procedimento nos RN mais graves como forma de minimizar os efeitos deletérios da ventilação invasiva.

Deve-se enfatizar também a participação ativa do fisioterapeuta no processo de desmame da ventilação mecânica no 2º período (2005 a 2007), juntamente com a equipe da unidade de terapia intensiva, com ênfase no uso da modalidade ventilatória não invasiva, objetivando uma redução do número de complicações precoces e tardias relacionadas ao tempo prolongado de ventilação mecânica invasiva nos neonatos.

Devido ao efeito estabilizador das vias aéreas, da caixa torácica e do volume pulmonar, o uso da CPAP tem sido a estratégia ventilatória preferida para auxiliar no processo de retirada da ventilação pulmonar mecânica, em particular no neonato de muito baixo peso. Evidências recentes mostram que a CPAP, em especial quando aplicado por meio de *prong* nasal, reduz a incidência de eventos adversos como atelectasias pós-extubação, episódios de apneia, acidose respiratória e necessidade de reintubação traqueal, além de diminuir a frequência de recém-nascidos dependentes de oxigênio aos 28 dias de vida (Ribeiro et al., 2008).

A terapia CPAP é uma forma não invasiva de assistência respiratória que tem sido usada para apoiar a respiração espontânea em neonatos e crianças com doença pulmonar há quase 40 anos. Na seqüência de relatos de que a ventilação mecânica

contribui para a parada do crescimento pulmonar e o desenvolvimento de doença pulmonar crônica, há um renovado interesse em utilizar a CPAP como o método predominante para o suporte ventilatório em recém-nascidos. Ensaios clínicos demonstraram que a CPAP reduz a necessidade de intubação traqueal, ventilação mecânica e administração de surfactante, mas ainda não está claro se a CPAP reduz a doença pulmonar crônica e a mortalidade, quando comparada com as modernas técnicas de ventilação mecânica protetora. Além disso, as diferentes estratégias e os dispositivos usados para manter a CPAP ainda merecem maiores estudos (Diblasi et al., 2009).

Davis et al. (2009) comentaram que as técnicas não-invasivas de suporte respiratório foram desenvolvidas a fim de reduzir os efeitos adversos associados com a ventilação através de um tubo endotraqueal, e que a interface *prong curto nasal* parece ser a alternativa mais eficaz nasal para a administração da CPAP. A terapia é útil para recém-nascidos prematuros com DMH, reduzindo o tempo de intubação traqueal e a necessidade de oxigênio aos 28 dias de vida. Entretanto, a CPAP também se associa com um aumento da taxa de pneumotórax.

Verder et al. (2009) afirmaram que o tratamento precoce pós-natal com CPAP e surfactante diminui a gravidade e mortalidade da DMH e da DBP. Isto acontece principalmente devido à redução da utilização de ventilação mecânica nos primeiros dias de vida.

Nesta pesquisa, foram comparados os dias de uso de ventilação mecânica invasiva. A mediana de dias de uso no Grupo 1 foi de 8 dias e no Grupo 2, de 13 dias, demonstrando diferença estatisticamente significante nesse item. O Grupo 2

necessitou mais desse procedimento que o Grupo 1, refletindo maior gravidade e, portanto, maior morbidade respiratória neonatal.

Não houve relatos nos prontuários sobre o número de doses de surfactante utilizadas nos dois grupos de estudo. Possivelmente, o Grupo 2 pode ter necessitado de um número maior de doses de surfactante devido à maior gravidade da DMH nesses neonatos, refletindo em maior tempo de intubação traqueal e ventilação mecânica invasiva.

A modalidade utilizada para ventilação mecânica nos neonatos estudados foi a ventilação mandatória intermitente convencional no ventilador Sechrist IV – 100, ciclada a tempo, de fluxo contínuo e limitada a pressão.

Várias patologias altamente prevalentes em neonatos apresentam complacência pulmonar anormal como característica comum, incluindo doença pulmonar devido à deficiência de surfactante em prematuros, pneumonias consolidadas extensas, edema pulmonar, lesão pulmonar aguda e seu equivalente mais grave, a síndrome do desconforto respiratório agudo. Embora a complacência pulmonar anormal observada em prematuros com deficiência de surfactante seja um desafio em termos de tratamento, a administração de surfactante exógeno pode melhorar significativamente as propriedades biomecânicas do pulmão, facilitando assim a ventilação mecânica e minimizando a lesão secundária (Rotta & Steinhorn, 2007).

Estratégias que minimizam o atelectrauma como a ventilação mecânica convencional e ventilação oscilatória de alta frequência estão associadas à oxigenação adequada e atenuação da lesão pulmonar. A reposição de surfactante melhora a oxigenação em comparação com a ventilação mecânica convencional, no

entanto resulta em lesão pulmonar aumentada, presumivelmente porque a PEEP (pressão positiva no final da expiração) encontra-se inadequadamente baixa para estabilizar os alvéolos durante a expiração (Viana, 2004).

Uma estratégia de ventilação no tratamento de pacientes com doenças de complacência pulmonar anormal está baseada na literatura experimental e na experiência clínica em pacientes adultos. A aplicação de uma estratégia protetora pulmonar que incorpore volumes correntes reduzidos, recrutamento pulmonar eficaz, PEEP adequada para minimizar o colapso alveolar durante a expiração e hipercapnia permissiva demonstrou ser vantajosa em pacientes adultos com síndrome do desconforto respiratório agudo, embora não tenha sido estudada sistematicamente em crianças. O uso da hipercapnia permissiva como parte de uma estratégia protetora pulmonar em crianças deve ser aceita e talvez seja até desejável, contanto que não resulte em importante instabilidade hemodinâmica ou hipoxemia (Rotta & Steinhorn, 2007).

A hipercapnia permissiva pode ser definida como a presença de uma elevada $PaCO_2$ em um paciente ventilado mecanicamente sob estratégia protetora pulmonar com pressões inspiratórias limitadas e volumes correntes reduzidos. A hipercapnia resultante, que pode atingir níveis sanguíneos até duas vezes acima do valor normal, é tolerada, mas não é necessariamente o objetivo do tratamento, embora dados experimentais sugiram que a acidose respiratória, resultante da hipercapnia, possa estar associada a melhores desfechos fisiológicos (Rotta & Steinhorn, 2007).

Estudos experimentais mostraram que os efeitos deletérios da lesão pulmonar induzida pela ventilação mecânica vão além da simples ruptura mecânica das superfícies epiteliais e endoteliais pulmonares. O uso de uma estratégia de ventilação

mecânica que cause volutrauma (volume corrente alto) e atelectrauma (PEEP zero) promove a liberação de mediadores inflamatórios, tais como o fator de necrose tumoral alfa (TNF-α). Isso contrasta fortemente com a liberação atenuada de tais mediadores quando se emprega uma estratégia protetora com volume corrente reduzido e PEEP alta (Rotta & Steinhorn, 2007).

No serviço hospitalar deste estudo não há ventiladores mecânicos não convencionais, como a ventilação de alta frequência oscilatória (VAFO). As vantagens da VAFO sobre a ventilação convencional foram comprovadas em pesquisas empregando-se modelos experimentais. O uso da VAFO resultou em insuflação pulmonar mais homogênea, melhor oxigenação e menor intensidade da lesão pulmonar. Tais fatos criaram a expectativa de que essa modalidade ventilatória, quando instituída precocemente no curso da insuficiência respiratória do RN, poderia prevenir ou reduzir a DBP, melhorando, assim, o prognóstico desses pacientes (Myoshi, 2003).

A revisão sistemática dos estudos clínicos controlados, que avaliaram a eficácia do uso eletivo da VAFO em modificar a evolução clínica de RN prematuros com DMH, não comprovou claramente essa tese. Observou-se uma pequena vantagem da VAFO sobre a IMV em reduzir a incidência de DBP. Entretanto, a VAFO não alterou a mortalidade e, além disso, observou-se uma tendência de aumento de complicações neurológicas como hemorragia intraventricular e leucomalácia periventricular nos pacientes que receberam essa modalidade ventilatória (Myoshi, 2003).

Baseado na falta de evidências conclusivas de que a VAFO seja superior à ventilação convencional como modo primário de assistência respiratória e da possível associação dessa modalidade com complicações neurológicas, no momento acredita-se que esta técnica deva ser reservada somente para os casos de falha da ventilação convencional, como estratégia de resgate. Ou seja, recomenda-se a instituição da VAFO quando o índice de oxigenação (IO) supere 20 durante a ventilação convencional. Tal situação ocorre com maior frequência nos RN que cursam com enfisema intersticial pulmonar grave, pneumotórax com fístula de alto débito, DMH grave, síndrome de aspiração meconial acompanhada de hipertensão pulmonar, pneumonias congênitas e hérnia diafragmática congênita (Myoshi, 2003).

Em revisão bibliográfica recente sobre a utilização da VAFO em crianças e recém-nascidos, utilizando as bases de dados Medline e Scielo publicadas nos últimos 15 anos, concluiu-se que, em crianças maiores, a VAFO é uma opção terapêutica, principalmente na síndrome do desconforto respiratório agudo, devendo ser empregada precocemente. Também pode ser útil em casos de síndrome de extravasamento de ar e doença pulmonar obstrutiva. Porém, em recém-nascidos, não há evidências que demonstrem superioridade da ventilação oscilatória de alta frequência em relação à ventilação convencional, sendo a síndrome de extravasamento de ar a única situação clínica em que há evidência de melhores resultados com este modo ventilatório (Fioretto & Rebello, 2009).

Em estudo da equipe da Enfermagem sobre as complicações relacionadas à assistência ventilatória de neonatos prematuros foram encontrados: obstrução do tubo por rolha em 14,3% dos pacientes, seguido de 23,8% de sangramento por trauma, extubações acidentais em 40,5% e lesões dérmicas em 7,1% dos casos (Barbosa et

al., 2006). Nesta pesquisa não houve registro dessas complicações nos prontuários dos neonatos analisados.

Um aspecto importante estudado nesta pesquisa foi o valor máximo de *pressão inspiratória* utilizada nos neonatos durante sua permanência em ventilação mecânica. No Grupo 1, o valor máximo utilizado foi de 40 cmH_2O e no Grupo 2, de 30 cmH_2O, refletindo em diferença estatisticamente significante. Essa constatação se deve ao fato de a equipe estar mais atenta aos riscos de barotrauma provocados por protocolos de ventilação mecânica não otimizada e sem critérios bem definidos. Certamente esse fato auxiliou na redução da incidência de DBP e de barotrauma como pneumotórax nos neonatos do Grupo 2.

Brunherotti et al. (2003), em estudo longitudinal prospectivo com 127 recém-nascidos pré-termo com idade gestacional de 25 a 37 semanas, de ambos os sexos, peso ao nascimento de 625 g a 2500 g e DMH, analisaram parâmetros ventilatórios durante a assistência ventilatória mecânica em dois grupos de pacientes, onde se reduziu os parâmetros ventilatórios e observou-se a incidência de pneumotórax. Como conclusão, mostrou-se que a utilização de menor tempo e fluxo inspiratório associou-se com menor ocorrência de pneumotórax, porém sem redução da mortalidade.

A *fração inspirada de oxigênio* também foi estudada nesta pesquisa. No Grupo 1, a mediana de valor de uso foi de 100% e no Grupo 2, de 80%, porém, sem diferença estatística. A equipe de profissionais está cada vez mais alerta aos efeitos deletérios da alta concentração de oxigênio em um neonato prematuro e suas implicações na evolução tardia, conforme descrito anteriormente. Esse fato também pode ter auxiliado na redução da incidência de DBP nos neonatos do Grupo 2.

Davidson et al. (2008) procuraram identificar a melhor forma e o momento mais propício para extubar pacientes submetidos à ventilação mecânica. Concluíram que a retirada de recém-nascidos de muito baixo peso da ventilação mecânica parece ser mais arte do que ciência, pois um número expressivo de recém-nascidos que pareciam aptos a serem extubados necessitou de reintubação.

Nesta pesquisa, comparou-se o tempo de internação na UTI Neonatal. O Grupo 1 apresentou uma mediana de 23 dias de internação e o Grupo 2, de 30 dias. Também foi comparado o tempo total de internação hospitalar. O Grupo 1 apresentou uma mediana de 30 dias de internação e o Grupo 2, de 38 dias. Apesar de não haver diferença estatística entre os grupos, esses achados podem demonstrar maior morbidade neonatal no Grupo 2.

Cunha et al. (2003) mostraram que a maior morbidade do RN associa-se aos cuidados neonatais, que podem ser medidos pelo tempo de internação. Existe associação entre valores médios de tempo de internação e presença de DBP, sendo esse tempo significativamente mais longo em RN com DBP. Racionalmente, poder-se-ia esperar que IG menores e o baixo peso de nascimento fossem fatores que levariam a maior tempo de internação do RN. Todavia, ficou claro que, ao se excluírem a IG e o peso, a DBP foi a variável responsável pelo aumento do tempo de internação.

Nesta pesquisa, ocorreram 3 óbitos (7,3%) no Grupo 1 que continha 41 neonatos e 8 óbitos (13,3%) no Grupo 2, com 60 neonatos. Novamente, o Grupo 2 mostrou-se mais grave, embora não tenha havido diferença estatisticamente significante entre os grupos nessa variável.

Em estudo epidemiológico com 367 recém-nascidos em UTI Neonatal de Taubaté/SP, no período entre Janeiro de 2000 a Dezembro de 2003, ocorreram 69 (18,8%) óbitos. As variáveis com significância estatística que compuseram o modelo final foram: relato de natimorto anterior, segundo gemelar, Apgar de quinto minuto inferior a 7, idade gestacional inferior a 37 semanas e ventilação mecânica durante a internação. O modelo usado apresentou acurácia de 86,9% (Nascimento et al., 2009).

A crescente visibilidade das taxas de morbi-mortalidade neonatal tem sido um desafio mundial de saúde pública, pois anualmente, em torno de 20 milhões de neonatos nascem com baixo peso, a maioria deles nos países em desenvolvimento. Os principais fatores para tal são o nascimento prematuro e a restrição do crescimento intra-uterino. Nos países desenvolvidos, a implantação e o impacto das ações desenvolvidas na área perinatal, somados aos avanços técnico-científicos no campo da Neonatologia, têm possibilitado maior sobrevida desses recém-nascidos. Diagnósticos precoces, terapias sofisticadas, procedimentos cirúrgicos refinados têm melhorado a chance de vida a neonatos que, há algumas décadas atrás, eram considerados inviáveis pela ciência. Ao mesmo tempo em que o aumento da sobrevivência desse grupo tem sido garantido pelo desenvolvimento de recursos tecnológicos modernos e profissionais especializados, há uma progressiva carga para os sistemas de saúde e seguridade social de todo o mundo. Além disso, nos países em desenvolvimento ocorre ainda uma grande escassez desses recursos tecnológicos, acrescida da carência de profissionais qualificados (Silva et al., 2009).

Em estudo sobre o risco para morbidade respiratória durante o primeiro ano de vida de 97 neonatos prematuros, foram encontradas altas taxas de alterações na mecânica pulmonar e na tomografia computadorizada de tórax. Mais de 50% das

crianças apresentaram morbidade respiratória no primeiro ano de vida. Houve diferença significativa entre as taxas de morbidade respiratória nas crianças que fizeram uso prolongado de oxigênio (83%) e nas que não fizeram (43%). Os fatores de risco estatisticamente significativos foram: pneumonia neonatal e assistência ventilatória (Mello et al., 2006).

Nesta pesquisa, com o aumento do número de profissionais fisioterapeutas contratados no hospital no segundo período (2005 a 2007), houve um aumento proporcional do número de neonatos atendidos na unidade e no número de atendimentos diários por paciente.

Segundo Balachandran et al. (2005), a principal função da fisioterapia respiratória em pacientes pediátricos é contribuir para a remoção de secreções traqueobrônquicas, obter melhor expansão pulmonar, prevenir ou reverter atelectasias e diminuir o risco de infecções pulmonares.

O posicionamento adequado do neonato melhora a função pulmonar, favorece o desenvolvimento neurossensorial e psicomotor, além de propiciar maior conforto. A posição prona é relatada na literatura como uma boa alternativa para melhorar a oxigenação e a ventilação/perfusão, pois promove redistribuição da ventilação alveolar e da perfusão, aumento da complacência pulmonar e da capacidade residual funcional, melhora da função diafragmática e da ventilação dorsal pulmonar, bem como diminuição da assincronia tóraco-abdominal (Ribeiro et al., 2008).

As manobras de desobstrução brônquica visam auxiliar a depuração das vias aéreas por meio da drenagem postural e/ou da vibração torácica manual, enquanto a aspiração traqueal tenta substituir a tosse. Estudos demonstram aumento nos níveis de PaO_2, melhora na ausculta pulmonar e na perfusão periférica em neonatos em

ventilação mecânica invasiva com insuficiência respiratória, quando se realizam manobras de higiene brônquica. Além disso, revisões sistemáticas demonstraram que tais manobras no período peri-extubação diminuem a necessidade de reintubações e reduzem os episódios de atelectasias pós-extubação (Ribeiro et al., 2008).

O método do reequilíbrio tóraco-abdominal objetiva recuperar o sinergismo entre o tórax e o abdome, melhorando a justaposição entre o diafragma e as costelas e aumentando o tônus e a força dos músculos respiratórios. Desta forma, os músculos respiratórios podem desempenhar com eficiência suas funções inspiratórias e expiratórias, com aumento do volume corrente, melhora da complacência pulmonar e diminuição da resistência expiratória em prematuros (Ribeiro et al., 2008).

Na manobra de insuflação pulmonar manual, o neonato é desconectado da ventilação mecânica e seus pulmões são insuflados com o balão auto-inflável, mantendo-se em torno de dois a três segundos cada insuflação. É indicada para prevenir atelectasias, reexpandir áreas colapsadas e minimizar o risco de hipoxemia (Ribeiro et al., 2008).

Outra técnica é o direcionamento de fluxo, onde a mão do terapeuta exerce uma pressão (bloqueio) no hemitórax contra-lateral à área atelectasiada ou da incisão cirúrgica, buscando direcionar o fluxo a fim de expandir o pulmão afetado (Ribeiro et al., 2008).

O decúbito lateral tem sido utilizado em situações de atelectasias no pós-operatório de cirurgias cardíacas para que a ventilação seja direcionada preferencialmente para o pulmão não-dependente, favorecendo a expansibilidade do pulmão atelectásico. Entretanto, a alternância periódica dos decúbitos deve ser

realizada para não haver hipoventilação em outras áreas pulmonares, sempre se respeitando as limitações do neonato (Ribeiro et al., 2008).

Lanza et al. (2010) avaliaram 13 RNPT com média de idade gestacional de 32,5 semanas e peso ao nascimento de 1830 g e demonstraram que a técnica de vibração para a fisioterapia respiratória de recém-nascidos moderadamente prematuros que não necessitam de ventilação mecânica não provoca dor ou alterações nos parâmetros fisiológicos como FC, FR e SpO_2.

Apesar dos benefícios descritos, há controvérsias referentes à fisioterapia respiratória no período neonatal. Estudos clínicos demonstraram benefícios da fisioterapia em recém-nascidos pré-termo através da melhora da mecânica pulmonar. Esses estudos tiveram como foco principal a função pulmonar. Em outros estudos, observou-se a redução da variabilidade hemodinâmica desses prematuros, sendo destacados os efeitos terapêuticos benéficos dos procedimentos intervencionistas de fisioterapia neonatal (Selestrin et al., 2007).

Entretanto, estudos realizados nas décadas de 70 a 90 relataram efeitos deletérios, sugerindo que o manuseio por procedimentos intervencionistas de fisioterapia em neonatos resultava em instabilidade hemodinâmica, sendo, portanto, contra-indicados.

Fox et al. (1977) estudaram 13 recém-nascidos para determinar a relação benefício e risco da fisioterapia respiratória. Todos os neonatos estavam intubados e respirando espontaneamente com pressão positiva em vias aéreas e se recuperando de doenças respiratórias. Aplicou-se, durante 30 segundos, vibração torácica com vibrador mecânico. Os recém-nascidos foram aspirados e hiperventilados por dez vezes. Houve uma tendência uniforme para aumento da complacência e da

capacidade residual funcional. Observou-se que a resistência das vias aéreas caiu significantemente após a vibração, porém, após duas horas, houve retorno aos níveis anteriores.

Harding et al. (1998) mostraram que a lesão cerebral pode ser uma complicação previamente não reconhecida da fisioterapia respiratória em prematuros extremos vulneráveis. Beeby et al. (1998) confrontaram os resultados acima reconhecendo que não houve nenhuma evidência em seu serviço de que a fisioterapia respiratória esteve associada a lesões cerebrais em prematuros extremos.

Krause et al. (1999) comentaram que estudos recentes têm mostrado que o recém-nascido prematuro em ventilação mecânica apresenta risco de sofrer hemorragia intracraniana ou outra lesão cerebral devido à fisioterapia respiratória de rotina. Afirmaram, portanto, que a fisioterapia não deve ser administrada de forma rotineira, especialmente no prematuro, mas somente após a avaliação do risco-benefício individual.

Knight et al. (2001) discordaram, afirmando que o conjunto de casos de lesões cerebrais observados entre 1992 e 1994, embora associados ao número de tratamentos de fisioterapia respiratória, apareceram devido a algum outro fator não reconhecido até então.

Main et al. (2004) compararam a efetividade da aspiração traqueal com as técnicas de fisioterapia respiratória (vibração manual, percussão, compressão, hiperinsuflação manual, posicionamento e drenagem postural) em 83 lactentes com idade média de 9 meses. Os parâmetros respiratórios (volume corrente expiratório, resistência e complacência pulmonar) foram mensurados 15 minutos antes do atendimento e 30 minutos após e se estenderam por 60 minutos após a intervenção

em casos de não ter havido necessidade de intervenção clínica. O tempo de duração da fisioterapia foi maior que o da aspiração (8,5±3,5 e 5,6±2,7 minutos, respectivamente). Observou-se que o tratamento fisioterapêutico tende a produzir melhora do volume corrente expiratório, da complacência e da resistência pulmonar.

Selestrin et al. (2007) realizaram estudo com 27 recém-nascidos pré-termo que permaneceram sob ventilação mecânica invasiva e sob procedimentos intervencionistas de fisioterapia e analisaram os efeitos da prática de fisioterapia neonatal sobre os parâmetros fisiológicos do RN. Observou-se uma redução da frequência cardíaca e frequência respiratória ao longo das sessões clínicas de fisioterapia neonatal, sem alteração da pressão arterial, aumento da saturação de hemoglobina pelo oxigênio e diminuição da temperatura, porém sem repercussões clínicas. Concluíram que a fisioterapia neonatal pode ser um procedimento terapêutico sem repercussões deletérias em relação às variáveis fisiológicas.

Nicolau et al. (2007) relataram em seu estudo com recém-nascidos prematuros de muito baixo peso que os procedimentos fisioterapêuticos não alteraram as variáveis frequência cardíaca, saturação de oxigênio e pressão arterial sistêmica e que a aspiração endotraqueal teve maior influência na função cardiopulmonar, mostrando ser esse o procedimento mais deletério, devendo ser empregado cautelosamente por toda a equipe.

Estudo recente de Santos et al. (2009) com 18 neonatos prematuros ventilados com ventilação mecânica convencional e submetidos a uma sessão de fisioterapia respiratória (compressão torácica manual durante a expiração seguida de aspiração endotraqueal) mostrou os efeitos das técnicas de desobstrução brônquica na mecânica respiratória. Os neonatos pré-termo foram divididos em dois grupos: tempo

de ventilação pulmonar mecânica <5 dias e tempo de ventilação pulmonar mecânica ≥5 dias. Notou-se que no grupo ventilação pulmonar mecânica <5 dias houve redução significativa da resistência média de vias aéreas no 10º minuto após a intervenção, sem alterações significativas na complacência dinâmica. No grupo ventilação pulmonar mecânica ≥5 dias, a resistência média de vias aéreas reduziu no 10º, 40º e 70º minutos após a intervenção e a complacência dinâmica melhorou significativamente no 10º minuto. Concluiu-se que as técnicas fisioterapêuticas para aumento do transporte de secreção traqueobrônquica utilizadas beneficiaram a resistência média de vias aéreas e a complacência dinâmica dos neonatos estudados em ventilação pulmonar mecânica ≥5 dias, com melhores respostas na resistência média de vias aéreas.

Revisão de literatura realizada sobre o uso da hiperinsuflação manual e da hiperinsuflação por meio do ventilador mecânico em pacientes internados em unidades de terapia intensiva demonstrou que, apesar de existirem poucos estudos sobre o tema, a hiperinsuflação por meio do ventilador mecânico, como recurso fisioterapêutico, parece ser uma alternativa mais segura em relação ao reanimador manual para instituição da hiperinsuflação terapêutica em UTI (Lemes, 2007).

Em ensaio clínico prospectivo, em pacientes adultos com traumatismo crânio-encefálico, ventilados mecanicamente e com medida contínua da pressão intracraniana, foram avaliados os efeitos das manobras fisioterapêuticas de vibrocompressão manual e aspiração endotraqueal sem e com instilação de soro fisiológico sobre as medidas de pressão intracraniana e de pressão de perfusão cerebral, entre o primeiro e o terceiro dia após a lesão cerebral. Concluiu-se que a manobra de vibrocompressão manual não determinou aumento da pressão

intracraniana ou da pressão de perfusão cerebral e a aspiração endotraqueal levou ao aumento significativo e transitório da pressão intracraniana e da pressão de perfusão cerebral (Toledo et al., 2008).

A fisioterapia respiratória em pacientes submetidos a suporte ventilatório invasivo atua diretamente no sistema ventilatório, podendo alterar a mecânica pulmonar através da complacência pulmonar dinâmica e da resistência do sistema respiratório. Estudo realizado por Rosa et al. (2007) com pacientes adultos comparou as diferenças dessas variáveis entre um protocolo de fisioterapia respiratória e somente o procedimento de aspiração endotraqueal. Foi demonstrado que o protocolo de fisioterapia respiratória foi eficaz na diminuição da resistência aérea quando comparado com o protocolo de aspiração. Essa diminuição manteve-se duas horas após a sua aplicação, o que não ocorreu quando realizada apenas a aspiração endotraqueal isolada.

No trabalho de Antunes et al. (2006), realizaram-se comparações do impacto de diversas técnicas de fisioterapia sobre os parâmetros fisiológicos dos neonatos. Esses autores concluíram que os resultados são divergentes e que novos estudos são necessários nessa população amplamente assistida na Unidade de Cuidados Neonatais (Selestrin et al., 2007).

Portanto, esta pesquisa mostrou que a fisioterapia respiratória pode contribuir de forma importante na evolução de recém-nascidos prematuros de baixo peso, oferecendo impacto positivo na redução da morbidade respiratória neonatal por reduzir as complicações advindas do tempo prolongado de ventilação mecânica e do tempo de internação hospitalar.

Vale ressaltar também que os efeitos deletérios da fisioterapia respiratória referidos anteriormente por alguns autores não são sustentados atualmente pela literatura científica. Entretanto, ainda existem poucos estudos mostrando as vantagens e desvantagens das técnicas fisioterapêuticas em ensaios controlados e randomizados, sendo necessárias novas pesquisas sobre técnicas específicas em neonatos.

6 CONCLUSÕES

6. CONCLUSÕES

A pesquisa apresentada foi delineada com uma casuística razoavelmente homogênea, permitindo a análise das variáveis do estudo. De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que:

a) A fisioterapia respiratória auxilia favoravelmente a evolução do neonato prematuro de baixo peso, com a possibilidade de utilização de pressões torácicas inspiratórias e frações de oxigênio menores, reduzindo assim as complicações respiratórias decorrentes do uso prolongado da ventilação mecânica invasiva.
b) A fisioterapia respiratória estimula o uso da ventilação mecânica não invasiva sob a forma de CPAP nasal em neonatos prematuros de baixo peso, diminuindo os efeitos deletérios do uso prolongado da ventilação mecânica invasiva, reduzindo, assim, a incidência de displasia broncopulmonar.
c) A fisioterapia respiratória contribui de forma importante na evolução de recém-nascidos prematuros, oferecendo impacto positivo na redução da morbidade respiratória neonatal durante o tempo de internação hospitalar.
d) A fisioterapia respiratória não apresenta impacto sobre o tempo de oxigenioterapia e sobre o tempo de internação hospitalar.

7 *ANEXOS*

ANEXO I

Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da USF

ANEXO II

Aprovação da CAPPESQ

ANEXO III

Termo de Exequibilidade

ANEXO IV

Ficha de Avaliação

Número do Prontuário: _____

Grupos (1) Período 2002 a 2004 Ano _____

(2) Período 2005 a 2007 Ano _____

CARACTERÍSTICAS NEONATAIS:

Sexo (1) Feminino (2) Masculino

Peso ao nascimento: _____

Idade gestacional: DUM _____ Capurro _____ USG _____ Definitiva _____

Classificação nutricional (1) PIG (2) AIG (3) GIG

Apgar menor que 7 no 5º minuto de vida (1) Sim (2) Não

CARACTERÍSTICAS MATERNAS:

Patologias maternas (1) DHEG (2) DM (3) HAS (4) ITU Outras:_____

Tipo de parto (1) Normal (2) Cesareano

Tempo ruptura de membranas >18 h (1) Sim (2) Não

Fisometria (1) Sim (2) Não

Febre (1) Sim (2) Não

Uso de corticoide antenatal (1) Sim (2) Não

EVOLUÇÃO DO RN:

Pneumotórax (1) Sim (2) Não Sangramento de vias aéreas (1) Sim (2) Não

Atelectasia (1) Sim (2) Não Pneumonia (1) Sim (2) Não

Broncodisplasia pulmonar (1) Sim (2) Não Meningite (1) Sim (2) Não

Sepse precoce (1) Sim (2) Não Sepse tardia (1) Sim (2) Não

Fração inspirada de O_2 máxima:_____%

Pressão inspiratória máxima:_____cm H_2O

Tempo total de oxigenioterapia:_____ dias

Tempo total de ventilação mecânica não invasiva:_____ dias

Tempo total de ventilação mecânica invasiva:_____ dias

Tempo total de internação em UTI:_____ dias

Tempo total de internação hospitalar:_____ dias

Alta hospitalar (1) Sim (2) Não

Óbito (1) Sim (2) Não

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alexander GR, Himes JH, Kaufman RB, Mor J, Kogan M. A United States national reference for fetal growth. *Obstet Gynecol*. 1996;87:163-8

Abreu LC, Angheben JMM, Braz PF, Oliveira AG, Falcão MC, Saldiva PHN. Efeitos da fisioterapia neonatal sobre a frequência cardíaca em recém-nascidos pré-termo com doença pulmonar das membranas hialinas pós-reposição de surfactante exógeno. *Arq Med ABC.* 2006;31:5-11.

Antunes LCO, Silva EG, Bocardo P, Daher DR, Faggiotto RD, Rugolo LMSS. Effects of conventional chest physical therapy versus increased expiratory flow on oxygen saturation, heart rate and respiratory rate in premature infants following extubation. *Rev Bras Fisioter.* 2006;10:97-103.

Azeredo CAC. *Fisioterapia respiratória*. Rio de Janeiro: Bonsucesso; Panamed; 1984.

Askie LM, Henderson-Smart DJ. Early versus late discontinuation of oxygen in preterm or low birth weight infants. *Cochrane Database Syst Rev*. 2001; (4):CD001076.

Avery, Gordon B. Neonatologia: fisiopatologia e cuidado de recém-nascido. São Paulo; Artes Médicas; 1999.

Bae CW, Hahn WH. Surfactant therapy for neonatal respiratory distress syndrome: a review of Korean experiences over 17 years. *J Korean Med Sci*. 2009;24:1110-8.

Barbosa AL, Campos ACS, Chaves EMC. Complicações não clínicas da ventilação mecânica: ênfase no cuidado de enfermagem neonatal. *Acta Paul Enferm.* 2006;19:439-43.

Balachandran A, Shivbalan S, Thangavelu S. Chest physiotherapy in pediatric practice. *Indian Pediatr.* 2005;42:559-68.

Ballard JL, Khoury JC, Wedig K, Wang L, Eilers-Walsman BL, Lipp R. New Ballard Score, expanded to include extremely premature infants. *J Pediatr.* 1991;119:417-23.

Beeby PJ, Henderson-Smart DJ, Lacey JL, Rieger I. Short- and long-term neurological outcomes following neonatal chest physiotherapy. *J Paediatr Child Health.* 1998;34:60-2.

Brito MC, Novo NF, Sigulem DM, Curva MFC. Fatores associados ao baixo peso ao nascer em uma maternidade de nível secundário no Município de São Paulo. *Rev Paul Pediatr.* 2006;24:221-6.

Brunheroti MAA, Vianna JRF, Silveira CST. Diminuição da ocorrência de pneumotórax em recém-nascidos com síndrome de desconforto respiratório através de estratégias de redução de parâmetros ventilatórios. *J Pediatr. (Rio J)* 2003;79:75-80.

Campos RS, Couto MDC, Albuquerque CLR, Siqueira AAF, Abril LC. Efeito do aumento expiratório ativo-assistido em crianças com pneumonia. *Arq Med ABC.* 2007;32(Supl 2):38-41.

Cavenaghi S, Moura SCG, Silva Thalis H, Venturinelli TL, Marino LHC, Lamari NM. Importância da fisioterapia no pré e pós-operatório de cirurgia cardíaca pediátrica. Rev Bras Cir Cardiovasc. 2009; 24(3): 397-400.

Champion V, Durrmeyer X, Dassieu G. Short-term respiratory outcome of late preterm newborn in a center of level III]. *Arch Pediatr*. 2010;17:19-25.

Costa D. História da fisioterapia respiratória. In: Sarmento GJV. *Fisioterapia respiratória no paciente crítico*. Barueri: Editora Manole; 2007. p.1-6.

Costa LRR. Fatores de risco maternos associados à necessidade de UTI neonatal. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2007;29:490.

Crane LD. Fisioterapia para o neonato com doença respiratória. In: Irwin S, Tecklin JS. *Fisioterapia cardiopulmonar*. 2a ed. Barueri: Manole; 1994. p.381-406.

Cunha GS, Mezzacappa Filho F, Ribeiro JD. Fatores maternos e neonatais na incidência de displasia broncopulmonar em recém-nascidos de muito baixo peso. *J Pediatr. (Rio J)* 2003;l.79:550-6.

Darlow BA, Graham PJ. Vitamin A supplementation to prevent mortality and short and long-term morbidity in very low birthweight infants.*Cochrane Database Syst Rev*. 200717;(4):CD000501.

Davidson J. Medida da frequência respiratória e do volume corrente para prever a falha na extubação de recém-nascidos de muito baixo peso em ventilação mecânica. *Rev Paul Pediatr*. 2008;26:36-42.

Davis PG, Morley CJ, Owen LS. Non-invasive respiratory support of preterm neonates with respiratory distress: continuous positive airway pressure and nasal intermittent positive pressure ventilation. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2009;14:14-20.

Diblasi RM. Nasal continuous positive airway pressure (CPAP) for the respiratory care of the newborn infant. *Respir Care.* 2009;54:1209-35.

Falcão LFM. Avaliação da dor em recém-nascidos com distúrbios respiratórios submetidos a procedimentos fisioterapêuticos de rotina. *Rev Paul Pediatr.* 2007;25:53-8.

Farchi S, Di Lallo D, Franco F, Polo A, Lucchini R, Calzolari F, De Curtis M. Neonatal respiratory morbidity and mode of delivery in a population-based study of low-risk pregnancies. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2009;88:729-32.

Felcar JM, Guitti JCS, Marson AC, Cardoso JR. Fisioterapia pré-operatória na prevenção das complicações pulmonares em cirurgia cardíaca pediátrica. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2008;23:383-8.

Figueiredo I. Pulmão neonatal. *Pediatr Atual.* 1992;5:28-31.

Fioretto JR, Rebello CM. Ventilação oscilatória de alta frequência em pediatria e neonatologia. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2009;21:96-103.

Flenady VJ, Gray PH. Chest physiotherapy for preventing morbidity in babies being extubated from mechanical ventilation. *The Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2002; Issue 2. CD000283.

Forsbach-Sánchez G, Vásquez-Lara J, Hernández-Herrera R, Tamez-Pérez HE. Neonatal morbidity associated to gestational diabetes. A descriptive study on 74 patients. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2008;46:141-4.

Fox WW, Schwants JC, Shaffer TH. Alterations in neonatal respiratory function follonwing chest physiotherapy (abstract 1192). *Pediatr Res.* 1977;11:570.

Haddad E, da Costa LCD, Negrini F, Sampaio LMM. Duas abordagens fisioterapêuticas para remoção de secreções das vias aéreas em recém-nascidos: relato de casos. *Pediatria.(SãoPaulo)*.2006;28:135-40.

Harding JE, Miles FK, Becroft DM, Allen BC, Knight DB. Chest physiotherapy may be associated with brain damage in extremely premature infants. *J Pediatr.* 1998;132:440-4.

Jerre G, Beraldo MA, Silva TJ, Gastaldi A, Kondo C, Leme F. Fisioterapia no paciente sob ventilação mecânica. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2007;19:399-407.

Kavanagh BP. Perioperative atelectasis. *Minerva Anestesiol*. 2008;74(6):285-7.

Klaus MH. Problemas respiratórios. In: Klaus MH, Fanaroff AA. *Alto risco em neonatologia*. 4a ed. Rio de Janeiro: Interamericana; 1995.

Knight DB, Bevan CJ, Harding JE, Teele RL, Kuschel CA, Battin MR, Rowley RS. Chest physiotherapy and porencephalic brain lesions in very preterm infants. *J Paediatr Child Health.* 2001;37:554-8.

Krause MF, Hoehn T. Effizienz und Risiken der Atemphysiotherapie beim Neugeborenen-Ubersicht uber die Literatur. / Efficiency and risk of chest physiotherapy in the newborn-review of the literature. *Klin Padiatr.* 1999;211:11-7.

Lanza FC, Kim AHK, Silva JL, Vasconcelos A, Tsopanoglou SP. A vibração torácica na fisioterapia respiratória de recém-nascidos causa dor? *Rev Paul Pediatr*. 2010;28(1):10-4.

Lemes DA, Guimarães FS. O uso da hiperinsuflação como recurso fisioterapêutico em unidade de terapia intensiva. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2007;19:221-5.

Main E, Castle R, Newham D, Stocks J. Respiratory physiotherapy vs suction: the effects on respiratory function in ventilated infants and children. *Intensive Care Med.* 2004;30:1144-51.

Mayock D, Hall J, Watchko JF, Standaert TA, Woodrum DE. Diaphragmatic muscle fiber type development in swine. *Pediatr Res.* 1987;22:449-54.

Marcondes E. *Pediatria básica.* 8a ed. São Paulo: Editora Sarvier; 2003.

Mello RR, Dutra MVP, Ramos JR, Daltro P, Boechat M, Lopes JMA. Fatores de risco neonatais para morbidade respiratória no primeiro ano de vida em prematuros. *São Paulo Med J*. 2006;124:77-84.

Meneguel J, Guinsburg R, Miyoshi MH, de Araujo Peres C, Russo RH, Kopelman BI, Camano L. Antenatal treatment with corticosteroids for preterm neonates: impact on the incidence of respiratory distress syndrome and intra-hospital mortality. *São Paulo Med J*. 2003;121:45-52.

Moryama LT, Guimarães MLLG, Juliani RCTP. Fisioterapia respiratória para crianças. In: Rozov T. Doenças pulmonares em pediatria: diagnósticos e tratamento. São Paulo: Atheneu; 1999: 609-17.

Miura E, Martin MC. Group B streptococcal neonatal infections in Rio Grande do Sul. *Rev Inst Med Trop Säo Paulo*. 2001;43:243-6.

Myoshi MH. O papel da ventilação de alta frequência oscilatória (VAFO) no período neonatal. *Rev Assoc Med Bras.* 2003;49:12-3.

Nascimento, LFC. Fatores de risco para óbito em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal. Rev. Paul. Pediatr. 2009: 27(2): 186-192

Nicolau CM. *Estudo das repercussões da fisioterapia respiratória sobre a função cardio-pulmonar em recém-nascidos pré-termo de muito baixo peso* [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2006.

Nicolau CM, Falcão MC. Efeitos da fisioterapia respiratória em recém-nascidos: análise crítica da literatura. *Rev Paul Pediatr*. 2007;25:72-5.

Nicolau CM,, Pigo JDC, Bueno M, Falcão MC. Avaliação da dor em recém-nascidos prematuros durante a fisioterapia respiratória. *Rev Bras Saúde Matern Infant.*. 2008;8:285-90.

Okamoto CT, Bahr JA, Silva LLG, Noronha L. Análises histopatológica e morfométrica no diagnóstico da "nova" displasia broncopulmonar e comparação clinicopatológica com a forma clássica da doença. *J Bras Patol Med Lab.* 2009;45:156-60.

Pfister RH, Soll RF, Wiswell T. Protein containing synthetic surfactant versus animal derived surfactant extract for the prevention and treatment of respiratory distress syndrome. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007;(4):CD006069

Rebello CM. Síndrome do desconforto respiratório. In: Fazio Jr J, Carvalho MF, Nogueira PRC, Carvalho WB. *Cuidados intensivos no período neonatal.* 1ª ed. São Paulo: Sarvier; 1999. p.35-7.

Ramos J, Corradini HB, Vaz FAC. Exame físico do recém nascido. In: Marcondes E, Vaz FAC, Ramos JLA, Okay Y. *Pediatria básica*: pediatria geral e neonatal. 9a ed. São Paulo: Sarvier; 2003. p.330-4.

Ribeiro IF, Melo APL, Davidson J. Fisioterapia em recém-nascidos com persistência do canal arterial e complicações pulmonares. *Rev Paul Pediatr.* 2008;26:77-83.

Rigatto H, Brady JP. Periodic breathing and apnea in preterm infants I. Evidence for hypoventilation possibly due to central respiratory depression. *Pediatrics.* 1998;50:202-18.

Rosa FK, Roese CA, Savi A, Dias AS, Monteiro MB. Comportamento da mecânica pulmonar após a aplicação de protocolo de fisioterapia respiratória e aspiração

traqueal em pacientes com ventilação mecânica invasiva. *Rev Bras Ter Intensiva.* 2007;19:170-5.

Rotta AT, Steinhorn DM. Ventilação mecânica convencional em pediatria. *J Pediatr.(Rio J)* 2007;83(Suppl. 2):S100-S108.

Santos MLM, Souza LA, Batiston AP, Palhares DB. Efeitos de técnicas de desobstrução brônquica na mecânica respiratória de neonatos prematuros em ventilação pulmonar mecânica. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2009;21:183-9.

Segre CAM. RN pré-termo. In: Segre CAM, Armellini PA, Marino WT. *RN*. 4a ed. São Paulo: Sarvier; 1995.

Selestrin CC, Oliveira, AG, Ferreira C, Siqueira AAF, Abreu, LC, Murad N. Avaliação dos parâmetros fisiológicos em recém nascidos pré-termo em ventilação mecânica após procedimentos de fisioterapia neonatal. *Rev Bras Crescimento Desenvolv Hum.* 2007;17:146-55.

Silva LJ, Silva LR, Christoffel MM. Tecnologia e humanização na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal: reflexões no contexto do processo saúde-doença. *Rev Esc Enferm USP*. 2009;143:684-9.

Silva NLS, Piotto RF, Barboza MAI, Croti UA, Braile DM. Inalação de solução salina hipertônica como coadjuvante da fisioterapia respiratória para reversão de atelectasia no pós-operatório de cirurgia cardíaca pediátrica. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2006; 21(4):468-71.

Silveira RC. Sepse neonatal e leucomalácia periventricular. *J Pediatr. (Rio J)* 2008;84:211-6.

Soll R, Ozek E. Multiple versus single doses of exogenous surfactant for the prevention or treatment of neonatal respiratory distress syndrome. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009;(1):CD000141

Soll R, Ozek E. Prophylactic protein free synthetic surfactant for preventing morbidity and mortality in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010;(1)

Suguihara C, Lessa A. Como minimizar a lesão pulmonar no prematuro extremo: propostas. *J Pediatr. (Rio J)* 2005;81(Supl1):S69-S78

Távora ACVCF, Castro AB, Militão MAM, Girão JE, Ribeiro KCB, Távora LGF. Risk factors for nosocomial infection in a Brazilian neonatal intensive care unit. *Braz J Infect Dis.* 2008;12:75-9.

Teixeira AM, César CX, Joel AL, Eduardo CT. Hiperóxia e risco aumentado de displasia broncopulmonar em prematuros. *Rev Paul Pediatr*. 2007;25:47-52.

Toledo C, Garrido C, Troncoso E, Lobo SM. Efeitos da fisioterapia respiratória na pressão intracraniana e pressão de perfusão cerebral no traumatismo cranioencefálico grave. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2008;20:339-43.

Troster EJ, Krebs V. Princípios fisiológicos da assistência ventilatória mecânica do recém nascido. *Pediatr Mod.* 2000;36:45-53.

Tragante CR**,** Ceccon MEJR, Falcão MC, Seiti M, Sakita N, Vieira RA. Prevalência de sepse por bactérias Gram negativas produtoras de beta-lactamase de espectro estendido em Unidade de Cuidados Intensivos Neonatal. *Rev Paul Pediatr*. 2008;2659-63.

Wu J, Liu J, Feng ZC, Huang JJ, Wu G. Influence of premature rupture of membranes on neonatal health *Zhonghua Er Ke Za Zhi*. 2009: 47(6):452-6.

Verder H, Bohlin K, Kamper J, Lindwall R, Jonsson B. Nasal CPAP and surfactant for treatment of respiratory distress syndrome and prevention of bronchopulmonary dysplasia. *Acta Paediatr*. 2009;98:1400-8.

Viana MEG. Atelectrauma e lesão pulmonar aguda. *J Pediatr. (Rio J)* 2004;80:189-96.