

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E DESENVOLVIMENTO NA
REGIÃO CENTRO-OESTE
ANDRESSA LAGOA NASCIMENTO

HIDROCINESIOTERAPIA EM BALDE NOS MOVIMENTOS
GENERALIZADOS E DESFECHOS CLÍNICOS DE
RECÉM-NASCIDOS PRÉ-TERMO:
ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

CAMPO GRANDE – MS

2022

ANDRESSA LAGOA NASCIMENTO

**HIDROCINESIOTERAPIA EM BALDE NOS MOVIMENTOS
GENERALIZADOS E DESFECHOS CLÍNICOS DE
RECÉM-NASCIDOS PRÉ-TERMO:
ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutora em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste, área de concentração “Saúde e Sociedade”.

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Daniele de Almeida Soares Marangoni

CAMPO GRANDE – MS

2022

ANDRESSA LAGOA NASCIMENTO

**HIDROCINESIOTERAPIA EM BALDE NOS MOVIMENTOS GENERALIZADOS E
DESFECHOS CLÍNICOS DE RECÉM-NASCIDOS PRÉ-TERMO: ENSAIO CLÍNICO
RANDOMIZADO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutora em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste, área de concentração “Saúde e Sociedade”.

Orientadora: Prof^a Dr^a Daniele de Almeida Soares Marangoni

Aprovado em: ____ / ____ / ____

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

A Deus.

A meu esposo pela paciência e apoio na caminhada.

“Nossa maior fraqueza está em desistir.

O caminho mais certo de vencer

é tentar mais uma vez.”

Thomas Edison

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Dedico esse espaço para reforçar e enaltecer a mulher pelo qual tive o prazer de compartilhar os últimos sete anos da minha vida acadêmica.

Profª Dani, palavras são sempre insuficientes para expressar minha gratidão quando penso na jornada que tive a oportunidade de construir depois que conheci você. É engraçado como uma única pessoa tem o poder de nos lançar à frente. Você, sem dúvidas, foi essa pessoa em minha vida. Nesses anos, não apenas aprendi e amadureci como profissional, mas principalmente como ser humano. Sua história de vida é impar e sua garra e determinação em prol da sua família e profissão/pacientes são dons inquestionáveis. Que sorte de seus alunos, de suas filhas e de todos que convivem com sua pessoa. Que sorte a minha, em tê-la como orientadora.

Esses dois últimos anos não foram fáceis para nenhuma de nós duas, em nossas inúmeras missões e responsabilidades, mas não poderia deixar de ressaltar, em especial, sua paciência e apoio comigo. Deixo aqui meu muito obrigada! Obrigada pelas correções, pelos novos aprendizados, pelas conversas e também pelo exemplo. Sua capacidade de extrair de nós o que há de melhor, levou-me a acreditar que esse dia chegaria. Desejo de coração, que você receba em dobro, tudo aquilo que tem plantado com tanto carinho em sua caminhada.

AGRADECIMENTOS

Minha mais profunda gratidão aos meus pais, por apoiarem minha jornada até aqui e me fortalecerem nos dias difíceis. Agradeço imensamente por acreditarem nos meus sonhos e abdicarem de muitas coisas para me ajudar.

À toda minha família e amigos. Obrigada por compreenderem minha ausência em muitos momentos. Todos vocês fizeram parte dessa jornada.

Às minhas companheiras de pesquisa, Natalia, Geruza, Mariane e Priscila, muito obrigada. Obrigada pela acolhida, pelas dicas, conversas e reflexões.

Aos mestres que tive nessa caminhada, desde a graduação até agora. Cada prática e conhecimento transmitido proporcionou eu me tornar a profissional que sou agora.

Aos membros que compuseram a banca para este trabalho de doutorado. Obrigada pelo tempo de vocês e pelas valiosas sugestões que serão dedicadas ao meu trabalho.

À toda a equipe dos hospitais em que realizamos a pesquisa. Obrigada a cada família que confiou em nossas mãos suas jóias mais preciosas e cheios de vida.

À CAPES e CNPq pela concessão de fomento necessário ao financiamento de todo esse projeto.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Desenho do estudo e recrutamento da amostra.....	37
Figura 2 – Modelo do balde utilizado para a realização da hidrocinesioterapia.....	39
Figura 3 – Colocação do recém-nascido em contenção flexora dentro do balde.....	40
Figura 4 – Posicionamento das mãos do fisioterapeuta durante imersão no	41
Figura 5 – Remoção do recém-nascido do balde.....	41
Figura 6 – Troca de fralda para os recém-nascidos do grupo controle.....	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características da amostra (média e desvio padrão) por grupo.....	48
Tabela 2 – Valores de média e desvio-padrão (DP) referente aos registros de peso diário, valor de <i>p</i> e as diferenças médias ajustadas entre os grupos (<i>estimates</i>) de acordo com o dia de intervenção.....	48
Tabela 3 – Acompanhamento da qualidade dos GMs dos recém-nascidos incluídos.....	49
Tabela 4 – Valores de <i>p</i> e <i>Estimates</i> (diferença média ajustada entre os grupos) da frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), saturação de oxigênio (SaO ₂) e temperatura corporal (T°C), de acordo com o dia de intervenção, o momento de avaliação e o grupo.....	51
Tabela 5 – Prevalência do estado comportamental pela Escala de Sono e Vigília de Brazelton de acordo com o dia de intervenção, o momento de avaliação e o grupo experimental (GE) e controle (GC).....	52

LISTA DE ABREVIATURAS

BSA – Boletim de Silverman-Andersen

CPGs – Geradores de padrão central

FC – Frequência cardíaca

FM – Fidgety Movements

FR – Frequência respiratória

GC – Grupo controle

GE – Grupo experimental

GMA – General movements assessment

GMs – General movements

RNPT – Recém-nascido pré-termo

SaO₂ – Saturação de oxigênio

SNC – Sistema nervoso central

UCIN – Unidade de cuidados intermediários neonatais

UTIN – Unidade de terapia intensiva

WHO – World Health Organization

WM – Writings movements

RESUMO

Objetivo: Examinar os efeitos da hidrocinesioterapia em balde sobre a qualidade dos General Movements e desfechos clínicos de recém-nascidos pré-termo hospitalizados. **Métodos:** Trata-se de um ensaio clínico randomizado controlado, de grupos paralelos (REBEC nº5n82tv), 34 recém-nascidos pré-termo com ≤ 34 semanas de gestação e baixo peso ao nascer foram alocados aleatoriamente em grupos experimental (GE) ou controle (GC). Foram incluídos apenas os recém-nascidos considerados *poor repertoire* de acordo com o Prechtl General Movements Assessment (GMA). A intervenção consistiu em 6 atendimentos de hidrocinesioterapia em balde, com intervalo de 2 dias entre eles por 10 minutos seguidos de troca de fralda (GE) ou somente troca de fralda (GC). A qualidade dos GMs na fase dos *writing e fidgety movements* (GMA) e ganho de peso corporal foram os desfechos primários. Estado comportamental, parâmetros fisiológicos e desconforto respiratório foram desfechos secundários. Todos os recém-nascidos pré-termo tiveram seus GMs avaliados 4 vezes: sendo três avaliações, na fase dos *writings movements*: a) um dia antes do início da intervenção, b) um dia após o término das intervenções, c) com 40 semanas pós-termo e uma avaliação na fase dos *fidgety movements*, d) com 50-52 semanas de idade corrigida. O ganho de peso corporal foi avaliado no primeiro e no último dia de intervenção. Os desfechos secundários foram avaliados a cada dia de intervenção da seguinte forma: pré-intervenção, pós-intervenção, 15 min após a intervenção e 30 min após a intervenção. Todas as análises foram calculadas utilizando apenas o número de randomização dos recém-nascidos. Foi considerado o valor de *p* menor que 0,05. A diferença entre os grupos (efeitos do tratamento) e o intervalo de confiança (IC) 95% foi calculado aplicando-se modelo linear misto (GLM), usando os termos de interação: grupo versus dias de intervenção. Para testar diferenças entre os grupos para as variáveis categóricas aplicou-se teste qui-quadrado. **Resultados:** Em ambos os grupos, a maioria dos recém-nascidos permaneceu com *poor repertoire* na avaliação posterior ao término das intervenções e também nas 40-42 semanas e apresentaram presença de *fidgety movements* por volta das 50-52 semanas de idade corrigida. Ambos os grupos ganharam peso ao longo das intervenções. Os parâmetros fisiológicos apresentaram diferenças pontuais transitórias entre os grupos dentro da normalidade. O GE apresentou maior frequência de estado de alerta que o GC na avaliação pós-intervenção em todos os dias de intervenção. Isso foi mantido na avaliação de acompanhamento de 15 minutos no 1º, 3º e 4º dia de intervenção. **Conclusão:** Seis atendimentos de hidrocinesioterapia de 10 minutos em balde não afetaram as condições clínicas avaliadas. Recomendamos a técnica se o objetivo da terapia for aumentar o estado de alerta na população estudada, mas não é vantajoso se o objetivo for melhorar a qualidade dos GMs e o ganho de peso corporal.

Palavras-chave: Lactente, prematuridade, hidroterapia, desenvolvimento motor

ABSTRACT

Objective: To examine the effects of hydrokinesiotherapy in a bucket on the general movements (GMs) and clinical outcomes of hospitalized preterm newborns. **Methods:** In this randomized controlled trial (REBEC registry no. 5n82tv), 34 preterm newborns with ≤ 34 weeks of gestation and low birth weight were randomly allocated into experimental (EG) or control (CG) groups. Only newborns with poor repertoire according to the Prechtl General Movements Assessment (GMA) were included. Intervention protocol consisted of 6 sessions of hydrokinesiotherapy in a bucket for 10 min followed by diaper change (EG) or diaper change only (CG). The quality of GMs in the writing and fidgety movements phase and body weight gain were the primary outcomes. Behavioral state, physiological parameters and respiratory distress were secondary outcomes. All infants had their GMs assessed 4 times: being three evaluations, in the writing movements phase, a) one day before the start of the intervention, b) one day after the end of the intervention, c) at 40-42 weeks post-term, and one evaluation in the fidgety movements phase d) at 50-52 weeks corrected age. Body weight gain was assessed in the first and last days of the protocol. Secondary outcomes were assessed at each day of the protocol as follows: pre-intervention, post-intervention, 15 min after the intervention, and 30 min after the post-intervention. All analyzes were calculated using only the randomization number of newborns. A p value lower than 0.05 was considered. The difference between the groups (treatment effects) and the 95% confidence interval (CI) was calculated using the mixed linear model (GLM), using the interaction terms: group versus intervention days. To test differences between groups for categorical variables, the chi-square test was applied. **Results:** In both groups most newborns remained with poor repertoire at 36 and 40 weeks and presented fidgety movements at 50-52 weeks corrected age. Both groups gained weight over the protocol. Physiological parameters presented transitory one-off differences between groups within normal ranges. The EG presented higher frequency of alert state than the CG in the post-intervention assessment in all days of the protocol. This was maintained in the 15th minute follow-up assessment in the 1st, 3rd and 4rd days of the protocol. **Conclusion:** Six sessions of 10-minute hydrokinesiotherapy in a bucket did not affect the newborns' clinical conditions. We recommend the technique if the therapy goal is to increase alertness in the studied population, but it is not advantageous if the goal is improving GMs and body weight gain.

Keywords: Infant, prematurity, hydrotherapy, motor development

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1 O NASCIMENTO PRÉ-TERMO E A ASSISTÊNCIA NEONATAL NO AMBIENTE HOSPITALAR.....	18
2.2 O DESENVOLVIMENTO DO RECÉM-NASCIDO PRÉ-TERMO.....	21
2.3 GENERAL MOVEMENTS ASSESSMENT (GMA).....	23
2.4 A HIDROCINESIOTERAPIA	27
3 OBJETIVOS.....	32
3.1 OBJETIVO GERAL.....	33
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	33
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	34
4.1 DESENHO DO ESTUDO	35
4.2 PARTICIPANTES.....	35
4.3 PROCEDIMENTOS GERAIS	36
4.4 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO.....	38
4.5 PROCEDIMENTOS DE INTERVENÇÃO	39
4.5.1 Grupo Experimental.....	39
4.5.2 Grupo Controle	42
4.6 DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS DEPENDENTES.....	43
4.6.1 Variáveis dos Desfechos Primários	43
4.6.2 Variáveis dos Desfechos Secundários	44
4.7 ANÁLISE DE DADOS	45
5 RESULTADOS	47
5.1 DESFECHOS PRIMÁRIOS.....	48
5.2 DESFECHOS SECUNDÁRIOS	49
6 DISCUSSÃO.....	53

7 CONCLUSÃO.....	58
REFERÊNCIAS	60
EPÍLOGO	72
APÊNDICES	75
Apêndice 1 – Ficha de avaliação e coleta de dados.....	76
Apêndice 2 – Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)	80
Apêndice 3 – Artigo submetido ao Journal Metrics	83
ANEXO	119
Anexo 1 – Parecer CEP	120

1 INTRODUÇÃO

No período gestacional o feto encontra, no meio aquático intrauterino, um ambiente perfeito para seu funcionamento fisiológico e desenvolvimento. A ação da gravidade sobre seus movimentos é minimizada, a temperatura é ideal e os estímulos sensoriais (visuais, auditivos, táteis) são filtrados (WHO, 2012; LESTER et al., 2011). No nascimento pré-termo (< 37 semanas gestacionais), entretanto, a exposição antecipada ao ambiente extrauterino impõe ao feto uma adaptação fisiológica abrupta e imediata (WHO, 2012). No ambiente hospitalar neonatal, o recém-nascido pré-termo geralmente é exposto a uma série de procedimentos, muitas vezes dolorosos, para que receba medicação, oxigênio e diferentes tipos de condutas clínicas necessárias à sua sobrevivência. Paradoxalmente, esse manejo hospitalar favorece a desorganização de seus sistemas orgânicos e coloca em risco a fisiologia e desenvolvimento do recém-nascido (ZERAATI et al., 2018).

Nos últimos anos, tem sido realizado esforços quanto à adoção de técnicas e medidas terapêuticas coadjuvantes pautadas na assistência humanizada que possam minimizar o impacto negativo da prematuridade sobre o desenvolvimento do recém-nascido. Entre elas destacam-se as terapias aquáticas, particularmente a hidrocinesioterapia (fisioterapia aquática) em balde. O recém-nascido é imerso até o pescoço em água aquecida dentro de um balde, com no intuito de mimetizar o posicionamento vertical e o ambiente aquático intrauterino. Diferentemente do banho de ofurô no balde, em que o recém-nascido é higienizado com sabonete e enrolado com um cueiro para mantê-lo em postura fisiológica flexora (PASSOS et al., 2017), na hidrocinesioterapia o objetivo é usar a flutuação assistida na água para facilitar a movimentação passiva e espontânea do recém-nascido (TEDESCO et al., 2021). De forma geral, apesar dos potenciais benefícios de terapias aquáticas e sua grande aceitação em unidades de cuidados neonatais em diferentes países, são poucos os estudos encontrados sobre esse tema, com resultados conflitantes.

Quanto ao banho de ofurô em balde em ambiente hospitalar, um estudo controlado randomizado encontrou benefícios nas respostas comportamentais e fisiológicas em comparação ao banho de chuveiro e banho de esponja, em recém-nascidos a termo saudáveis (FILHO et al., 2017). Não se sabe, porém, seus efeitos em recém-nascidos pré-termo. Em relação à hidrocinesioterapia em balde em ambiente hospitalar, há estudos que relatam melhora na qualidade do sono, diminuição ou aumento da frequência cardíaca, aumento da saturação de oxigênio e ganho de peso corporal em recém-nascidos pré-termo de 27 a 35 semanas de idade gestacional (GONÇALVES et al., 2017; TOBINAGA et al., 2016; BARBOSA; CARNEIRO, 2016; VIGNOCHI; TEIXEIRA; NADER, 2010). No entanto, nenhum desses estudos

apresentou grupo controle. Em estudo prévio de nosso laboratório, no único ensaio clínico controlado que abordou esse tema, recém-nascidos pré-termo de cerca de 34 semanas pós-concepcionais que receberam 2 atendimentos de hidrocinesioterapia em balde apresentaram-se em maior estado de alerta do que os recém-nascidos controle após as intervenções, não tendo sido encontrados efeitos de intervenção relevantes quanto ao ganho de peso e parâmetros fisiológicos (TEDESCO et al., 2021). Desta forma, é preocupante que a técnica seja utilizada em unidades neonatais, já que existe uma quantidade tão limitada de evidências que guiem sua aplicação numa população que exige cuidados tão cautelosos. Além disso, nenhum dos estudos encontrados sobre o tema investigou a influência de terapias aquáticas sobre desfechos neuromotores no recém-nascido.

Uma das ferramentas padrão-ouro para avaliação neuromotora do recém-nascido é a Prechtl's *General Movements Assessment* (GMA) (PRECHTL, 1990), por ser um método rápido, não intrusivo e altamente sensível e específico na predição de lesão cerebral (EINSPIELER et al., 2016; NOVAK et al., 2017; BOSANQUET et al., 2013; NOBLE; BOYD, 2012; EINSPIELER; PRECHTL, 2005). Os movimentos generalizados (GMs) são padrões de movimento gerados desde as 9 semanas de idade gestacional e continuam após o nascimento independentemente de quando este ocorre, e estão diretamente vinculados ao desenvolvimento e funcionalidade cerebral (EINSPIELER; PRECHTL, 2005). São considerados normais se a sequência, amplitude, velocidade e a intensidade são variáveis. A observação dos movimentos espontâneos é realizada no intuito de determinar a integridade do sistema nervoso central (SNC), pois a qualidade dos movimentos é modulada por vias corticoespinais ou reticuloespinais e pode ser afetada pelas alterações nessas estruturas (EINSPIELER; MARSCHIK, 2012; EINSPIELER; PRECHTL, 2005). GMs são produzidos por uma rede neural, os geradores de padrão central (CPGs), que provavelmente localizam-se no tronco cerebral. Para gerar variabilidade motora, as projeções supraespinhais ativam, inibem e, importante, modulam a atividade dos CPGs (EINSPIELER; MARSCHIK, 2012; EINSPIELER; PRECHTL, 2005).

A modulação reduzida dos CPGs resulta em movimentação menos variável e anormal. GMs anormais são caracterizados pela ausência de variabilidade, principalmente na sequência do movimento (EINSPIELER; PRECHTL, 2005; PRECHTL et al., 1997) e são os marcadores precoces mais confiáveis para distúrbios do neurodesenvolvimento em comparação com ultrassonografia craniana, ressonância nuclear magnética e exame neurológico, particularmente

no período de *fidgety*, de 9 a 20 semanas pós-termo (NOVAK et al., 2017; BOSANQUET et al., 2013).

Em recém-nascidos pré-termo, a qualidade dos GMs pode estar prejudicada. Pesquisas apresentam GMs qualitativamente anormais durante o período pré-termo. Apesar disso, revelam que a qualidade dos GMs pode normalizar antes, durante ou, em alguns casos, apenas depois da idade termo (VRIES; BOS, 2010). Alguns lactentes apresentam GMs anormais consistentemente após a idade a termo, sendo este um mal preditor do neurodesenvolvimento, especialmente por alterações de substância branca cerebral (SPITTLE et al., 2008). Por isso, faz-se importante determinar quais tipos de terapias influenciariam a qualidade do GMs (PIRES et al., 2020; VRIES; BOS, 2010).

Particularmente, questiona-se se a hidrocinesioterapia em balde poderia beneficiar os GMs de recém-nascidos pré-termo. Por ter permanecido por tempo insuficiente intrauterino, esses recém-nascidos apresentam hipotonia global pela imaturidade neurológica e muscular (MANFROI; MOREIRA, 2008). Além disso, permanecem sob forte influência da ação da força da gravidade sobre a musculatura, o que restringe sua movimentação espontânea (BRUNHEROTTI; VIANNA; SILVEIRA, 2003). Logo, considerando que no ambiente aquático a ação da gravidade é reduzida e a ação da força de empuxo poderia facilitar a movimentação espontânea, fornecer estímulos proprioceptivos e favorecer organização postural do recém-nascido pré-termo imerso na hidrocinesioterapia (TEDESCO et al., 2021) poderia ser benéfica para o desenvolvimento de GMs nessa população.

Com base no exposto, no presente estudo investigamos os efeitos da hidrocinesioterapia em balde realizada ao longo de duas semanas em recém-nascidos pré-termo hospitalizados. Esperamos que se a técnica for segura para os recém-nascidos, seus parâmetros fisiológicos devem permanecer dentro dos limites normais e sem sinais de desconforto respiratório, perda de peso corporal ou estresse no estado comportamental (choro). Para que a técnica seja considerada benéfica, esses recém-nascidos devem ganhar mais peso corporal, estar mais relaxados comportamentalmente (menos ativos) do que o grupo controle. Além disso, esperamos que a hidrocinesioterapia em balde possa produzir melhora na qualidade dos GMs nos recém-nascidos que receberam a hidrocinesioterapia em balde.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O NASCIMENTO PRÉ-TERMO E A ASSISTÊNCIA NEONATAL NO AMBIENTE HOSPITALAR

A prematuridade representa a principal causa de morbimortalidade neonatal e infantil no mundo. Em 2014, estimou-se que, anualmente, ocorrerem 15 milhões de nascimentos pré-termo, alcançando uma taxa de 10,6% de todos os nascidos. A taxa de prematuridade vem aumentando nas últimas décadas, variando entre 8,7% em países europeus e 13,4% no Norte da África (DIAS, 2021; CHAWANPAIBOON et al., 2019). Países com rendas médias e altas apresentam taxas menos elevadas de partos prematuros (9,4% e 9,3%) quando comparados aos países de baixa renda (11,8%), seguido pelos países de renda média-baixa (11,3%) (DIAS, 2021; NOUR, 2012; WHO, 2012). A grande diferença entre esses países está na sobrevivência desses recém-nascidos (CHAWANPAIBOON et al., 2019; HARRISON; GOLDENBERG, 2016). Cerca de 90,0% dos bebês nascidos antes de 28 semanas de gestação sobrevivem em países de alta renda, enquanto que em países de baixa renda esse valor é de apenas 10,0% (BLENCOWE et al., 2012; HARRISON; GOLDENBERG, 2016). De acordo com revisão sistemática realizada por Chawanpaiboon et al. (2019), no ano de 2014, os cinco países com as maiores taxas de nascimentos pré-termo (Índia, China, Nigéria, Bangladesh e Indonésia) alcançaram uma taxa de 44,6% em relação a todos os nascimentos prematuros do mundo. E o Brasil, nesse mesmo estudo, ocupa o nono lugar no *ranking* dos dez países com as maiores taxas de pré-termo, representando uma taxa de 11,2%. Acredita-se que isso esteja associado a fatores de vulnerabilidade social, como gravidez na adolescência, assistência ao pré-natal inadequada e infecções (DIAS, 2021; LEAL et al., 2016). Dessa forma, a prematuridade tornou-se prioridade da saúde pública nesses países (MARCH OF DIMES et al., 2012).

Há muitas características maternas e fetais que se associam ao nascimento do recém-nascido pré-termo (GOLDENBERG et al., 2008). Dentre as características maternas estão as complicações na gestação, pré-eclampsia, eclampsia, descolamento de placenta, placenta prévia, ruptura espontânea das membranas, incompetência istmo-cervical, gravidez na adolescência, idade materna avançada, intervalo interpartal pequeno, gestação múltipla, gravidez resultante de técnica de fertilização assistida, má nutrição e obesidade, infecções do trato-urinário, vaginose, corioamnionite, doença hipertensiva específica da gestação, além de morbidades como diabetes, hipertensão arterial sistêmica, insuficiência renal e cardíaca (HARRISON; GOLDENBERG, 2016). Dentre as características fetais relacionadas ao parto

premature estão o retardo do crescimento intra-uterino, anomalia congênita, centralização fetal, oligodrâmnio ou polidrâmnio, sofrimento fetal agudo e bradicardia fetal (HARRISON; GOLDENBERG, 2016). Com um cuidado integral, esses recém-nascidos tendem a evoluir sem maiores complicações. Além disso, o custo financeiro e psicológico para suas famílias pode ter efeitos prejudiciais sobre seu desenvolvimento cognitivo e emocional (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE, 2018). Em 2022, Melo et al. (2022) analisaram os custos de cada grupo de recém-nascidos para um hospital público e foi verificado que a maior despesa ao considerar os componentes discriminados foi referente às diárias de internação, as quais compreendem todas as ações necessárias para manutenção da vida, incluindo assistência profissional durante 24 horas ininterruptas. Além disso, constataram que quanto maior for a prematuridade, maiores são os custos envolvidos no processo.

É definido como recém-nascido pré-termo aquele que nasce com idade gestacional inferior a 37 semanas, ou seja, com até 36 semanas e 6 dias de gestação. Os recém-nascidos pré-termo ainda são classificados de acordo com subníveis que levam em consideração a idade do seu nascimento. Dessa forma, são considerados prematuros moderados a tardios aqueles nascidos de 32 a 36 semanas e 6 dias de gestação, muito prematuros os de 28 a 31 semanas e 6 dias, e prematuros extremos os com idade gestacional inferior a 28 semanas. Em relação ao peso no momento do nascimento, são considerados recém-nascidos com baixo peso aqueles com peso ao nascer inferior a 2500 g, recém-nascidos de muito baixo peso aqueles que apresentam peso ao nascer de 1500 g a 1000 g, e recém-nascidos de extremo baixo peso aqueles com peso ao nascimento abaixo de 1000g (WHO, 2012). Em suma, quanto menor o tempo de gestação, ou seja, mais extrema a prematuridade, maiores os riscos de problemas com potencial para provocar graves complicações (MACDONALD et al., 2007). Para isso, é possível contar com o avanço da tecnologia na assistência neonatal (BRASIL et al., 2011).

As unidades de terapia intensiva (UTIN) e unidades de cuidados intermediários neonatais (UCINs) são centros tecnológicos com objetivo de prestar serviços especializados aos RNs de risco (INCEKAR; BALCI, 2017). Os crescentes avanços científicos em neonatologia têm aumentado a sobrevivência de recém-nascidos gravemente doentes (RODRIGUEZ; PATTINI, 2016). Esses recém-nascidos geralmente permanecem por períodos prolongados nestes ambientes. São consideradas de alta complexidade pela necessidade de aparatos de alta tecnologia, intervenções médicas especializadas e diárias, com o objetivo de tratar doenças, evitar complicações, prevenir morbidades e diminuir o risco de morte, sendo esta muitas vezes um risco iminente (BACKES; ERDMANN; BÜSCHER, 2015). Embora seja um serviço

especializado, não oferece um ambiente ideal para o desenvolvimento neonatal (RODRIGUEZ; PATTINI, 2016). É um ambiente estressante e de difícil adaptação, isso acontece por fatores como: luz intensa, ruídos e manuseios excessivos realizados pelos profissionais de saúde (RAMM et al., 2017; JORDAO et al., 2016).

Recém-nascidos pré-termo são continuamente expostos a diversos procedimentos técnicos visando à melhoria de seu estado fisiológico ou o monitoramento de sua condição clínica. Entretanto, essa rotina de monitorização como, por exemplo, a coleta de sangue, intubação e aspiração endotraqueal, fisioterapia respiratória, pesagem, troca de fraldas e interação social, pode resultar em estimulação excessiva e reduções significativas de oxigenação, expondo o recém-nascido ao estresse pela sua inaptidão em relação à capacidade de adaptar-se ao meio (SCOCHI et al., 2001). A melhoria dos cuidados na área da Neonatologia verificados nas últimas décadas, tais como a terapia com corticosteróides, técnicas de ventilação, terapia com surfactante e nutrição parenteral, resultaram num aumento da sobrevivência dos recém-nascidos pré-termo, especialmente os recém-nascidos muito e extremo baixo peso (WILSON-CONSTELLO, 2007). Esse suporte hospitalar é de essencial importância, porém a permanência no hospital deve ser reduzida ao máximo visando minimizar os riscos de mortalidade e morbidade (FORMIGA, PEDRAZZANI; TUDELLA, 2004).

Esses fatores citados, quando associados à imaturidade de sistemas em geral, acarretam diversos distúrbios no recém-nascido pré-termo (BRUNHEROTTI; VIANNA; SILVEIRA, 2003). As complicações da prematuridade associadas ao meio em que o recém-nascido foi inserido antes do tempo esperado podem fragilizar seu SNC por não se apresentar inteiramente desenvolvido, sendo mais vulnerável ao risco de lesões cerebrais, colocando-os em situação de maior risco e gravidade (MACDONALD et al., 2007; FORMIGA, PEDRAZZANI; TUDELLA, 2004). O cérebro do recém-nascido pré-termo passa por um período de crescimento crítico entre 24 e 40 semanas de idade gestacional, uma série de eventos complexos ocorrem, o estabelecimento de ligações sinápticas e neuronais, bem como a proliferação de estruturas significativas, como o tálamo, o córtex e o cerebelo, todas vulneráveis a experiências endógenas e exógenas.

Há consenso de que fatores como as estimulações ambientais, como a iluminação, ruídos, toque despreparado, procedimentos dolorosos e estressantes, influenciam o neurodesenvolvimento do recém-nascido pré-termo (AITA et al., 2017). Logo, a proteção do cérebro acontece por meio do controle de estímulos deletérios impostos a um sistema imaturo, já que inputs sensoriais negativos afetam as redes neurais e seu funcionamento adequado

(WESTRUP, 2007). Os procedimentos para alívio da dor promovem redução do gasto energético, que ocorre devido à melhora na qualidade do sono, diminuição dos níveis de cortisol e estresse, melhorando a homeostase e estabilidade clínica do recém-nascido. O tratamento pode ser realizado com agentes farmacológicos ou por meio de medidas não farmacológicas de alívio e prevenção da dor e estresse (STEVENS; GIBBINS; FRANCK, 2000), tais como, contato pele a pele, sucção não nutritiva, posicionamento, redução da luminosidade, redução de ruídos, manuseio mínimo, contenção facilitada, amamentação, massagem, entre outros (MACIEL et al., 2019). Considerando a complexidade do ambiente hospitalar, é fundamental a utilização de terapêuticas que ofereçam conforto, além de técnicas de alívio da dor e diminuição do estresse em recém-nascidos hospitalizados (VINALL; GRUNAU, 2014). Para isto, deve-se buscar integrar o avanço dos conhecimentos técnicos com os cuidados práticos, contemplando assim as necessidades biológicas, ambientais e familiares (BRASIL, 2011).

2.2 O DESENVOLVIMENTO DO RECÉM-NASCIDO PRÉ-TERMO

Recém-nascidos pré-termo e/ou com baixo peso possuem características fisiológicas distintas daqueles nascidos a termo (≥ 37 semanas gestacionais), como um tônus muscular mais baixo e menor massa muscular (BELFORT et. al., 2013; RAMEL et. al., 2012; BELFORT et al., 2011) e desequilíbrio entre suas ações musculares (GROOT et al., 1992). Em especial, o período entre as 20 e as 32 semanas de gestação é caracterizado por um rápido crescimento cerebral que pode ser afetado por infecção, desnutrição ou outra condição que poderá provocar alterações no neurodesenvolvimento do recém-nascido (COLVIN et al., 2004).

Os problemas do neurodesenvolvimento incluem um largo espectro de alterações clínicas, representadas por paralisia cerebral, desordem da coordenação do movimento, déficit neurosensorial (incluindo lesões visuais e auditivas), déficit cognitivo e problemas do comportamento (déficit de atenção e hiperatividade, sintomas emocionais) (ARPINO et al., 2010). Numa avaliação realizada aos 30 meses em crianças que nasceram com idade gestacional inferior ou igual a 25 semanas, foi diagnosticada lesão motora severa em 10% dos casos, 2% possuíam deficiência visual ou apresentavam apenas percepção luminosa, 3% tinham surdez ou usavam prótese auditiva e 19% tinham atraso cognitivo/psicomotor severo (WOOD et al., 2000). Novello et al. (1992) salientaram que recém-nascidos com baixo peso ao nascimento apresentam um risco de sete a dez vezes aumentado de desenvolver paralisia cerebral, surdez e deficiência mental em relação a recém-nascidos a termo com peso acima de 2500 g. Além disso,

os problemas apresentados ao longo do curso do desenvolvimento podem estar relacionados às seguintes áreas de comprometimento: atraso no desenvolvimento neuropsicomotor, comprometimento das habilidades motoras, cognitivas, perceptuais, de linguagem (TRONCHIN; TSUNECHIRO, 2007; SILVEIRA; PROCIANOY, 2005). Embora haja manifestação de anormalidades neurológicas transitórias em 40 a 80% dos casos, que desaparecem no segundo ano de vida, há presença de sequelas neurosensoriais graves e definitivas, como deficiência visual e auditiva e paralisia cerebral, detectadas em 4 a 20% dos lactentes com extremo baixo peso (HIGH RISK FOLLOW-UP WORKING GROUP, 2008; RUGOLO, 2005). Atrasos significativos de desenvolvimento também são evidenciados em 16% dos casos (HIGH RISK FOLLOW-UP WORKING GROUP, 2008), havendo uma correlação significativa entre atraso no desenvolvimento e nascimento pré-termo (SOLEIMANI et al., 2009).

Considerando-se os riscos biológicos na trajetória de desenvolvimento de crianças nascidas pré-termo em diferentes idades, torna-se importante intervir durante os primeiros meses de vida da criança, visto a ampla plasticidade neuronal neste período (MORGAN et al., 2021; NOVAK et al., 2020; NOVAK et al., 2017; JOHNSTON, 2009). As intervenções motoras precoces visam o avanço das habilidades motoras e aprendizagem, bem como prevenir sequelas secundárias a uma injúria inicial sofrida pelo recém-nascido (MORGAN et al., 2021; NOVAK et al., 2020; NOVAK et al., 2020; JOHNSTON, 2009). Assim, justifica-se a preocupação em avaliar o desenvolvimento dos recém-nascidos de forma sistematizada, utilizando instrumentos validados, com ênfase no repertório motor nos primeiros meses de vida e com o intuito de identificar o mais precocemente, possíveis atrasos ou alterações neuromotoras (RESTIFFE; GHERPELLI, 2006).

Os exames neonatais tradicionais variam de acordo com a idade e envolvem observar movimentos antigravitacionais, com mínimo ou nenhum manuseio e avaliações recorrentes de gravações em vídeo. Outros incluem o manuseio para obter respostas e avaliar reflexos do lactente e tônus muscular. Eles fornecem informações sobre maturação, recuperação de lesões e reorganização (DUBOWITZ et al., 2005; BRAZELTON; NUGENT, 1995). O acompanhamento ajuda a construir uma imagem da trajetória de desenvolvimento de uma criança e pode fornecer informações sobre os efeitos de diferentes intervenções. Não é recomendável a avaliação em um único momento do recém-nascido ou lactente. Porém, esse fato ainda representa um grande desafio clínico para os órgãos de saúde (HIMPENS et al., 2010; MORENO DE LUCA et al., 2012; PRECHTL, 1997).

As avaliações neurocomportamentais e/ ou neuromotoras neonatais precisam ser válidas, confiáveis e projetadas para uso longitudinal desde o pré-natal até o período pós-natal precoce. Avaliações que podem ser aplicadas ainda dentro das unidades de terapia intensiva e intermediárias em recém-nascidos instáveis são altamente relevantes (NOBLE; BOYD, 2012; SPITTLE et al., 2008). A discriminação precisa do desenvolvimento atípico é essencial para direcionar intervenções precoces para aqueles em maior risco e para evitar intervenções desnecessárias para aqueles que provavelmente não terão nenhum comprometimento no desenvolvimento neurológico (NOBLE; BOYD, 2012; SPITTLE et al., 2008).

A imprecisão em considerar, como por exemplo, paralisia cerebral antes dos 12-24 meses foi historicamente uma verdade. Com os avanços nos estudos, especialistas agora o diagnóstico pode ser feito com precisão antes dos 6 meses de idade corrigida (MORGAN et al., 2021). Novak et al. (2017) em revisão sistemática, consideraram as 3 ferramentas com melhor validade preditiva para detectar paralisia cerebral antes dos 5 meses de idade corrigida são (1) ressonância magnética neonatal (RM) (sensibilidade de 86%-89%) (BOSANQUET et al., 2013) (2) *General Movements Assessment* de Pretchl (GMs) (98% sensibilidade) (BOSANQUET et al., 2013) e (3) o *Hammersmith Infant Neurological Examination* (HINE) (90% de sensibilidade) (ROMEO et al., 2016). Evidências de alta qualidade também indicam que uma trajetória de GMs anormais ou pontuações HINE, em combinação com RM anormal, produzindo achados congruentes, é ainda mais precisa do que avaliações clínicas individuais isoladas (NOVAK et al., 2017; BOSANQUET et al., 2013). Nesse sentido, avaliar o desenvolvimento neuromotor precoce configura-se como medida preventiva para o direcionamento desses lactentes a intervenções necessárias e o diagnóstico precoce deve tornar-se o padrão de atendimento para que intervenções otimizem a neuroplasticidade e posteriores resultados funcionais (NOVAK et al., 2017).

2.3 GENERAL MOVEMENTS ASSESSMENT (GMA)

Os *general movements* (GMs) são parte do repertório motor espontâneo na infância, gerados desde as 9 semanas de idade gestacional, definidos como movimentos ativos que são observados no intuito de determinar a integridade do SNC. A qualidade dos movimentos produzidos é modulada por vias corticoespinais ou reticuloespinais e pode ser afetada quando essas estruturas sofrem alterações. GMs são produzidos por uma rede neural, os geradores de padrão central (CPGs), que provavelmente localizam-se no tronco cerebral. Para gerar

variabilidade motora, as projeções supraespinhais ativam, inibem e, importante, modulam a atividade dos CPGs (EINSPIELER et al., 2012; EINSPIELER; PRECHTL, 2005). A modulação reduzida dos CPGs resulta em movimentação menos variável e anormal (EINSPIELER; PRECHTL, 2005). Em geral, os GMs são caracterizados por movimentos espontâneos, com repertório rico e complexo e com rotações ao longo do eixo dos membros e ligeiras alterações na direção do movimento. Estão presentes em recém-nascidos pré-termo e a termo até por volta dos 5 meses pós-termo (EINSPIELER; PRECHTL, 2005; PRECHTL, 1990).

Os GMs têm uma aparência semelhante desde o início da vida fetal até o final do segundo mês pós-termo, indicando que tanto o aumento da força de gravidade após o nascimento quanto a maturação não tem influência sobre seu aparecimento. Normalmente, os GMs envolvem todo o corpo e se manifestam em sequências variáveis de braço, perna, pescoço e movimentos do tronco (EINSPIELER; PRECHTL, 2005; PRECHTL, 1990). Eles vêm e vão gradualmente, variando em intensidade e velocidade. Rotações freqüentes e pequenas variações na direção do movimento fazem com que se pareçam complexos, embora suaves, criando a impressão de fluência e elegância (EINSPIELER; PRECHTL, 2005; PRECHTL, 1990).

Desde sua introdução, há 26 anos (Prechtl, 1990), os GMs ocorrem em padrões específicos de idade e foram classificados por Prechtl em três períodos: pré-termo, *writhing movements* (WMs) e *fidgety movements* (FMs). O período pré-termo é marcado por padrões motores normais que envolvem o corpo todo, evidenciando uma sequência variável de movimentos dos membros, tronco e cabeça. Esses padrões motores podem durar alguns segundos ou vários minutos. Eles aumentam e diminuem de intensidade, força e velocidade e apresentam início e fim graduais. A maioria das sequências de movimentos de extensão e flexão de braços e pernas é complexa, com rotações sobrepostas e pequenas e frequentes variações da direção do movimento. O período termo, também conhecido como a fase dos WMs, estende-se até a 6^o ou 9^o semana pós-termo, em que os padrões motores são caracterizados por baixas amplitudes e velocidade moderada. Entretanto, movimentos extensores amplos e rápidos podem ocorrer em especial nos membros superiores. Esses movimentos apresentam uma forma elíptica e são chamados de "contorções" (ZUK, 2011; EINSPIELER et al., 2005; GARCIA et al., 2004; PRECHTL, 1990). A partir do período pré-termo até a 9^o semana pós-termo, os padrões motores anormais são classificados de acordo com as seguintes categorias: (a) GMs *poor repertoire*, no qual a sequência de componentes do movimento é monótona e a intensidade, velocidade, e a amplitude de movimento carecem da variabilidade normal; (b) GMs *cramped-*

synchronized, que não possuem a suavidade e fluência usuais e parecem rígidos, pois os músculos dos membros e tronco se contraem quase simultaneamente e relaxam quase simultaneamente; c) GMs *chaotics*, que são abruptos e trêmulos, de grande amplitude e alta velocidade (EINSPIELER; PRECHTL, 2005).

A última fase dos GMs está presente a partir da nona semana até a 20ª semana pós-termo e é a fase dos FMs (EINSPIELER; PRECHTL, 2005). Esses movimentos são caracterizados por movimentos irregulares típicos de membros, tronco, cabeça, mãos e pés de baixa amplitude, velocidade moderada e aceleração variável. Estão presentes continuamente enquanto o lactente está acordado, exceto durante fixação visual. Tornam-se menos expressivos com o aparecimento dos marcos motores (EINSPIELER; PRECHTL, 2005; PRECHTL, 1990). Os padrões anormais neste período são classificados nas seguintes categorias: FMs ausentes – sem fidgetys, e FMs anormais - aumento moderado ou intenso da amplitude e velocidade e perda de continuidade dos FMs (EINSPIELER; PRECHTL, 2005; PRECHTL, 1990).

Entre os marcadores atuais mais confiáveis para paralisia cerebral estão os GMs anormais (MORGAN et al., 2021; NOVAK et al., 2017; BOSANQUET et al., 2013). GMs anormais consecutivos antes dos 5 meses de idade corrigida são indicativos prováveis de graves déficits neurológicos (NOVAK et al., 2017; EINSPIELER et al., 2015; BOSANQUET et al., 2013). Na prática clínica, percebe-se um número considerável de casos falso-negativos em relação à avaliação neurológica padrão e o exame de ultrassonografia transfontanelar no período neonatal quando isolados (BOSANQUET et al., 2013). Em contrapartida a esses exames, tem-se disponível entre os marcadores confiáveis para alterações cerebrais, a ressonância magnética, considerada padrão-ouro para diagnóstico precoce no período neonatal. No entanto, ainda não é um exame realizado de rotina na prática clínica nacional, ou seja, é de baixo acesso e alto custo. Além disso, para maior previsão de disfunções motoras, a ressonância deve ser realizada aos 12 meses de idade (BOSANQUET et al., 2013; SPITTLE et al., 2008). Isto leva à demora na identificação de recém-nascidos que evoluirão com atraso no desenvolvimento neuropsicomotor, atrasando o início da estimulação motora e/ou cognitiva no momento oportuno de intenso desenvolvimento cerebral, o que resulta em diminuição das aquisições motoras dos lactentes em longo prazo (SPITTLE et al., 2008). Por outro lado, para maior especificidade, a possibilidade da combinação de uma ferramenta de avaliação funcional e uma ferramenta que avalie a estrutura cerebral como a ressonância magnética podem levar a uma maior precisão na previsão de recém-nascidos que estão em situação de risco para problemas motores logo aos 3 meses de idade pós-concepcional, chegando a uma sensibilidade de 98%

(NOVAK et al., 2017). Diretrizes recentes para a detecção precoce da paralisia cerebral recomendam que lactentes em risco sejam avaliados com a GMA em combinação com imagens do cérebro e exame físico (NOVAK et al., 2017).

Na população pré-termo, visto sua complexidade, os lactentes devem ser preferencialmente avaliados depois do início das 12 semanas de idade corrigida e, se possível, mais de uma vez, no período que se estende até as 17 semanas de idade corrigida (KWONG et al., 2019; SAETHER et al., 2016). A literatura sugere que uma única avaliação durante esse período pode ser insuficiente para capturar movimentos ideais para a GMA. Além disso, é preferível que a avaliação aconteça de acordo com a idade corrigida do lactente, ao invés da sua idade de nascimento (KWONG et al., 2019). Um estudo de Sæther et al. (2016), que investigaram avaliações seriadas de *fidgety movements* em lactentes a termo e pré-termo de alto risco, notaram uma mudança na classificação de anormal para normal em 30% da amostra de 11 semanas de idade corrigida a 14 semanas de idade corrigida. De forma geral, KWONG et al. (2019) sugeriram que lactentes tendem a apresentar boa avaliação no período dos *fidgety movements*, pelo menos entre 12-17 semanas. Entretanto, percebe-se forte prevalência da anormalidade dos GMs, com provável desfecho neurológico posterior aos 12 e 24 meses, em populações com menores idades gestacionais (OLSEN et al., 2018; SPITTLE; ORTON, 2014; FERRARI et al., 2012; DE VRIES; BOS, 2010; FERRARI et al., 2002).

Além de sua principal aplicação em lactentes de alto risco para paralisia cerebral (Novak et al., 2017), o GMA recentemente também foi aplicado a crianças com várias síndromes genéticas, desordens psicomotoras e também a lactentes que foram expostos a vírus, no intuito de analisar potenciais marcadores de alterações em seu neurodesenvolvimento. Dentre os principais estudos disponíveis, citamos a síndrome de Rett (EINSPIELER et al., 2014; EINSPIELER et al., 2005), síndrome de Prader Willi (PANSY et al., 2019), síndrome de Down (FERRERO et al., 2017; MAZZONE et al., 2004; YUGE et al., 2011), síndrome de Smith-Magenis (EINSPIELER et al., 2012), síndrome de Cornelia de Lange (MARSCHIK et al., 2015), desordens do espectro do autismo (EINSPIELER et al., 2014; ZAPPELLA et al., 2015), exposição a Zika-vírus (EINSPIELER et al., 2019; SOARES-MARANGONI et al., 2018), Chikungunya (MEHTA et al., 2018) e Covid-19 (SAINI et al., 2021). Em todos esses estudos foi observado anormalidade da avaliação dos GMs. Em comum, observou-se falta de variabilidade motora na fase dos *writings movements* e ausência de *fidgety movements* posteriormente indicando um comprometimento tanto das projeções supraespinhais quanto do feedback sensorial, que geralmente modulam a atividade motora. Sabe-se que os padrões de

movimento mais preditivos para alterações graves do neurodesenvolvimento acontecem aos 3 a 5 meses de idade corrigida, fase dos *fidgety movements*. Lactentes com *fidgety movements* normais e contínuos, mesmo quando apresentam alguma alteração na fase dos *writings movements*, tendem a se desenvolver neurotipicamente próximos a normalidade, enquanto que a ausência dos *fidgety movements* é um marcador confiável para doenças neurológicas posteriores, como descrito e observado na grande maioria dos estudos citados (NOVAK et al., 2017; MORGAN et al., 2016; BOSANQUET et al., 2013; EINSPIELER et al., 2012; PRETCHL et al., 1997).

Nesse contexto, a avaliação dos GMs ganha espaço quando o intuito é avaliar precocemente o desenvolvimento neuromotor de recém-nascidos de risco, inclusive nascidos pré-termo. Sua avaliação tem vantagens por não ser invasiva e intrusiva, além da facilidade de aplicação e baixo custo. Estas vantagens tornam a avaliação acessível para qualquer recém-nascido com problemas potenciais de desenvolvimento já no seu 1º mês de vida, para que possam posteriormente ser encaminhados para programas de intervenção precoce o mais rápido possível.

Para melhor análise dos GMs, recomenda-se que esses movimentos sejam registrados por gravação de vídeo. A gravação do vídeo que será analisada posteriormente deve acontecer com o lactente confortavelmente vestido em decúbito dorsal por 3-5 minutos. O lactente não deve estar agitado ou chorando (EINSPIELER; PRECHTL, 2005). Para esta avaliação padronizada é necessária certificação do profissional de saúde por meio de curso/treinamento.

2.4 A HIDROCINESIOTERAPIA

Entende-se o termo hidrocinesioterapia ou fisioterapia aquática como o tratamento pela água, de uso tópico ou externo para fins terapêuticos. Essa técnica é utilizada desde a antiguidade e utiliza as propriedades da água para obter efeitos terapêuticos (BECKER; COLE, 1997). Realizar programas na água é vantajoso, principalmente pelos efeitos físicos do meio aquático (IDE et al., 2007). O corpo imerso sofre influência das propriedades físicas da água, como a densidade, empuxo, pressão hidrostática, turbulência, viscosidade, tensão superficial e refração (FINHOLDT, 2007). A temperatura da água ocasiona alterações no corpo, e quando associada à intensidade dos exercícios, a duração do tratamento repercute principalmente em alterações fisiológicas (BIASOLI; MACHADO, 2006).

Os benefícios que fornecem a sua aplicação são produzidos pelo conjunto de suas propriedades mecânicas, térmicas e químicas, junto a outros agentes como o movimento (PASCUAL, 2014). Além disso, por esta ser uma forma clássica de tratamento fisioterapêutico, pode ser utilizada em uma grande quantidade de disfunções e públicos-alvo (PASCUAL, 2014). Na literatura, os efeitos da hidrocinesioterapia são descritos majoritariamente na população adulta e há evidências dos efeitos benéficos desta modalidade terapêutica, sendo descritos efeitos nos diversos sistemas corporais (ISRAEL; PARDO, 2014),

Dentre os efeitos da hidrocinesioterapia no sistema termorregulador, alguns estudos relatam a diminuição da sensibilidade da fibra nervosa rápida (tato) e a diminuição da dor por meio da sensibilidade da fibra nervosa lenta. No sistema cardiorrespiratório, ocorre uma melhora das trocas gasosas, auxílio do retorno venoso e estabilidade da pressão arterial (NORM; HANSON, 1998). No sistema nervoso, há a diminuição da sensibilidade dos terminais sensitivos e relaxamento muscular pela diminuição do tônus. No sistema musculoesquelético, as reações são a manutenção das amplitudes de movimento, a diminuição dos espasmos musculares e das dores, melhora da amplitude articular durante mobilizações e ainda possibilita maior suporte postural que permite o fortalecimento muscular (BIASOLI; MACHADO, 2006). Além disso, ocorre um aumento da circulação periférica, provendo maior suprimento sanguíneo aos músculos, aumento da capacidade vital, aumenta a atividade diafragmática, além dos benefícios emocionais, de comunicação e de interação social sensação de bem-estar e redução do cortisol (MORTIMER; PRIVOPOULOS; KUMAR, 2014; CROSS; ROSENBAUM; GORTER, 2013; BIASOLI; MACHADO, 2006).

Os estudos existentes na população pediátrica concordam que a água proporciona benefícios relacionados ao equilíbrio, ao desenvolvimento motor e a postura. A literatura em geral sugere que este tipo de intervenção faz parte de uma terapêutica para promover relaxamento muscular, melhora da circulação sanguínea, restauração da mobilidade, melhora da coordenação motora e recreação para as crianças (BARBOSA, 2012). Estas ações, atuando em conjunto, podem gerar melhora funcional em crianças com risco para comprometimentos neurológicos ou até mesmo em situações de disfunções já instaladas, como nas anormalidades cromossômicas, paralisia cerebral, transtorno de desenvolvimento de coordenação e outras disfunções menores (AKINOLA et al., 2019; LAI et al., 2015; TOBLE et al., 2013; ANTÚNEZ; GUIASADO; FUENTES, 2012; HILLIER; MCINTYRE; PLUMMER, 2010; McMANUS; KOTELCHUCK, 2007; GETZ; HUTZLER; VERMEER, 2006).

Apesar de potenciais benefícios de terapias aquáticas para adultos e crianças, são poucos os estudos sobre seus efeitos em recém-nascidos de risco. Acredita-se que a movimentação realizada em meio aquoso fornece ao recém-nascido uma facilitação dos movimentos pelo tipo de ambiente (MANFROI; MOREIRA, 2008). É também considerado um método não farmacológico coadjuvante que pode contribuir para reduzir desconfortos no recém-nascido, principalmente naqueles que estão em situação de risco, como os prematuros que cada vez mais necessitam receber suporte hospitalar avançado e acabam sendo expostos a diversos fatores que podem ser nocivos ao seu desenvolvimento neurológico (VALIZADEH et al., 2017). No entanto, esse tipo de intervenção ainda é pouco difundido nas unidades de terapia intensiva neonatal pela complexidade do ambiente em si (ZHAO et al., 2005). Já em ambientes de cuidados intermediários neonatais e até mesmo nos ambientes domiciliares, acredita-se que pelas suas semelhanças com o banho, a hidrocinesioterapia vem se tornando uma terapêutica bem aceita e divulgada por muitas pessoas, pois proporciona manobras mais leves dentro da água, aonde muitas vezes seriam difíceis de realizá-las no meio externo (JACQUES et al., 2017). Entretanto, percebe-se importante escassez de estudos de boa qualidade metodológica que validem o uso da intervenção em recém-nascidos de risco hospitalizados.

Em relação aos estudos encontrados na literatura nessa população, um ponto em comum entre os estudos é o número amostral aparentemente baixo. Este pode estar relacionado à menor incidência populacional dos recém-nascidos pré-termo que são considerados aptos para intervenções, ou seja, estudá-los requer maior demanda de tempo e/ou mais recursos humanos, devido às dificuldades de recrutamento e elegibilidade. Outro ponto a ser mencionado é que a maioria dos estudos não apresenta um segundo grupo para controle dos resultados (RAMBO; FILIPPIN, 2019; NOVAKOSKI et al., 2018; SILVA et al., 2017; TOBINAGA et al., 2016; BARBOSA; CARNEIRO, 2016; VIGNOCHI; TEIXEIRA; NADER, 2010). Estudos com ausência de um grupo controle limitam as interpretações sugeridas pelos efeitos do protocolo utilizado e torna os resultados inviáveis para reprodução e aplicabilidade clínica.

Até o momento, de nosso conhecimento, há apenas um estudo publicado anterior que se enquadra na classificação de estudos com alto nível de evidência, produzido pelo nosso grupo de pesquisa (TEDESCO et al., 2021). Isto se dá graças à clareza na descrição de aspectos metodológicos, geração da sequência aleatória, ocultação da alocação, cegamento de participantes e profissionais quanto à alocação, cegamento de avaliadores de desfecho e desfechos delimitados. É provável que seus resultados sejam válidos e recomendáveis para a prática clínica. O protocolo de hidrocinesioterapia do estudo foi administrado em 2

atendimentos, aplicado por 10 minutos em recém-nascidos hospitalizados e estáveis. Ao término do protocolo, concluiu-se que a hidrocinesioterapia foi uma técnica segura para os recém-nascidos estudados, uma vez que as alterações encontradas nas variáveis fisiológicas ocorreram dentro da normalidade. Além disso, não gerou nenhum efeito prejudicial imediato (TEDESCO et al., 2021).

Ao analisarmos os efeitos da hidrocinesioterapia sobre os sinais vitais, de forma geral, descritos nos estudos, constatou-se que esta técnica de intervenção não provocou alterações clinicamente relevantes em nenhuma das intervenções, já que os valores pós-intervenção se mantiveram dentro da faixa de normalidade de acordo com a literatura para todos os parâmetros. Nos estudos que não havia grupo controle, foi observado diminuição da FC, ainda dentro da faixa de normalidade, imediatamente após intervenção (RAMBO; FILIPPIN, 2019; NOVAKOSKI et al., 2018; SILVA et al., 2017; TOBINAGA et al., 2016; BARBOSA; CARNEIRO, 2016; VIGNOCHI; TEIXEIRA; NADER, 2010). Alguns estudos apresentaram menores valores em relação a FR, no entanto, ainda permanecendo na faixa de normalidade (TEDESCO et al., 2021; TOBINAGA et al., 2016; BARBOSA; CARNEIRO, 2016; VIGNOCHI; TEIXEIRA; NADER, 2010), enquanto que o restante dos estudos não apresentou alterações significantes para este parâmetro. Notou-se estabilidade clínica dentro da faixa de normalidade para temperatura em todos os estudos (TEDESCO et al., 2021; RAMBO; FILIPPIN, 2019; NOVAKOSKI et al., 2018; SILVA et al., 2017; TOBINAGA et al., 2016; BARBOSA; CARNEIRO, 2016; VIGNOCHI; TEIXEIRA; NADER, 2010). Essa conclusão pode ser relevante, já que técnicas que não ocasionem perda de temperatura são importantes para recém-nascidos pré-termo.

Em relação à saturação periférica de oxigênio, a maior parte dos estudos observou um aumento nos valores após intervenção (TEDESCO et al., 2021; RAMBO; FILIPPIN, 2019; NOVAKOSKI et al., 2018; TOBINAGA et al., 2016; BARBOSA; CARNEIRO, 2016; VIGNOCHI; TEIXEIRA; NADER, 2010). Em suma, de acordo com os autores, mesmo que os efeitos sejam estatisticamente significantes, podem ser considerados como clinicamente irrelevantes, já que o incremento permanece dentro da normalidade (TEDESCO et al., 2021). Em relação à avaliação do desconforto respiratório por meio do Boletim de Silverman Andersen que mensura os níveis de desconforto respiratório, não foram identificadas alterações significativas (TEDESCO et al., 2021; SILVA 2017), demonstrando que essa técnica quando realizada em recém-nascidos estáveis, não ocasiona esforços respiratórios que acarretem o desconforto. No intuito de avaliar o bem-estar foi realizada análise do estado comportamental

pela Escala de Sono e Vigília de Brazelton (BRAZELTON, NUGENT; 1995). Tedesco et al. (2021) em relação ao estado comportamental, observaram que o grupo submetido à hidrocinesioterapia quando sai da água pode se tornar mais atento aos estímulos ambientais, retornando ao estado inicial de sono apenas entre 15 e 30 minutos após a intervenção quando se sentem mais tranquilos aos estímulos submetidos. Esses achados diferem de outros estudos como os de Rambo e Filippin (2019), Vignochi, Teixeira e Nader (2010) e Novakoski et al. (2018), que notaram maior estado de sonolência nos recém-nascidos pós-intervenção.

Em relação à variável peso corporal, Tedesco et al. (2021) e Silva et al. (2017) não observaram perda de peso entre os dias de avaliação, no entanto, no estudo com grupo controle também não houve diferença no ganho de peso para aqueles que receberam a intervenção (TEDESCO et al., 2021). Logo, a técnica parece ser segura para aplicação, embora os autores ressaltem que essa variável merece maiores investigações vista a sua importância clínica. Apesar disso, a hidrocinesioterapia em balde tem sido amplamente utilizada em unidades hospitalares neonatais brasileiras. Cabe mencionar que o Ministério da Saúde (BRASIL, 2017) preconiza o uso de terapia aquática em balde para recém-nascidos nas unidades hospitalares, embora se trate de uma população fisiologicamente frágil e não haja disponível volume considerável de evidências com alta recomendação para sua prática.

Em linhas gerais, os estudos disponíveis concluíram que a hidrocinesioterapia constitui-se como um recurso seguro para aplicação em recém-nascidos pré-termo, pois houve estabilidade de parâmetros fisiológicos dentro da normalidade. Além disso, sem prejuízos em relação à perda de temperatura e peso pelos recém-nascidos que experimentam a técnica. No entanto, a maioria dos estudos disponíveis são observacionais, e quando avaliados de forma crítica, principalmente quanto a metodologia, tornam-se questionáveis e apresentam limitações relativas à sua validade, uma vez que não são criteriosos em diversos aspectos metodológicos, como grupos para controle dos resultados, ocultação da alocação dos participantes, cegamento de avaliadores e pesquisadores envolvidos e também padronização de protocolos. Esse tipo de consideração reforça a qualidade de ensaios clínicos controlados e randomizados, tornando-o recomendável para a prática clínica graças ao seu rigor metodológico. Além disso, para replicação destaca-se que técnica deve ser realizada com indicações precisas e cautela na sua utilização, sendo sempre realizada por um profissional capacitado. Cuidados importantes devem ser tomados, como o devido controle da temperatura da água e dos sinais vitais (RAMBO et al., 2019).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Investigar os efeitos da hidrocinesioterapia em balde ao longo de duas semanas em recém-nascidos pré-termo hospitalizados.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Verificar a qualidade dos GMs dos recém-nascidos pré-termo que receberam a intervenção de hidrocinesioterapia e recém-nascidos pré-termo controle de acordo com o GMA antes e após as intervenções.

Verificar a qualidade dos GMs dos recém-nascidos pré-termo que receberam a intervenção de hidrocinesioterapia e recém-nascidos pré-termo controle de acordo com o GMA na idade de 40-42 semanas e 50-52 semanas de idade pós-concepcional.

Verificar a influência nos parâmetros fisiológicos: frequência respiratória (FR), temperatura corporal (°C), frequência cardíaca (FC), saturação de oxigênio (SaO₂) e nível de desconforto respiratório (BSA) em recém-nascidos pré-termo que receberam a intervenção de hidrocinesioterapia e recém-nascidos pré-termo controle.

Verificar a influência nos desfechos clínicos ganho de peso corporal e estado comportamental (EC) em recém-nascidos pré-termo que receberam a intervenção de hidrocinesioterapia e recém-nascidos pré-termo controle.

Comparar os efeitos entre os recém-nascidos pré-termo que receberam a intervenção de hidrocinesioterapia e recém-nascidos pré-termo controle.

4 MATERIALE MÉTODOS

4.1 DESENHO DO ESTUDO

Trata-se de um ensaio clínico randomizado controlado de braços paralelos (Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos, Protocolo nº 5n82tv-2017; URL: <http://www.ensaiosclinicos.gov.br/rg/RBR-5n82tv/>).

4.2 PARTICIPANTES

Os recém-nascidos foram recrutados nas Unidades de Cuidados Intermediários Neonatal (UCIN), Convencional (UCINCo) e Canguru (UCINCa) do Hospital Universitário Maria Aparecida Pedrossian e do Hospital Regional de Mato Grosso do Sul, na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul (Brasil). Para o cálculo amostral, foram considerados dados de 135 recém-nascidos cadastrados na Rede Brasileira de Pesquisa Neonatal. O cálculo propôs 17 recém-nascidos para cada grupo para detectar uma diferença de $\geq 1,0$ no ganho de peso corporal médio (desfecho primário) entre os grupos com poder de 80%, usando um teste t de duas amostras e assumindo um $\alpha = 0,05$ (95% IC). O primeiro participante foi recrutado em março de 2018. Além disso, para determinar o número mínimo de participantes considerando uma diferença de pelo menos 50% entre os grupos para a qualidade dos GMs, o número amostral sugerido foi de 13 participantes por grupo (80% *power*, $\alpha=5\%$). O desenho do estudo, recrutamento da amostra e protocolo proposto estão descritos na Figura 1.

Foram critérios de inclusão idade gestacional ao nascer igual ou menor do que 34 semanas, mais de 72 horas de vida pós-natal, internados em Unidade de Cuidados Intermediários Neonatais, com quadro clínico estável, sem acessos venosos centrais ou periféricos, sem necessidade de ventilação mecânica invasiva ou não invasiva, podendo apresentar necessidade de suporte de oxigênio por cateter nasal. Os recém-nascidos não podiam apresentar: a) malformações congênitas, b) síndromes genéticas, c) afecções progressivas, d) alterações ortopédicas ou cardiorrespiratórias, e) hemorragia peri-intraventricular grau III e/ou IV, f) hiperbilirrubnemia. Além disso, a inclusão só aconteceu caso o recém-nascido fosse classificado com GMs *poor Repertoire* – (PR), ou seja, apresentando sequência de movimentos monótonos, sem muita variabilidade na intensidade, velocidade e amplitude de movimento de acordo com o método de Prechtl (EINSPIELER; PRECHTL, 2005). Todos os recém-nascidos

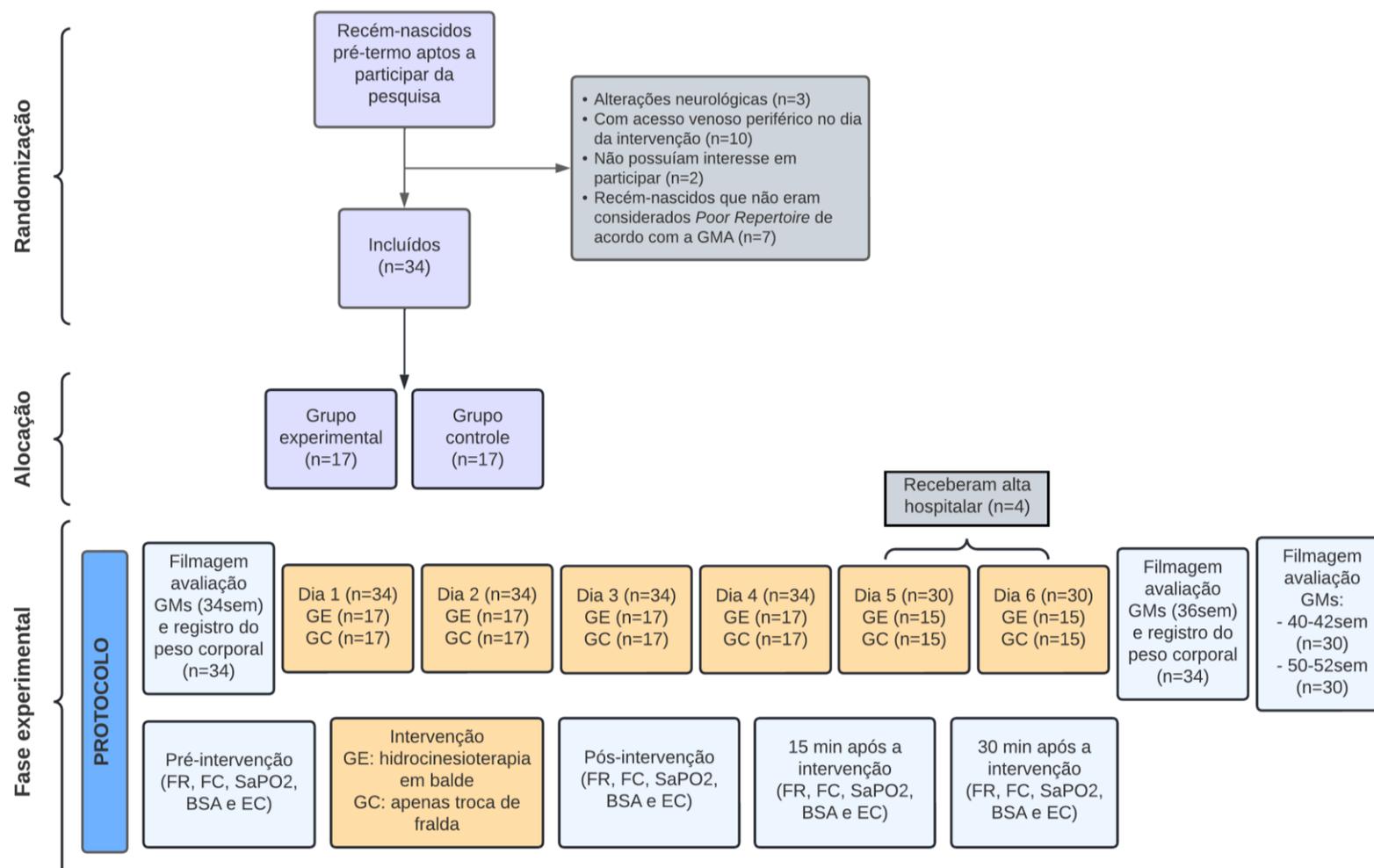
incluídos estavam respirando espontaneamente em ar ambiente, embora a suplementação de oxigênio não fosse um critério de exclusão.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi concedido de forma prévia pelos pais dos participantes. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (CAAE: 61366116.5.0000.0021).

4.3 PROCEDIMENTOS GERAIS

A randomização foi realizada no início do projeto, por meio do software Matlab v.7.2, sendo balanceada para um de dois grupos (experimental ou controle). O software usava um gerador binário aleatório que preenchia um vetor número até 34 (tamanho total da amostra) e, em seguida, um gerador numérico aleatório que atribuía números para alocação experimental ou de controle. A alocação dos participantes foi ocultada dos pesquisadores em envelopes opacos selados e numerados sequencialmente. A sequência em que os envelopes foram abertos definiu a alocação de cada recém-nascido, que foi a mesma sequência definida inicialmente. Os procedimentos metodológicos a respeito da randomização, alocação e ocultamento foram conduzidos por um pesquisador não envolvido no recrutamento e coleta de dados. As avaliações foram filmadas e pontuadas posteriormente, sem identificação da alocação do recém-nascido nos grupos, o que possibilitou avaliação posterior em condição cega.

Figura 1 – Desenho do estudo e recrutamento da amostra.



GMs: *general movements*, GE: grupo experimental, GC: grupo controle, FR: frequência respiratória, FC: frequência cardíaca, SaPO₂: saturação periférica de oxigênio, BSA: Boletim de Silverman-Andersen, EC: estado comportamental.

4.4 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

Na UCIN, os recém-nascidos de ambos os grupos experimental e controle foram avaliados em 4 momentos: I) pré-intervenção, imediatamente antes da intervenção (hidrocinesioterapia ou troca de fralda), com o recém-nascido ainda na incubadora/berço; II) pós-intervenção, imediatamente após o término das intervenções, quando o recém-nascido foi posicionado no berço; III) seguimento de 15 minutos após a pós-intervenção; e IV) seguimento de 30 minutos após a pós-intervenção.

A avaliação dos GMs na UCIN foi realizada em 2 momentos, com duração de até 2 minutos: I) no dia anterior ao início da intervenção (34 semanas de idade pós-concepcional); II) um dia depois do término das intervenções (por volta de 36 semanas de idade pós-concepcional). Para isso, o recém-nascido foi filmado de corpo inteiro por um aparelho celular, enquanto realizava movimentos espontâneos por pelo menos 2 minutos. O recém-nascido permaneceu na incubadora/berço em supino, apenas de fralda ou *body*, não sendo manuseado. No primeiro momento da avaliação, o filme gravado era avaliado de forma imediata pelas pesquisadoras e fisioterapeuta responsável do setor, ambas capacitadas, para posterior inclusão ou não do recém-nascido na pesquisa. As outras filmagens usadas para o acompanhamento do recém-nascido foram analisadas posteriormente por pelo menos dois pesquisadores/observadores experientes para avaliação com os instrumentos e em caso de divergência nas avaliações, uma terceira avaliadora também experiente era consultada para conclusão final.

Após a alta hospitalar, os GMs dos lactentes de ambos os grupos foram avaliados em 2 momentos através de filmagens: I) por volta das 40-42 semanas de idade pós-concepcional (*writhing movements*) e II) no período de 50-52 semanas de idade pós-concepcional (*fidgety movements*). As avaliações foram realizadas a partir de filmagens gravadas pelos pais e ou responsáveis e enviadas para o pesquisador responsável. Caso o lactente não estivesse colaborativo, novas filmagens eram solicitadas até nos próximos 7 dias. As filmagens foram realizadas entre as alimentações (após 1 hora a 1 hora e 30 minutos) e não em dias de vacinação. Os lactentes deveriam estar em estado de alerta (PRECHTL; BEINTEMA, 1964).

4.5 PROCEDIMENTOS DE INTERVENÇÃO

4.5.1 Grupo Experimental

A intervenção foi realizada entre os horários de alimentação, sempre à mesma hora todos os dias. O grupo experimental foi submetido à hidrocinesioterapia em balde, utilizando-se um balde do tipo “ôfuro infantil” (Baby, Sanremo®) com capacidade para 18 L, dimensões de 40,3 x 36,0 x 34,6 cm, sendo realizada a cada dois dias, com um mínimo de 4 e um máximo de 6 intervenções. O protocolo teve início quando o lactente completou 34 semanas de idade pós-concepcional e foi conduzido durante as 2 semanas seguintes, ou seja, até o lactente completar 36 semanas. Logo, ao final das intervenções, cada recém-nascido recebeu de 4 a 6 sessões de hidrocinesioterapia, durante 10 minutos cada.

Figura 2 – Modelo do balde utilizado para a realização da hidrocinesioterapia



Antes de iniciar a intervenção, a assepsia do balde era realizada com sabão neutro, álcool 70% e compressas de gaze estéril, conforme protocolo dos hospitais. Em seguida, o balde foi enchido pela pesquisadora com água aquecida, assegurando que a temperatura permanecesse em aproximadamente 37°C (36,6 a 37,5°C) por meio de termohigrômetro (AK28, Akso®). O termohigrômetro foi fixado no balde para que fosse verificada a temperatura da água durante os 10 minutos de intervenção. O balde foi posicionado sobre uma mesa de apoio (50 x 50 x 42 cm) ao lado do leito do recém-nascido. Antes de realizar a imersão do recém-nascido na água, alguns precisaram receber a higiene íntima. Após o recém-nascido estar preparado, ele foi

mantido pela pesquisadora em postura de contenção flexora e gentilmente posicionado dentro do balde. Após aproximadamente 30 segundos de adaptação na água, a pesquisadora posicionou as mãos lateralmente à cabeça do recém-nascido. Os dedos mínimos e anulares da pesquisadora ficaram posicionados sob o queixo do recém-nascido, enquanto as palmas das mãos apoiaram suavemente a região têmporo-parietal. A pesquisadora manteve o recém-nascido submerso até o nível dos ombros sem que os pés tocassem/apoiassem no fundo do balde por meio da flutuação assistida. (Figura 3-5).

Figura 3 – Colocação do recém-nascido em contenção flexora dentro do balde.



Figura 4 – Posicionamento das mãos do fisioterapeuta durante imersão no balde.



Figura 5 – Remoção do recém-nascido do balde.



Foram realizados movimentos suaves de deslocamento corporal ântero-posterior e látero-lateral durante o período de 10 minutos, sendo esses minutos já contabilizados a partir do momento de adaptação na água, permitindo mobilidade articular leve, próximo ao fisiológico no ambiente intrauterino (com ação da força da gravidade diminuída). Esses movimentos na água facilitaram a mobilidade das pequenas articulações do recém-nascido e seus movimentos espontâneos. A sequência de movimentos não foi rígida porque a direção do corpo do recém-nascido mudou durante o movimento espontâneo e o fisioterapeuta não interferiu com isso. No final, o recém-nascido foi posicionado em decúbito dorsal no antebraço do fisioterapeuta e mantido em uma posição de contenção flexora, retirado da água, envolvido rapidamente em um cueiro de algodão para gentilmente ser aquecido e seco, sendo então posicionado em supino na incubadora/berço. Finalmente, o recém-nascido recebeu uma fralda limpa e foi posicionado em supino no berço.

O protocolo utilizado foi mencionado em estudo publicado anteriormente (TEDESCO et al., 2021; RANIERO, 2019). Fatores de *stress* como ruídos, luminosidade durante a hidrocinesioterapia foram reduzidos através de conscientização da equipe.

4.5.2 Grupo Controle

Os recém-nascidos do grupo de controle receberam os mesmos procedimentos como o grupo experimental, exceto a hidrocinesioterapia com balde. Assim, após a pré-intervenção, os recém-nascidos foram despídos, tiveram suas fraldas trocadas e foram posicionados em supino no berço. Após 10, 15 e 30 minutos, os dados foram coletados novamente (pós-intervenção, acompanhamento de 15 minutos e acompanhamento de 30 minutos, respectivamente). Os procedimentos de intervenção e controle foram realizados por um único pesquisador, que era o fisioterapeuta capacitado por um colega sênior (MONR) com experiência na execução das técnicas descritas nas unidades neonatais envolvidas.

Figura 6 – Troca de fralda para os recém-nascidos do grupo controle.



4.6 DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS DEPENDENTES

Os desfechos primários contemplaram as diferenças entre os grupos após a intervenção quanto a qualidade dos GMs, avaliado pela GMA e ganho de peso corporal. Como desfechos secundários foram consideradas as diferenças entre os grupos após a intervenção quanto aos parâmetros fisiológicos, grau de desconforto respiratório e estado comportamental.

4.6.1 Variáveis dos Desfechos Primários

Ganho de peso corporal foi quantificado pela quantidade de gramas adquiridos ou perdidos entre os dias, obtido por meio dos registros da equipe de saúde. É esperado um ganho de peso de 15 gramas por dia para recém-nascidos prematuros (TAMEZ E SILVA, 2009).

Qualidade dos GMs: classificação dos padrões motores dos GMs com base na GMA (PRECHTL et al., 1997). Os GMs são classificados de acordo com a faixa etária, sendo denominados: movimentos fetais e pré-termo até 40 semanas de idade pós-concepcional; *writhing movements* (WM), presentes de 40 semanas de idade pós-concepcional até a 9ª semana

pós-termo; e *fidgety movements* (FM), presentes a partir da 9^a até a 20^a semana pós-termo (HITZERT et al., 2012; EINSPIELER; PRECHTL, 2005). Os WM normais são caracterizados por serem de pequena a moderada amplitude e de baixa a moderada velocidade. Ocorrem de forma elíptica, o que dá a impressão de contorções. Tais movimentos envolvem o corpo todo em uma sequência variável de membros superiores, inferiores, pescoço e tronco. Os padrões anormais são classificados como: *poor repertoire* (PR) - padrões motores com sequência monótona e complexidade diferente da regular; *cramped-synchronized* (CS) - movimentos rígidos, sem a fluência, elegância e complexidade características dos padrões normais (os músculos dos membros e do tronco contraem-se e relaxam-se simultaneamente); e *chaotic* (Ch) - movimentos de grande amplitude, desprovidos da fluência e elegância dos padrões motores regulares. Os FM são caracterizados por movimentos de membros, tronco e cabeça de baixa amplitude, velocidade moderada, aceleração variável, e os pequenos movimentos de rotação das mãos e dos pés criam uma aparência elegante. Os padrões anormais neste período são classificados como: *ausentes* – sem fidgetys e *anormais* - aumento moderado ou intenso da amplitude e velocidade e perda de continuidade dos FMs (PIRES et al., 2020; EINSPIELER; PRECHTL, 2005).

4.6.2 Variáveis dos Desfechos Secundários

Para a avaliação da *frequência cardíaca* (FC) e *saturação de oxigênio* (SaO₂), foi utilizado um oxímetro com adaptador pediátrico posicionado no pé do recém-nascido e fixado até obter os valores. O intervalo normal da frequência cardíaca foi considerado de 120 a 170 batimentos por minuto (MARANGOZOV et al., 2017). O intervalo normal da saturação de oxigênio no pulso para lactentes pré-termo respirando espontaneamente no ar foi considerado 92-99% (HARIGOPAL et al, 2011).

A *frequência respiratória* (FR) foi avaliada na posição supino, realizando a contagem das incursões respiratórias durante o período de um minuto. O intervalo normal da frequência respiratória foi considerado de 25 a 50 respirações por minuto (MARANGOZOV et al., 2017).

A *temperatura corporal* foi aferida por termômetro digital, logo após a contagem da frequência respiratória. A faixa de temperatura normal para recém-nascidos prematuros foi considerada 36,2 - 37,2 °C (WHO, 2015).

O *grau de desconforto respiratório* foi mensurado por meio do Boletim de Silverman-Andersen, que é um método clínico utilizado para mensurar o grau de desconforto respiratório. Para isso, pontuações são creditadas, variando de 0 a 2 para cada parâmetro: retração intercostal, retração xifóide, batimento de asa nasal, e gemido expiratório. Pontuação entre 1 a 3 pontos:

dificuldade respiratória leve, de 4 a 6 pontos: dificuldade respiratória moderada e de 7 a 10 pontos: dificuldade respiratória severa. (; BRASIL, 2011; SILVERMAN; ANDERSEN, 1956).

O *estado comportamental (EC)* foi avaliado por meio da Escala de Avaliação dos Estados de Sono e Vigília Adaptada de Brazelton, que consiste em identificar o estado em que o recém-nascido se encontra, de acordo com seu sono e sua movimentação. A escala classifica o comportamento por meio do estado que o recém-nascido apresenta no momento, esses estados variando de 1 a 6. Estado 1, consiste em sono profundo, sem movimentos e respiração regular. Estado 2, sono leve, olhos fechados, algum movimento corporal. Estado 3, sonolento, olhos abrindo e fechando. Estado 4, acordado, movimentos corporais mínimos (alerta inativo). Estado 5, totalmente acordado, movimentos corporais vigorosos (alerta ativo). Estado 6, choro (BRAZELTON; PARKER; ZUCKERMAN, 1976).

4.7 ANÁLISE DE DADOS

Para realizar a comparação entre os grupos dos valores da idade gestacional ao nascer, idade cronológica, Apgar de 1º e 5º minuto e peso de nascimento, bem como peso do primeiro e último dia de intervenção foi utilizado o teste não paramétrico de Mann-Whitney.

A análise estatística foi conduzida seguindo os princípios de intenção de tratar. Portanto, todos os sujeitos foram incluídos nas análises. Houve perda de dados de 3,92% (n=4) da amostra, apenas na coleta dos dias 5 e 6 e na avaliação dos GMs: 40-42 semanas e 50-52 semanas. Os dados perdidos foram substituídos pela média do grupo para cada variável em cada momento. A normalidade dos dados foi testada por inspeção visual de histogramas e validada pelo teste de Shapiro-Wilk. Os dados que não atendiam à premissa de normalidade foram transformados em log de base 10 (Log10). As análises foram realizadas usando o programa de software SPSS 23.0. Todos os dados foram digitados duas vezes e auditado antes da análise por dois pesquisadores. Todas as análises foram calculadas utilizando apenas o número de randomização dos recém-nascidos. Foi considerado o valor de p menor que 0,05.

A diferença entre os grupos (efeitos do tratamento) e o intervalo de confiança (IC) 95% foi calculado aplicando-se modelo linear misto (GLM), usando os termos de interação: grupo versus dias de intervenção. Os modelos lineares mistos ajustam automaticamente as diferenças entre os grupos considerando as diferenças de dados de linha de base, mesmo que essas diferenças sejam muito pequenas (GUIMARÃES et al., 2021; TWISK, 2003). Para testar diferenças entre os grupos para as variáveis categóricas (estado comportamental e qualidade dos GMs pela GMA) aplicou-se teste qui-quadrado. Para este estudo, optou-se por agrupar os

principais estados de comportamento (sono, alerta e choro) no intuito de facilitar a leitura dos resultados. Logo, o estado comportamental de sono englobava sono inativo, sono ativo e sonolência (estado 1); o estado de alerta incluiu alerta inativo e alerta ativo (estado 2); e o estado de choro permaneceu apenas como choro (estado 3).

5 RESULTADOS

Foram incluídos 34 recém-nascidos pré-termo com média de idade gestacional ao nascer 30.88 semanas (± 1.86) e peso ao nascimento de 1451.91 gramas (± 378.61), sendo 17 em cada grupo. A amostra incluída foi considerada homogênea quanto aos critérios descritos na Tabela 1.

Tabela 1 – Características da amostra (média e desvio padrão) por grupo.

Amostra	GE (n = 17)	GC (n = 17)
IG (semanas)	31,41 \pm 1.83	30,36 \pm 1,74
Peso ao nascer (gramas)	1548,82 \pm 445.50	1355,00 \pm 266,52
Apgar 1º minuto	7,82 \pm 0.85	7,11 \pm 0,75
Apgar 5º minuto	8,94 \pm 0.41	8,58 \pm 0,69

IG: idade gestacional, GE: grupo experimental, GC: grupo controle.

5.1 DESFECHOS PRIMÁRIOS

Em relação ao ganho de peso, não houve diferenças significativas, nem clinicamente relevantes entre os grupos e entre o primeiro e último dia de intervenção. Ambos os grupos ganharam peso ao longo das intervenções (Tabela 2).

Tabela 2 – Valores de média (desvio-padrão) referente aos registros de peso do primeiro e último dia de intervenção, valor de *p* e as diferenças médias ajustadas entre os grupos (*estimates*) de acordo com o dia de intervenção.

Dia	Grupo	Média (DP)	P	Estimates (95% IC)
Dia 1	GE	1692.35 (349.77)	0	0
	GC	1580.29 (264.27)		
Dia 6	GE	1995.93 (382.18)	0.35	-27.73 (-87.19 – 31.73)
	GC	1912.33 (276.19)		

GE, Grupo experimental; GC, grupo controle; IC, intervalo de confiança; $p < 0,05$ representa diferenças significativas entre os grupos.

Em relação a qualidade dos GMs de acordo com a GMA, não houve diferenças significativas, nem clinicamente relevantes, entre os grupos em nenhum momento: desde a fase dos WM, após término das intervenções ($\chi^2 = 0.366$; $p = 0.54$) e no período de 40-42 semanas de idade pós-concepcional ($\chi^2 = 0.379$; $p = 0.53$) e também na fase dos FM ($\chi^2 = 1.154$; $p = 0.28$). Não houve na amostra recém-nascidos classificados com GMs *cramped-synchronized* ou *Chaotics*. De forma geral, na fase dos WM, antes das intervenções, todos os recém-nascidos apresentavam *poor repertoire* (PR), por ser esse um critério de inclusão. Depois do término das

intervenções (período das 36 semanas de idade pós-concepcional) e na última avaliação do período WM (período das 40-42 semanas de idade pós-concepcional), ambos os grupos permaneceram em sua maioria avaliados como PR, entretanto nota-se evolução positiva para normalidade dos GMs, em ambos os grupos ao decorrer das avaliações. Na fase dos FM, em ambos os grupos houve presença da movimentação esperada para a idade, na maior parte da amostra.

Tabela 3 – Acompanhamento da qualidade dos GMs dos recém-nascidos incluídos.

	Writhing Movements			FMs	
		34 sem	36 sem	40-42 sem	50-52 sem
GMs NL	GE	0	11,8%	23,5%	FM+ 80%
	GC	0	5,9%	33,3%	FM+ 93,3%
GMs PR	GE	100%	88,2%	76,5%	FM- 17,6%
	GC	100%	94,1%	66,7%	FM- 20%

34 sem = período da idade pós-concepcional anterior ao início das intervenções, 36 sem = período da idade pós-concepcional posterior ao término das intervenções, 40-42 sem = Período da idade pós-concepcional referente a última avaliação do período dos WM, 50-52 sem = Período de idade pós-concepcional referente a avaliação dos FM. GMs NL = movimentos generalizados considerados normais; GMs PR = movimentos generalizados considerados *poor repertoire*; FM +/- = *fidgety movements* considerados como presentes ou ausentes.

5.2 DESFECHOS SECUNDÁRIOS

Em relação à frequência cardíaca, o grupo experimental apresentou frequência cardíaca menor quando comparado ao grupo controle no seguimento 15 minutos do 5º dia. Quanto à frequência respiratória, o grupo experimental apresentou frequência respiratória menor que o grupo controle no seguimento 30 minutos de todos os dias, exceto na linha de base. Na saturação de oxigênio, o grupo experimental apresentou saturação de oxigênio maior do que o grupo controle apenas no seguimento pré-treino nos dias 2, 3 e 4 de intervenção. Em relação à temperatura corporal, o grupo experimental apresentou temperatura menor que o grupo controle no seguimento 30 minutos de todos os dias, exceto na linha de base. Todos os valores mantiveram-se dentro dos parâmetros normais e estáveis ao longo da intervenção (Tabela 4).

Em relação ao estado comportamental, o grupo experimental apresentou maior frequência em estado alerta do que o grupo controle na medida de avaliação pós-intervenção em todos os dias de intervenção. O grupo experimental manteve essa diferença no seguimento de avaliação 15 minutos no 1º, 3º e 4º dia de intervenção e quanto ao seguimento de avaliação 30 minutos, houve diferença apenas no estado comportamental do 4º dia (Tabela 5).

Quanto à avaliação do desconforto respiratório pelo Boletim de Silverman-Andersen, não foi possível a realização de análise estatística pois os dados referentes a essa variável permaneceram em 0 (zero), não sofrendo alterações durante as avaliações.

Tabela 4 – Valores de *p* e *Estimates* (diferença média ajustada entre os grupos) da frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), saturação de oxigênio (SaO₂) e temperatura corporal (T°C), de acordo com o dia de intervenção, o momento de avaliação e o grupo. Valores entre parênteses representam os intervalos de confiança de 95%.

FC	Pré		Pós		15min		30min	
	<i>P</i>	<i>Estimates</i>	<i>P</i>	<i>Estimates</i>	<i>P</i>	<i>Estimates</i>	<i>p</i> *	<i>Estimates</i>
Dia 1	0	0	0	0	0	0	0	0
Dia 2	0.25	7.05 (-5.18 – 19.30)	0.75	3.76 (-19.87 – 27.40)	0.07	8.00 (-3.33 – 19.33)	1.00	0.00 (-12.60 – 12.84)
Dia 3	0.93	0.50 (-11.71 – 12.77)	0.84	-2.41 (-26.05 – 21.22)	0.88	-0.64 (-11.98 – 10.69)	0.62	-3.17 (-15.90 – 9.55)
Dia 4	0.57	-3.52 (-15.77 – 8.71)	0.82	-2.58 (-26.22 – 21.05)	0.67	-1.88 (-13.22 – 9.45)	0.98	0.11 (-12.60 – 12.84)
Dia 5	0.49	4.40 (-8.29 – 17.10)	0.47	-24.78 (-49.22 – 0.33)	0.00*	-4.88 (-16.65 – 6.87)	0.33	14.37 (1.20 – 27.50)
Dia 6	0.64	-3.00 (-15.83 – 9.83)	0.75	-3.85 (-28.53 – 20.82)	0.22	-5.68 (-17.57 – 6.20)	0.57	-3.83 (-17.12 – 9.46)
FR								
Dia 1	0	0	0	0	0	0	0	0
Dia 2	0.36	1.94 (-2.26 – 6.14)	0.41	-1.52 (-5.40 – 2.39)	0.11	2.46 (-0.57 – 5.51)	0.05*	-3.32 (-6.72 – 0.07)
Dia 3	0.78	-0.58 (-4.79 – 3.61)	0.45	-1.41 (-6.35 – 1.35)	0.54	-0.94 (-3.98 – 2.10)	0.04*	-3.42 (-6.89 – -0.09)
Dia 4	0.69	0.82 (-3.37 – 5.02)	0.55	-1.11 (-4.80 – 2.60)	0.59	0.82 (-2.21 – 3.86)	0.05*	-3.32 (-6.72 – 0.07)
Dia 5	0.85	0.39 (-3.97 – 4.75)	0.20	-2.49 (-5.13 – 2.30)	0.90	0.18 (-2.96 – 3.33)	0.00*	-4.86 (-8.38 – -1.33)
Dia 6	0.48	-1.56 (-5.97 – 2.84)	0.44	-1.50 (-5.24 – 2.19)	0.09	2.71 (-0.47 – 5.89)	0.01*	-4.62 (-8.18 – -1.06)
SaO₂								
Dia 1	0	0	0	0	0	0	0	0
Dia 2	0.02*	2.05 (0.30 – 3.81)	0.42	0.64 (-0.09 – 2.25)	0.18	-3.04 (-7.57 – 1.48)	0.64	1.00 (-3.27 – 5.27)
Dia 3	0.04*	1.82 (0.06 – 3.57)	0.61	0.41 (-1.19 – 2.01)	0.87	-0.35 (-4.88 – 4.17)	0.97	0.05 (-4.21 – 4.33)
Dia 4	0.02*	2.05 (0.30 – 3.81)	0.66	-0.35 (-1.95 – 1.25)	0.83	0.47 (-4.06 – 5.00)	0.76	0.64 (-3.62 – 4.92)
Dia 5	0.12	1.44 (-0.38 – 3.26)	0.06	1.57 (-0.09 – 3.24)	0.80	0.60 (-4.08 – 5.28)	0.72	0.78 (-3.64 – 5.21)
Dia 6	0.24	1.08 (-0.75 – 2.92)	0.65	0.38 (-1.30 – 2.06)	0.93	-0.19 (-4.93 – 4.53)	0.12	-3.52 (-8.00 – 0.94)
T°C								
Dia 1	0	0	0	0	0	0	0	0
Dia 2	0.67	-0.04 (-0.26 – 0.17)	0.33	0.12 (-0.25 – 0.27)	0.43	-0.06 (-0.23 – 0.10)	0.00*	0.25 (0.07 – 0.43)
Dia 3	0.98	0.00 (-0.21 – 0.21)	0.46	0.09 (-0.23 – 0.28)	0.97	0.00 (-0.16 – 0.17)	0.00*	0.27 (0.09 – 0.45)
Dia 4	0.21	0.13 (-0.07 – 0.35)	0.46	0.09 (-0.15 – 0.34)	0.14	-0.12 (-0.29 – 0.04)	0.00*	0.27 (0.09 – 0.45)
Dia 5	0.77	-0.03 (-0.25 – 0.18)	0.87	0.02* (-0.15 – 0.34)	0.98	0.00 (-0.17 – 0.17)	0.00*	0.27 (0.09 – 0.46)
Dia 6	0.96	0.00 (-0.22 – 0.22)	0.96	0.00 (-0.12 – 0.37)	0.11	-0.14 (-0.32 – 0.03)	0.00	0.29 (0.11 – 0.48)

Tabela 5 – Prevalência do estado comportamental pela Escala de Sono e Vigília de Brazelton de acordo com o dia de intervenção, o momento de avaliação e o grupo experimental (GE) e controle (GC).

Dia	Grupos	Pré	Pós	15 min	30 min
1º dia	GE	1 (94,1%)	1 (11,8%)	1 (35,3%)	1 (70,6%)
		2 (5,9%)	2 (88,2%)	2 (64,7%)	2 (29,4%)
		3 (0)	3 (0)	3 (0)	3 (0)
	GC	1 (94,1%)	1 (88,2%)	1 (94,1%)	1 (82,4%)
		2 (5,9%)	2 (11,8%)	2 (5,9%)	2 (17,6%)
		3 (0)	3 (0)	3 (0)	3 (0)
2º dia	GE	1 (88,2%)	1 (23,5%)	1 (64,7%)	1 (76,5%)
		2 (11,8%)	2 (76,5%)	2 (35,3%)	2 (23,5%)
		3 (0)	3 (0)	3 (0)	3 (0)
	GC	1 (100%)	1 (94,1%)	1 (82,4%)	1 (88,2%)
		2 (0)	2 (5,9%)	2 (17,6%)	2 (5,9%)
		3 (0)	3 (0)	3 (0)	3 (5,9%)
3º dia	GE	1 (82,4%)	1 (35,3%)	1 (58,8%)	1 (64,7%)
		2 (5,9%)	2 (64,7%)	2 (41,2%)	2 (29,4%)
		3 (11,8%)	3 (0)	3 (0)	3 (5,9%)
	GC	1 (100%)	1 (100%)	1 (100%)	1 (94,1%)
		2 (0)	2 (0)	2 (0)	2 (5,9%)
		3 (0)	3 (0)	3 (0)	3 (0)
4º dia	GE	1 (100%)	1 (23,5%)	1 (35,3%)	1 (52,9%)
		2 (0)	2 (76,5%)	2 (64,7%)	2 (47,1%)
		3 (0)	3 (0)	3 (0)	3 (0)
	GC	1 (70,6%)	1 (76,5%)	1 (82,4%)	1 (94,1%)
		2 (29,4%)	2 (23,5%)	2 (17,6%)	2 (0)
		3 (0)	3 (0)	3 (0)	3 (5,9)
5º dia	GE	1 (60%)	1 (13,3%)	1 (53,3%)	1 (80%)
		2 (33,3%)	2 (86,7%)	2 (46,7%)	2 (20%)
		3 (3,7%)	3 (0)	3 (0)	3 (0)
	GC	1 (93,3%)	1 (86,7%)	1 (80%)	1 (80%)
		2 (6,7%)	2 (6,7%)	2 (20%)	2 (20%)
		3 (0)	3 (6,7%)	3 (0)	3 (0)
6º dia	GE	1 (92,9%)	1 (21,4%)	1 (50%)	1 (42,9%)
		2 (7,1%)	2 (71,4%)	2 (42,9%)	2 (57,1%)
		3 (0)	3 (7,1%)	3 (7,1%)	3 (0)
	GC	1 (86,7%)	1 (93,3%)	1 (73,3%)	1 (60%)
		2 (13,3%)	2 (6,7%)	2 (26,7%)	2 (33,3%)
		3 (0)	3 (0)	3 (0)	3 (6,7%)

1= Estado de sono, 2= Estado de alerta, 3= Estado de choro.

6 DISCUSSÃO

Este é o primeiro ensaio clínico randomizado que investigou os efeitos da hidrocinesioterapia em balde nos GMs. No presente estudo investigamos os efeitos de seis atendimentos fisioterapêuticos de 10 minutos de hidrocinesioterapia em balde, realizado ao longo de duas semanas, em desfechos clínicos e parâmetros fisiológicos de recém-nascidos pré-termo hospitalizados, com cerca de 34 semanas pós-concepcionais, 1450 gramas em média e clinicamente estáveis. De forma geral, a hidrocinesioterapia em balde não foi superior ao protocolo controle de troca de fralda quanto aos desfechos primários de ganho de peso e qualidade dos GMs.

Uma das preocupações que se levanta em técnicas que envolvem a manipulação de recém-nascidos pré-termo hospitalizados é o possível aumento do gasto energético com possível perda de peso, devido ao aumento de movimentação e/ou stress. Portanto, o ganho de peso é um desfecho fundamental para a sobrevida e alta hospitalar nessa população (TEDESCO et al., 2021). No presente estudo, os recém-nascidos que receberam a hidrocinesioterapia apresentaram 28 gramas a mais ao final da intervenção do que o grupo que realizou apenas a troca de fralda. Essa diferença de 1,5 gramas considerando os 18 dias entre o início e o final da intervenção (respeitando o intervalo de 2 dias entre os atendimentos) é clinicamente irrelevante, pois se espera um ganho de peso de 20 a 30 gramas diários nessa população (NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH, 2019). Como ambos os grupos apresentaram aumento de peso ao longo dos dias, esses ganhos não foram causados pela hidrocinesioterapia. Portanto, podemos considerar que esta não é uma terapia de alta intensidade. Este achado é semelhante ao encontrado em nosso estudo anterior com protocolo de 2 dias, onde também não houve diferenças entre os grupos para ganho de peso em outra população pré-termo (TEDESCO et al., 2021). Estendemos nosso estudo anterior ao demonstrar que o aumento da frequência de 2 para 6 atendimentos de hidrocinesioterapia não influenciou o ganho de peso corporal em recém-nascidos pré-termo hospitalizados.

Em relação a qualidade dos GMs, esperava-se que a hidrocinesioterapia proporcionasse influência positiva sobre os GMs, particularmente por facilitar a movimentação espontânea do recém-nascido pela minimização da força da gravidade devido à flutuação assistida. Apesar disso, ambos os grupos, experimental e controle, mantiveram-se em sua maioria classificados como PR, nos dois momentos de avaliação da fase dos WM (36 e 40-42 semanas de idade pós-concepcional) após o período de intervenção. Portanto, não houve nessa fase importante mudança do quadro motor dos recém-nascidos, independente da hidrocinesioterapia em balde. Em geral, o melhor período de avaliação da qualidade dos GMs para prever mal prognóstico neuromotor está na avaliação dos FM, por volta dos três a cinco meses pós-termo

(EINSPIELER; PRECHTL, 2005). No presente estudo, mais de 90% da amostra evoluiu para presença de FM no período de 50-52 semanas, independentemente da intervenção. Em outros estudos que avaliaram os GMs em suas diferentes fases (WM e FM) observou-se que, independentemente do tempo de intervenção investida (variando de 10-25 minutos e 1-2 vezes por dia) e da terapia administrada (estimulação sensoriomotora, terapia motora em diferentes posturas, terapia craniossacral), recém-nascidos pré-termo e com poucos fatores de risco apresentam bom prognóstico quanto ao seu comportamento motor (USTAD et al., 2021; FJØRTOFT et al., 2017; RAITH et al., 2016). Dessa forma, considerando o bom prognóstico clínico dos recém-nascidos do presente estudo, acreditamos que a própria capacidade plástica neurológica e o processo de desenvolvimento endógeno cerebral foram suficientes para permitir um desenvolvimento favorável dos GMs, independentemente da experiência de flutuação assistida oferecida. Assim, toda a evolução observada nos recém-nascidos parece ter um caráter mais intrínseco a sua maturação neurológica, sendo talvez a influência do ambiente nesse contexto um fator secundário.

Quanto ao estado comportamental, inicialmente, os recém-nascidos de ambos os grupos estavam em estado de sono. No entanto, observou-se maior frequência do estado de alerta após a hidrocinesioterapia, ou seja, após a retirada do recém-nascido da água, em comparação ao grupo controle. No entanto, em 15 e 30 minutos após a intervenção, o estado comportamental desses recém-nascidos já se assemelhava ao estado de sono inicial. Nossos achados reforçam nosso estudo anterior, em que encontramos maior estado de alerta em recém-nascidos que receberam 2 atendimentos de hidrocinesioterapia em balde em comparação ao grupo controle (TEDESCO et al., 2021). Esses resultados contrastam com achados de estudos anteriores sem grupo controle, em que recém-nascidos pré-termo apresentaram-se mais sonolentos após 1 ou 2 atendimentos da técnica (RAMBO; FILIPPIN, 2019; NOVAKOSKI et al., 2018; VIGNOCHI et al., 2010). No presente estudo, é possível que os recém-nascidos tenham se tornado mais ativos com o manuseio de retirada da água. Além disso, os movimentos livres realizados pelos recém-nascidos e os movimentos facilitados pelo terapeuta durante a hidrocinesioterapia em balde podem ter resultado em um estado comportamental mais ativo ao final da intervenção. Como não houve choro nesse momento, a técnica aparentemente não gerou efeitos estressantes ao estado comportamental dos recém-nascidos, que ao longo do seguimento retornaram ao seu estado inicial de sono.

É importante mencionar que houve efeitos de tratamento para alguns dos parâmetros fisiológicos estudados. No entanto, como os valores permaneceram dentro dos limites normais esperados, os efeitos não foram considerados clinicamente relevantes. A frequência respiratória

apresentou-se reduzida em comparação ao grupo controle, para todas as medidas de avaliação de 30 minutos, a contar do segundo dia de intervenção. Outros estudos relataram a redução na frequência respiratória principalmente 30 minutos após o término da hidrocinesioterapia em balde (NOVAKOSKI et al., 2019; BARBOSA, 2016; TOBINAGA et al., 2016; VIGNOCHI et al., 2010). No entanto, os autores sugerem que isto ocorreu devido ao relaxamento causado pela temperatura da água (SILVA et al., 2017; TOBINAGA et al., 2016). No presente estudo não foram observados sinais de relaxamento, uma vez que os recém-nascidos já estavam em estado comportamental de sono antes da intervenção.

Na frequência cardíaca e na saturação de oxigênio não observamos efeitos de intervenção. Apenas no quinto dia, nos 15 minutos após a intervenção, os recém-nascidos que receberam a hidrocinesioterapia apresentaram menor frequência cardíaca do que os recém-nascidos que tiveram apenas a troca de fralda, o que não se manteve nos minutos seguintes avaliados. Logo, esta foi uma diferença pontual, transitória e dentro dos limites normais, sendo, portanto, clinicamente irrelevante. Tasdemir e Efe (2019) também não encontraram diferenças significativas quanto à saturação de oxigênio e também observaram redução da frequência cardíaca em um único dia de intervenção em recém-nascidos pré-termo tardios hospitalizados que receberam banho em balde em comparação ao grupo que recebeu banho com esponja. Diferença pontual e transitória entre os grupos quanto à frequência cardíaca também foi encontrada em nosso estudo anterior com menor frequência de atendimentos (TEDESCO et al., 2021). Portanto, dias a mais de intervenção não reforçaram um aumento na frequência cardíaca no presente estudo.

Em adultos, graças à pressão hidrostática exercida pela água quando o corpo é imerso em ambiente aquecido, como uma piscina, há deslocamento do sangue dos membros inferiores para o tórax e conseqüente melhoria do retorno venoso. Isto faz com que os barorreceptores estimulem um maior enchimento cardíaco e volume ejetado por contração, levando à redução da frequência cardíaca (MOOVENTHAN; NIVETHITHA, 2014). Além disso, as forças exercidas pela pressão sobre a parede torácica diminuem a circunferência da caixa torácica em aproximadamente 10%, resultando em queda do volume pulmonar e possível aumento do trabalho respiratório (BIASOLI; MACHADO, 2006; CUNHA; CAROMANO, 2003; RUOTI; MORRI; COLE; 2000). O presente estudo contrasta com os efeitos da hidrocinesioterapia em adultos, uma vez que não foram observados redução da frequência cardíaca, aumento do trabalho respiratório e saturação periférica de oxigênio. Possivelmente, em recém-nascidos pré-termo, a pressão hidrostática no balde é pequena para promover aumento no retorno venoso e mudanças importantes no deslocamento torácico. Isto também pode estar relacionado à

imaturidade de estruturas pulmonares, ainda em processo de formação e desenvolvimento na idade avaliada.

Quanto à temperatura corporal, não houve diferença significativa nos diferentes dias e momentos de avaliação em ambos os grupos, demonstrando que a hidrocinesioterapia não ocasionou perda de temperatura nos recém-nascidos estudados. Conclusões semelhantes foram encontradas nos estudos de Tedesco et al. (2021), Tobinaga et al. (2016) e Vignochi et al. (2010). Técnicas que não ocasionem perda de temperatura são importantes para recém-nascidos pré-termo hospitalizados, já que esses apresentam controle térmico imaturo (BRASIL, 2011). A manutenção da temperatura mesmo após a hidrocinesioterapia pode ser explicada pela proximidade da temperatura da água (36,6°C-37,5°C) à temperatura do recém-nascido. É relevante destacar, semelhantemente ao observado em nosso estudo anterior (TEDESCO et al., 2021), que as médias de temperatura corporal encontradas em ambos os grupos nos diferentes seguimentos de avaliação e dias de intervenção variaram de 36,0°C a 36,5°C, consideradas como hipotermia leve segundo a Organização Mundial de Saúde (1997). Isto demonstra que o próprio ambiente hospitalar neonatal pode afetar as temperaturas corporais ideais, independentemente da aplicação da hidrocinesioterapia em balde. Isto chama atenção porque a hipotermia prolongada é associada à mortalidade e às principais comorbidades nesta população, como lesão cerebral e displasia broncopulmonar (MCCALL et al., 2018).

Como limitações deste estudo, reconhecemos que nossa amostra pode não ser representativa da população geral de recém-nascidos pré-termo hospitalizados. Uma conclusão generalizada não pode ser feita para recém-nascidos pré-termo em diferentes idades e diferentes pesos corporais, ou com outras condições fisiológicas e comportamentais/clínicas, incluindo dor, irritabilidade, espasticidade, distúrbios musculoesqueléticos, ou lesão cerebral, para citar alguns. É também importante mencionar a dificuldade para completar todos os dias de intervenção devido às altas hospitalares. Outro fator de difícil controle é o tipo de dieta e volume e a estimulação recebida em ambiente hospitalar e domiciliar durante o período de acompanhamento, o que pode ter influenciado no ganho de peso e também na qualidade dos GMs. Além desses fatores, é importante mencionar a ausência de um examinador cego quanto à alocação de sujeitos após a intervenção para desfechos secundários (ver detalhes na seção de procedimentos). Portanto, os resultados do estudo devem ser considerados com cautela.

7 CONCLUSÃO

Nossos resultados sugerem que a hidrocinesioterapia em balde foi uma técnica segura para os recém-nascidos estudados, uma vez que não houve efeitos adversos. As alterações encontradas nos parâmetros fisiológicos ocorreram dentro da normalidade e não houve perda de peso no grupo submetido à intervenção. Ademais, a técnica não foi vantajosa para o desenvolvimento dos GMs dos recém-nascidos incluídos. De forma geral, nossos achados não dão suporte para a necessidade do uso da hidrocinesioterapia na prática clínica em recém-nascidos pré-termo estáveis e hospitalizados quando o intuito for favorecer ganho de peso, estado comportamental mais relaxado e qualidade dos GMs. Pode-se recomendar a técnica se o objetivo for promover maior estado de alerta na população estudada, importante para favorecer uma alimentação ativa dos recém-nascidos. Investigar os efeitos da técnica em outras dosagens e em populações com outras condições de saúde e outros desfechos relacionados a *stress* e bem-estar torna-se interessante e necessário para novos ensaios clínicos.

REFERÊNCIAS

AITA, Marilyn et al. Effectiveness of interventions during NICU hospitalization on the neurodevelopment of preterm infants: a systematic review protocol. **Systematic Reviews**, v. 6, n. 1, p. 1-5, 2017.

AKINOLA, Bolarinwa Isaac; GBIRI, Caleb Ademola; ODEBIYI, Daniel Oluwafemi. Effect of a 10-week aquatic exercise training program on gross motor function in children with spastic cerebral palsy. **Global Pediatric Health**, v. 6, p. 2333794X19857378, 2019.

ANTÚNEZ, L. Espejo; GUISSADO, CI García; FUENTES, MT Martínez. Efectividad de la hidroterapia en atención temprana. **Fisioterapia**, v. 34, n. 2, p. 79-86, 2012.

ARPINO, Carla et al. Preterm birth and neurodevelopmental outcome: a review. **Child's Nervous System**, v. 26, n. 9, p. 1139-1149, 2010.

BACKES, Marli Terezinha Stein; ERDMANN, Alacoque Lorenzini; BÜSCHER, Andreas. The living, dynamic and complex environment care in intensive care unit. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 23, p. 411-418, 2015.

BARBOSA, Luana Pereira Cunha et al. Avaliação dos benefícios da hidroterapia em recém-nascidos hospitalizados. 2012.

BARBOSA, Luana Pereira Cunha; CARNEIRO, Élide Mara. Impacto da hidroterapia em recém-nascidos hospitalizados. **Fisioterapia Brasil**, v. 16, n. 3, p. 207-211, 2016.

BECKER, B.E.; COLE, A. Comprehensive aquatica therapy. Boston: Butter Worth Heinemann. 1997.

BELFORT, Mandy B. et al. Infant growth before and after term: effects on neurodevelopment in preterm infants. **Pediatrics**, v. 128, n. 4, p. e899-e906, 2011.

BELFORT, Mandy B. et al. Preterm infant linear growth and adiposity gain: trade-offs for later weight status and intelligence quotient. **The Journal of Pediatrics**, v. 163, n. 6, p. 1564-1569. e2, 2013.

BIASOLI, Maria Cristina; MACHADO, Christiane Márcia Cassiano. Hidroterapia: técnicas e aplicabilidades nas disfunções reumatológicas. **Temas de Reumatologia Clínica**, v. 7, n. 3, p. 78-87, 2006.

BLENCOWE, Hannah et al. National, regional, and worldwide estimates of preterm birth rates in the year 2010 with time trends since 1990 for selected countries: a systematic analysis and implications. **The Lancet**, v. 379, n. 9832, p. 2162-2172, 2012.

BOSANQUET, Margot et al. A systematic review of tests to predict cerebral palsy in young children. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 55, n. 5, p. 418-426, 2013.

BRAZELTON, T. Berry; PARKER, Winifred B.; ZUCKERMAN, Barry. Importance of behavioral assessment of the neonate. **Current Problems in Pediatrics**, v. 7, n. 2, p. 1-82, 1976.

BRUNHEROTTI, Marisa A.A.; VIANNA, Jacqueline R. Freitas; SILVEIRA, Carmem S.T. Diminuição da ocorrência de pneumotórax em recém-nascidos com síndrome de desconforto

respiratório através de estratégias de redução de parâmetros ventilatórios. **Jornal de Pediatria**, v. 79, n. 1, p. 75-80, 2003.

CALIKUSU INCEKAR, Mujde; BALCI, Serap. The effect of training on noise reduction in neonatal intensive care units. **Journal for Specialists in Pediatric Nursing**, v. 22, n. 3, p. e12181, 2017.

CHAWANPAIBOON, Saifon et al. Global, regional, and national estimates of levels of preterm birth in 2014: a systematic review and modelling analysis. **The Lancet Global Health**, v. 7, n. 1, p. e37-e46, 2019.

COLVIN, Michael; MCGUIRE, William; FOWLIE, Peter W. Neurodevelopmental outcomes after preterm birth. **BMJ**, v. 329, n. 7479, p. 1390-1393, 2004.

CROSS, Andrea; ROSENBAUM, Peter; GORTER, Jan Willem. Exploring the aquatic environment for disabled children: How we can conceptualize and advance interventions with the ICF. **Critical Reviews™ in Physical and Rehabilitation Medicine**, v. 25, n. 1-2, 2013.

CUNHA, Márcia Gouveia da; CAROMANO, Fátima Aparecida. Efeitos fisiológicos da imersão e sua relação com a privação sensorial e o relaxamento em hidroterapia. **Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo**, v. 14, n. 2, p. 95-103, 2003.

DE VRIES, N. K. S.; BOS, A. F. The quality of general movements in the first ten days of life in preterm infants. **Early Human Development**, v. 86, n. 4, p. 225-229, 2010.

DIAS, Barbara Almeida Soares et al. Recorrência da cesariana e da prematuridade na pesquisa Nascer no Brasil. 2021. **Tese de Doutorado**.

DUBOWITZ, L. M. S.; DUBOWITZ, V. The neurological assessment of the preterm and full-term newborn infant. **Clinics in Developmental Medicine** No. 79. London, 1981, Spastics International Medical Publications.

EINSPIELER, Christa et al. Are sporadic fidgety movements as clinically relevant as is their absence?. **Early Human Development**, v. 91, n. 4, p. 247-252, 2015.

EINSPIELER, Christa et al. Association of infants exposed to prenatal Zika virus infection with their clinical, neurologic, and developmental status evaluated via the general movement assessment tool. **JAMA Network Open**, v. 2, n. 1, p. e187235-e187235, 2019.

EINSPIELER, Christa et al. Early behavioural manifestation of Smith-Magenis syndrome (del 17p11. 2) in a 4-month-old boy. **Developmental Neurorehabilitation**, v. 15, n. 4, p. 313-316, 2012.

EINSPIELER, Christa et al. Early markers for cerebral palsy: insights from the assessment of general movements. **Future Neurology**, v. 7, n. 6, p. 709-717, 2012.

EINSPIELER, Christa et al. Highlighting the first 5 months of life: General movements in infants later diagnosed with autism spectrum disorder or Rett syndrome. **Research in Autism Spectrum Disorders**, v. 8, n. 3, p. 286-291, 2014.

EINSPIELER, Christa et al. Highlighting the first 5 months of life: General movements in infants later diagnosed with autism spectrum disorder or Rett syndrome. **Research in Autism Spectrum Disorders**, v. 8, n. 3, p. 286-291, 2014.

EINSPIELER, Christa; KERR, Alison M.; PRECHTL, Heinz FR. Abnormal general movements in girls with Rett disorder: the first four months of life. **Brain and Development**, v. 27, p. S8-S13, 2005.

EINSPIELER, Christa; PEHARZ, Robert; MARSCHIK, Peter B. Fidgety movements—tiny in appearance, but huge in impact. **Jornal de Pediatria**, v. 92, p. 64-70, 2016.

EINSPIELER, Christa; PRECHTL, Heinz FR. Prechtl's assessment of general movements: a diagnostic tool for the functional assessment of the young nervous system. **Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews**, v. 11, n. 1, p. 61-67, 2005.

FERRARI, Fabrizio et al. Cramped synchronized general movements in preterm infants as an early marker for cerebral palsy. **Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine**, v. 156, n. 5, p. 460-467, 2002.

FERRARI, Fabrizio et al. Preterm birth and developmental problems in the preschool age. Part I: minor motor problems. **The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine**, v. 25, n. 11, p. 2154-2159, 2012.

FERNÁNDEZ, Daniel; ANTOLÍN-RODRÍGUEZ, Rebeca. Bathing a premature infant in the intensive care unit: a systematic review. **Journal of Pediatric Nursing**, v. 42, p. e52-e57, 2018.

FILHO, Gentil Gomes da Fonseca et al. Thermal and cardiorespiratory newborn adaptations during hot tub bath. **International Archives of Medicine**, v. 10, 2017.

FINHOLDT, M. Análise da função autonômica sobre o sistema cardiovascular em humanos submetidos à mudança postural e imersão em água. **Minas Universidade Presbiteriana Mackenzie**, 2007.

FJØRTOFT, Toril et al. Does a parent-administrated early motor intervention influence general movements and movement character at 3 months of age in infants born preterm?. **Early Human Development**, v. 112, p. 20-24, 2017.

FORMIGA, C. K. M. R.; PEDRAZZANI, E. S.; TUDELLA, Eloísa. Desenvolvimento motor de lactentes pré-termo participantes de um programa de intervenção fisioterapêutica precoce. **Rev Bras Fisioter**, v. 8, n. 3, p. 239-45, 2004.

FREITAS, Patrícia de et al. Changes in physiological and behavioral parameters of preterm infants undergoing body hygiene: a systematic review. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 48, n. SPE, p. 178-183, 2014.

FRENCH, Heather Morein et al. Oxidative stress disrupts oligodendrocyte maturation. **Journal of Neuroscience Research**, v. 87, n. 14, p. 3076-3087, 2009.

GARCIA, Juliana M.; GHERPELLI, José Luiz D.; LEONE, Cléa R. The role of spontaneous general movement assessment in the neurological outcome of cerebral lesions in preterm infants. **Jornal de Pediatria**, v. 80, n. 4, p. 296-304, 2004.

GETZ, Miriam; HUTZLER, Yeshayahu; VERMEER, Adri. Effects of aquatic interventions in children with neuromotor impairments: a systematic review of the literature. **Clinical Rehabilitation**, v. 20, n. 11, p. 927-936, 2006.

GOLDENBERG, Robert L. et al. Epidemiology and causes of preterm birth. **The Lancet**, v. 371, n. 9606, p. 75-84, 2008.

GONÇALVES, R. L. et al. Cardiorespiratory repercussions of hot tub (ofurô) in preterm newborns with low birth weight: A cross-sectional study. **J Nov Physiother**, v. 7, n. 5, 2017.

GROOT, Laila de et al. Development of the relationship between active and passive muscle power in preterms after term age. **Neuropediatrics**, v. 23, n. 06, p. 298-305, 1992.

GUIMARÃES, Layana de Souza et al. Photobiomodulation therapy is not better than placebo in patients with chronic nonspecific low back pain: a randomised placebo-controlled trial. **Pain**, v. 162, n. 6, p. 1612-1620, 2021.

HADDERS-ALGRA, Mijna. Early diagnostics and early intervention in neurodevelopmental disorders—age-dependent challenges and opportunities. **Journal of Clinical Medicine**, v. 10, n. 4, p. 861, 2021.

HADDERS-ALGRA, Mijna. General movements: a window for early identification of children at high risk for developmental disorders. **The Journal of Pediatrics**, v. 145, n. 2, p. S12-S18, 2004.

HAMER, Elisa G. et al. Knee jerk responses in infants at high risk for cerebral palsy: an observational EMG study. **Pediatric Research**, v. 80, n. 3, p. 363-370, 2016.

HARIGOPAL, S. et al. Oxygen saturation profile in healthy preterm infants. **Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition**, v. 96, n. 5, p. F339-F342, 2011.

HARRISON, Margo S.; GOLDENBERG, Robert L. Global burden of prematurity. In: **Seminars in Fetal and Neonatal Medicine**. WB Saunders, 2016. p. 74-79.

HERRERO, Dafne et al. The motor repertoire in 3-to 5-month old infants with Down syndrome. **Research in Developmental Disabilities**, v. 67, p. 1-8, 2017.

High Risk Follow-up Working Group (Kowloon Region). Neurodevelopmental outcomes of extreme-low-birth-weight infants born between 2001 and 2002. **Hong Kong Med J**. 14:21-8, 2008.

HILLIER, Susan; MCINTYRE, Auburn; PLUMMER, Leanne. Aquatic physical therapy for children with developmental coordination disorder: a pilot randomized controlled trial. **Physical & Occupational Therapy in Pediatrics**, v. 30, n. 2, p. 111-124, 2010.

HIMPENS, Eveline et al. Predictability of cerebral palsy in a high-risk NICU population. **Early human development**, v. 86, n. 7, p. 413-417, 2010.

HITZERT, Marrit M. et al. Hydrocortisone vs. dexamethasone treatment for bronchopulmonary dysplasia and their effects on general movements in preterm infants. **Pediatric research**, v. 71, n. 1, p. 100-106, 2012.

IDE, Maiza Ritomy et al. Exercícios respiratórios na expansibilidade torácica de idosos: exercícios aquáticos e solo. **Fisioterapia em Movimento (Physical Therapy in Movement)**, v. 20, n. 2, 2007.

ISRAEL, Vera Lúcia; PARDO, Maria Benedita Lima. Hydrotherapy: application of an Aquatic Functional Assessment Scale (AFAS) in aquatic motor skills learning. **American International Journal of Contemporary Research**, 2014.

JACQUES, Karoline de Carvalho et al. Eficácia da hidroterapia em crianças com encefalopatia crônica não progressiva da infância: revisão sistemática. **Fisioterapia em Movimento**, v. 23, n. 1, 2017.

JOHNSTON, Michael V. Plasticity in the developing brain: implications for rehabilitation. **Developmental disabilities research reviews**, v. 15, n. 2, p. 94-101, 2009.

JORDÃO, Kamila Reis et al. Possíveis fatores estressantes na unidade de terapia intensiva neonatal em hospital universitário. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 28, p. 310-314, 2016.

KWONG, Amanda KL et al. Occurrence of and temporal trends in fidgety general movements in infants born extremely preterm/extremely low birthweight and term-born controls. **Early Human Development**, v. 135, p. 11-15, 2019.

LAI, Chih-Jou et al. Pediatric aquatic therapy on motor function and enjoyment in children diagnosed with cerebral palsy of various motor severities. **Journal of Child Neurology**, v. 30, n. 2, p. 200-208, 2015.

LEAL, Maria do Carmo et al. Provider-initiated late preterm births in Brazil: differences between public and private health services. **PLoS One**, v. 11, n. 5, p. e0155511, 2016.

LESTER, Barry M. et al. Infant neurobehavioral development. In: **Seminars in Perinatology**. WB Saunders, 2011. p. 8-19.

MA, Liang et al. Effect of early intervention on premature infants' general movements. **Brain and Development**, v. 37, n. 4, p. 387-393, 2015.

MACIEL, Hanna Isa Almeida et al. Medidas farmacológicas e não farmacológicas de controle e tratamento da dor em recém-nascidos. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 31, p. 21-26, 2019.

MANFROY, Fernanda; MOREIRA, Helenara Salvati Bertolossi. Hidrocinesioterapia como Recurso Auxiliar nas Aquisições Motoras de Bebês Prematuros. [**Monografia de Graduação**] Faculdade Assis Gurgacz, Cascavel, Paraná, 2008.

MARANGOZOV, Rachel et al. Royal college of nursing employment survey 2017. **Institute for Employment Studies**, 2017.

MARCH OF DIMES, PMNCH, Save the Children, WHO. Born Too Soon: The Global Action Report on Preterm Birth. Eds CP Howson, MV Kinney, JE Lawn. World Health Organization. Geneva. 2012. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44864/9789241503433_eng.pdf;jsessionid=B117382F1A58BFC1BC53851E6277CCC5?sequence=1 Access: 07 July 2022.

MARSCHIK, Peter B. et al. General movements in genetic disorders: A first look into Cornelia de Lange syndrome. **Developmental Neurorehabilitation**, v. 18, n. 4, p. 280-282, 2015.

MAZZONE, Luigi; MUGNO, Diego; MAZZONE, Domenico. The general movements in children with Down syndrome. **Early Human Development**, v. 79, n. 2, p. 119-130, 2004.

MCCALL, Emma M. et al. Interventions to prevent hypothermia at birth in preterm and/or low birth weight infants. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 2, 2018.

MCDONALD, M. G.; SESHIA, M. M. K.; MULLET, M. D. Avery, neonatologia: fisiopatologia e tratamento do recém-nascido. Tradução de Vasconcelos MM, Voeux PL. 2007.

MCMANUS, Beth M.; KOTELCHUCK, Milton. The effect of aquatic therapy on functional mobility of infants and toddlers in early intervention. **Pediatric Physical Therapy**, v. 19, n. 4, p. 275-282, 2007.

MEHTA, Ravi et al. The neurological complications of chikungunya virus: A systematic review. **Reviews in Medical Virology**, v. 28, n. 3, p. e1978, 2018.

MELO, Thamires Francelino Mendonça de et al. Custos diretos da prematuridade e fatores associados ao nascimento e condições maternas. **Revista de Saúde Pública**, v. 56, p. 49, 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE DO BRASIL. Atenção à saúde do recém-nascido: problemas respiratórios, cardiocirculatórios, metabólicos, neurológicos, ortopédicos e dermatológicos [newborn health care: respiratory, cardiocirculatory, metabolic, neurological, orthopedic and dermatological problems]. 2011. Available from: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/atencao_saude_recem_nascido_v3.pdf. Access: 07 July 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE DO BRASIL. Atenção humanizada ao recém-nascido: método canguru: manual técnico [attention to newborns: kangaroo method: technical manual]. 2017. Available from: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/atencao_humanizada_metodo_canguru_manual_3ed.pdf. Access: 07 July 2022.

MOOVENTHAN, A.; NIVETHITHA, L. Scientific evidence-based effects of hydrotherapy on various systems of the body. **North American Journal of Medical Sciences**, v. 6, n. 5, p. 199, 2014.

MORENO-DE-LUCA, A.; LEDBETTER, D. H.; MARTIN, C. L. Genomic insights into the causes and classification of cerebral palsies (vol 11, pg 283, 2012). **Lancet Neurology**, v. 11, n. 3, p. 208-208, 2012.

MORGAN, Catherine et al. Early intervention for children aged 0 to 2 years with or at high risk of cerebral palsy: international clinical practice guideline based on systematic reviews. **JAMA Pediatrics**, v. 175, n. 8, p. 846-858, 2021.

MORGAN, Catherine et al. Sensitivity and specificity of General Movements Assessment for diagnostic accuracy of detecting cerebral palsy early in an Australian context. **Journal of Paediatrics and Child Health**, v. 52, n. 1, p. 54-59, 2016.

MORTIMER, Rachel; PRIVOPOULOS, Melinda; KUMAR, Saravana. The effectiveness of hydrotherapy in the treatment of social and behavioral aspects of children with autism spectrum disorders: a systematic review. **Journal of Multidisciplinary Healthcare**, v. 7, p. 93, 2014.

National Institutes of Health 2019 Medline plus: Neonatal weight gain and nutrition. U.S. National Library of Medicine. Rockville Pike, Bethesda. Available from: [https://medlineplus.gov/ency/article/007302.htm#:~:text=It%20might%20be%20as%20little,%2F2%20kilogram\)%20they%20weigh](https://medlineplus.gov/ency/article/007302.htm#:~:text=It%20might%20be%20as%20little,%2F2%20kilogram)%20they%20weigh). Access: 07 July 2022.

NOBLE, Yolande; BOYD, Roslyn. Neonatal assessments for the preterm infant up to 4 months corrected age: a systematic review. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 54, n. 2, p. 129-139, 2012.

NORM, Andréa; HANSON, Bates. Exercícios aquáticos terapêuticos. **São Paulo: Manole**, 1998.

NOUR, N. M. Premature Delivery and the Millennium Development Goal. **Rev Obstet Gynecol**, v. 5, n. 2, p. 100–105, 2012.

NOVAK, Iona et al. Early, accurate diagnosis and early intervention in cerebral palsy: advances in diagnosis and treatment. **JAMA Pediatrics**, v. 171, n. 9, p. 897-907, 2017.

NOVAK, Iona et al. State of the evidence traffic lights 2019: systematic review of interventions for preventing and treating children with cerebral palsy. **Current Neurology and Neuroscience Reports**, v. 20, n. 2, p. 1-21, 2020.

NOVAKOSKI, Karize Rafaela Mesquita et al. De volta ao meio líquido: efeitos da intervenção de fisioterapia aquática realizada em prematuros. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 20, n. 6, p. 566-575, 2018.

NOVELLO, Antonia C.; DEGRAW, Christopher; KLEINMAN, Dushanka V. Healthy children ready to learn: an essential collaboration between health and education. **Public Health Reports**, v. 107, n. 1, p. 3, 1992.

OLSEN, Joy E. et al. Preterm and term-equivalent age general movements and 1-year neurodevelopmental outcomes for infants born before 30 weeks' gestation. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 60, n. 1, p. 47-53, 2018.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Quase 30 milhões de recém-nascidos prematuros e doentes necessitam de tratamento para sobreviver todos os anos. Author: OPAS BRASIL. Available from: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5821:quase-30-milhoes-de-recem-nascidos-prematuros-e-doentes-necessitam-de-tratamento-para-sobreviver-todos-os-anos&Itemid=820 Access: 07 July 2022.

PANSY, Jasmin et al. Early motor and pre-linguistic verbal development in Prader-Willi syndrome—a case report. **Research in Developmental Disabilities**, v. 88, p. 16-21, 2019.

PASCUAL, Cristina Torres. Valor de la hidroterapia en la cultura fenicia. **Humanidades Médicas**, v. 14, n. 3, p. 751-756, 2014.

PASSOS, J. O. et al. Newborns' behavioral adaptations during hot tub bath: A randomized clinical trial. **Journal of Pediatrics and Neonatal Care**, v. 6, p. 00245, 2017.

PETROFSKY, Jerrold et al. Impact of hydrotherapy on skin blood flow: How much is due to moisture and how much is due to heat?. **Physiotherapy Theory and Practice**, v. 26, n. 2, p. 107-112, 2010.

PIRES, Camila da Silva et al. Valor preditivo da general movements assessment na avaliação neurológica de recém-nascidos pré-termo: uma metanálise. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 38, 2020. Portuguese.

PRECHTL, H. F.; BEINTEMA, D. The Neurological Examination of the Full Term Newborn Infant. **Spastics International Medical Publications**. 1964.

PRECHTL, Heinz F. Qualitative changes of spontaneous movements in fetus and preterm infant are a marker of neurological dysfunction. **Early Human Development**, 1990.

PRECHTL, Heinz FR et al. An early marker for neurological deficits after perinatal brain lesions. **The Lancet**, v. 349, n. 9062, p. 1361-1363, 1997.

RAITH, Wolfgang et al. General Movements in preterm infants undergoing craniosacral therapy: a randomised controlled pilot-trial. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, v. 16, n. 1, p. 1-9, 2015.

RAMBO, D.C.; FILIPPIN, N.T. Efeitos da fisioterapia aquática em prematuros internados na unidade de terapia intensiva neonatal. In: **Congresso Internacional em Saúde**, 6º, 2019, Ijuí. Trabalho completo.

RAMEL, Sara E. et al. The relationship of poor linear growth velocity with neonatal illness and two-year neurodevelopment in preterm infants. **Neonatology**, v. 102, n. 1, p. 19-24, 2012.

RAMM, Karlie et al. A comparison of sound levels in open plan versus pods in a neonatal intensive care unit. **HERD: Health Environments Research & Design Journal**, v. 10, n. 3, p. 30-39, 2017.

Raniero EP. Ensaio clínico sobre a aplicação de hidroterapia em recém-nascidos pré-termo [clinical trial for hydrotherapy application for pre-term newborns]. **Tese de Doutorado**, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/USP. 2019.

RESTIFFE, Ana Paula; GHERPELLI, José Luiz Dias. Comparison of chronological and corrected ages in the gross motor assessment of low-risk preterm infants during the first year of life. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 64, p. 418-425, 2006.

RODRÍGUEZ, Roberto G.; PATTINI, Andrea E. Iluminación en unidades de cuidados intensivos neonatales: actualización y recomendaciones. **Archivos Argentinos de Pediatría**, v. 114, n. 4, p. 361-367, 2016.

ROMEO, Domenico M. et al. Use of the Hammersmith Infant Neurological Examination in infants with cerebral palsy: a critical review of the literature. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 58, n. 3, p. 240-245, 2016.

RUGOLO, Ligia Maria Suppo de Souza. Crescimento e desenvolvimento a longo prazo do prematuro extremo. **Jornal de Pediatria**, v. 81, n. 1, p. S101-S110, 2005.

RUOTI, Richard G. et al. Reabilitação aquática. **São Paulo: Manole**, 2000.

SÆTHER, Rannei et al. A change in temporal organization of fidgety movements during the fidgety movement period is common among high risk infants. **European Journal of Paediatric Neurology**, v. 20, n. 4, p. 512-517, 2016.

SAINI, Lokesh et al. Home-videos for neurodevelopmental follow-up of high-risk infants during COVID-19 pandemic: a simple and inexpensive tool. **Journal of Tropical Pediatrics**, v. 67, n. 1, p. fmaa088, 2021.

SCOCHI, Carmen Gracinda Silvan et al. Cuidado individualizado ao pequeno prematuro: o ambiente sensorial em unidade de terapia intensiva neonatal. **Acta Paul Enferm.**, v. 14, n. 1, p. 9-16, 2001.

SILVA, Hullyana Aguiar da et al. Hidroterapia em balde em recém-nascidos prematuros. **Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo**. 2017.

SILVEIRA, Rita C.; PROCIANOY, Renato S. Lesões isquêmicas cerebrais no recém-nascido pré-termo de muito baixo peso. **Jornal de Pediatria**, v. 81, n. 1, p. S23-S32, 2005.

SILVERMAN, William A.; ANDERSEN, Dorothy H. A controlled clinical trial of effects of water mist on obstructive respiratory signs, death rate and necropsy findings among premature infants. **Pediatrics**, v. 17, n. 1, p. 1-10, 1956

SOARES-MARANGONI, Daniele de Almeida et al. General movements and motor outcomes in two infants exposed to Zika virus: brief report. **Developmental Neurorehabilitation**, v. 22, n. 1, p. 71-74, 2019.

SOLEIMANI, Farin; SOURTIJI, Hossein. Evaluation of perinatal and neonatal risk factors of children with cerebral palsy referred from health-care centers in north and east of Tehran. **Tehran University Medical Journal**, v. 67, n. 6, 2009.

SPITTLE, Alicia J. et al. Quality of general movements is related to white matter pathology in very preterm infants. **Pediatrics**, v. 121, n. 5, p. e1184-e1189, 2008.

SPITTLE, Alicia Jane; ORTON, Jane. Cerebral palsy and developmental coordination disorder in children born preterm. In: **Seminars in Fetal and Neonatal Medicine**. WB Saunders, 2014. p. 84-89.

STEVENS, Bonnie; GIBBINS, Sharyn; FRANCK, Linda Sturla. Treatment of pain in the neonatal intensive care unit. **Pediatric Clinics of North America**, v. 47, n. 3, p. 633-650, 2000.

TAMEZ, R. N.; SILVA, M. J. P. Aleitamento materno. Enfermagem na UTI neonatal: assistência ao recém-nascido de alto risco. **Rio de Janeiro: Guanabara Koogan**, p. 179-91, 2009.

TAŞDEMİR, Halil İbrahim; EFE, Emine. The effect of tub bathing and sponge bathing on neonatal comfort and physiological parameters in late preterm infants: A randomized controlled trial. **International Journal of Nursing Studies**, v. 99, p. 103377, 2019.

TEDESCO, Natália Matos et al. Bucket hydrokinesiotherapy in hospitalized preterm newborns: a randomized controlled trial. **Physiotherapy Theory and Practice**, p. 1-10, 2021.

TOBINAGA, Welcy Cassiano de Oliveira et al. Short-term effects of hydrokinesiotherapy in hospitalized preterm newborns. **Rehabilitation Research and Practice**, v. 2016, 2016.

TOBLE, Aline Maximo et al. Hidrocinesioterapia no tratamento fisioterapêutico de um lactente com Síndrome de Down: estudo de caso. **Fisioterapia em Movimento**, v. 26, p. 231-238, 2013.

TORRES PASCUAL, Cristina. Valor de la hidroterapia en la cultura fenicia. **Humanidades Médicas**, v. 14, n. 3, p. 751-756, 2014.

TRONCHIN, Daisy Maria Rizatto; TSUNECHIRO, Maria Alice. Prematuros de muito baixo peso: do nascimento ao primeiro ano de vida. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 28, n. 1, p. 79, 2007.

TWISK, Jos WR. Applied longitudinal data analysis for epidemiology: a practical guide. **Cambridge University Press**, 2013.

USTAD, Tordis; FJØRTOFT, Toril; ØBERG, Gunn Kristin. General movement optimality score and general movements trajectories following early parent-administrated physiotherapy in the neonatal intensive care unit. **Early Human Development**, v. 163, p. 105488, 2021.

VALIZADEH, Leila et al. Effect of early physical activity programs on motor performance and neuromuscular development in infants born preterm: a randomized clinical trial. **Journal of Caring Sciences**, v. 6, n. 1, p. 67, 2017.

VIGNOCHI, Carine; TEIXEIRA, Patrícia P.; NADER, Silvana S. Effect of aquatic physical therapy on pain and state of sleep and wakefulness among stable preterm newborns in neonatal intensive care units. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 14, n. 3, p. 214-220, 2010.

VINALL, Jillian; GRUNAU, Ruth E. Impact of repeated procedural pain-related stress in infants born very preterm. **Pediatric Research**, v. 75, n. 5, p. 584-587, 2014.

WESTRUP, Björn. Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program (NIDCAP)—family-centered developmentally supportive care. **Early Human Development**, v. 83, n. 7, p. 443-449, 2007.

WILSON-COSTELLO, Deanne et al. Improved neurodevelopmental outcomes for extremely low birth weight infants in 2000–2002. **Pediatrics**, v. 119, n. 1, p. 37-45, 2007.

WOOD, Nicholas S. et al. Neurologic and developmental disability after extremely preterm birth. **New England Journal of Medicine**, v. 343, n. 6, p. 378-384, 2000.

WORLD HEALTH ORGANIZATION et al. Thermal protection of the newborn: a practical guide. **World Health Organization**, 1997.

World Health Organization, United Nations Children's Fund. A vision for primary health care in the 21st century: towards universal health coverage and the Sustainable Development Goals. World Health Organization. Geneva, 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Pregnancy, childbirth, post-partum and newborn care: A guide for essential practice. 2015. Available from: https://www.who.int/maternal_child_adolescent/documents/imca-essential-practice-guide/en/ Access: 07 July 2022.

YUGE, Mariko et al. Movements and postures of infants aged 3 to 5 months: to what extent is their optimality related to perinatal events and to the neurological outcome?. **Early Human Development**, v. 87, n. 3, p. 231-237, 2011.

ZAPPELLA, Michele et al. What do home videos tell us about early motor and socio-communicative behaviours in children with autistic features during the second year of life—An exploratory study. **Early Human Development**, v. 91, n. 10, p. 569-575, 2015.

ZERAATI, Hossein et al. Effect of multi-sensory stimulation on neuromuscular development of premature infants: a randomized clinical trial. **Iranian Journal of Child Neurology**, v. 12, n. 3, p. 32, 2018.

ZHAO, S. et al. A study of neonatal swimming (water therapy) applied in clinical obstetrics. **The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine**, v. 17, n. 1, p. 59-62, 2005.

ZUK, Luba. Fetal and infant spontaneous general movements as predictors of developmental disabilities. **Developmental Disabilities Research Reviews**, v. 17, n. 2, p. 93-101, 2011.

EPÍLOGO

É comum no ambiente clínico observarmos o uso de diversas intervenções no intuito de beneficiar o desenvolvimento neurosensoriomotor do recém-nascido pré-termo. Dentre essas, muito se ouve falar sobre a hidrocinesioterapia, na maioria das vezes aplicada pela equipe da Fisioterapia em ambientes restritos como as unidades de terapia intensiva. É comum entre os profissionais e os pais do recém-nascido os discursos positivos em relação aos efeitos aparentes da técnica, como por exemplo, relaxamento do recém-nascido, ganho de peso e melhora no sono. É importante destacar que essa intervenção, ao passar dos anos, ganhou apoiadores e vem sendo muito divulgada em ambientes hospitalares. Acredita-se que isso se deu graças aos relatos positivos associados à técnica. No entanto, essas falas são na maioria baseadas em conclusões observacionais dos profissionais e pais dos recém-nascidos, sem respaldo experimental.

De forma geral, na busca por embasamento teórico, os estudos disponíveis sugerem que a técnica é segura para aplicação, embora não demonstre benefícios claros nos desfechos clínicos como ganho de peso, melhora no estado comportamental e menor tempo de internação. Esses resultados aparentemente não dão suporte aos populares discursos associados ao uso da técnica. Em nossa pesquisa, os resultados obtidos a partir de um ensaio clínico randomizado tem se mostrado em consonância com os achados recomendados anteriormente. Logo, percebemos que não há respaldo suficiente para considerar o uso desta intervenção na prática clínica. Além disso, este trabalho reforça que estudos com alta qualidade metodológica sejam estimulados cada vez mais na comunidade acadêmica, a fim de construir resultados mais concretos para discussões necessárias quando se trata de intervenções que vem sendo culturalmente estimuladas na rotina prática, principalmente em populações que se encontram em situação de risco. Isto poderá auxiliar a compreensão, por parte dos profissionais, da real importância da prática baseada em evidências.

Algumas limitações devem ser comentadas. Um aspecto que deve ser levado em consideração é a dose da intervenção aplicada, já que a proposta parece ainda ser insuficiente para apresentar resultados positivos, principalmente quanto ao neurodesenvolvimento. No entanto, destacamos a dificuldade em estabelecer maior tempo de intervenção já que a maioria dos recém-nascidos incluídos recebeu alta hospitalar concomitante ao fim das intervenções. Desta forma, acreditamos que nosso período de intervenção foi correspondente à realidade hospitalar. Outra limitação do estudo seria em relação ao ambiente da avaliação e aplicação da intervenção, uma vez que foi realizada ao lado de seus berços para minimizar o deslocamento e o manuseio do recém-nascido, e por isso não foi possível remover todos os aparelhos de intervenção, incluindo mesa e balde cheios de água, da visão do avaliador. Além disso, também

reconhecemos que nossa amostra pode não ser representativa da população geral de recém-nascidos pré-termo hospitalizados.

Como sugestão para futuros estudos, esta tese demonstra que, para utilizar a hidrocinesioterapia em recém-nascidos pré-termo, é importante uma padronização e adequada descrição dos processos metodológicos utilizados e protocolos aplicados, tendo em vista a replicabilidade das pesquisas.

Estimulamos também a elaboração de novos ensaios clínicos controlados e randomizados no contexto da hidrocinesioterapia na população pré-termo e também em outras populações de risco. Com base nos nossos achados, ressaltamos a importância dos seguimentos avaliativos em longo prazo, principalmente no aspecto do neurodesenvolvimento. Ressaltamos, ainda, a possibilidade da utilização de outras variáveis que possam contemplar medidas de bem-estar dos recém-nascidos, como a medição do nível de cortisol salivar (hormônio relacionado a *stress*) e escalas para avaliação da dor e do conforto em populações de risco.

APÊNDICES

Apêndice 1 – Ficha de avaliação e coleta de dados

Nome do RN:

 EXPERIMENTAL CONTROLE

Leito: _____ Prontuário: _____ Data de nascimento: ___/___/___

Data de admissão: ___/___/___ Data de Avaliação: ___/___/___

Idade Gestacional: ___ semanas PN: _____g

Apgar 1° ___/ 5° ___/ 10° ___

Internação

Data de entrada UTI: ___/___/___ Dias de permanência: _____

Data de entrada na UCIN: ___/___/___ Dias de permanência: _____

Data da Alta Hospitalar: ___/___/___

DADOS MATERNOSNome da Mãe: _____ Idade Materna: _____
anos

Tipo de Parto: _____ Procedência:

Endereço: _____, n.º: _____; Telefone: () _____

Número de Gestações: _____ Quantos abortos? _____

Pré-Natal: () SIM () NÃO n.º Consultas: _____

Doenças prévias:

Contexto Infecioso durante a gestação: () SIM () NÃO

Período: _____

Fez uso durante a gestação de:

Álcool () / Tabaco () / Drogas (): _____

Medicamentos (): _____

Período: _____

AVALIAÇÃO GENERAL MOVEMENTS

Período:	Idade corrigida/	Classificação Avaliador 1	Classificação Avaliador 2	Consenso Avaliador 3
----------	------------------	---------------------------	---------------------------	----------------------

	Dia da avaliação			
WMs – Pré-protocolo (34 semanas)				
WMs – Pós-protocolo (36 semanas)				
WMs – 40 semanas				
Fidgety movements (> 10 semanas)				

1º HIDROCINESIOTERAPIA

PESO: _____

ALIMENTAÇÃO (tipo): _____ Horário: ____:____h

	FC	FR	SapO2	PA	Temperatura	BSA	Estado Comport.
Pré-treino							
Pós-treino							
Ret. (15min)							
Ret. (30min)							

2º HIDROCINESIOTERAPIA

PESO: _____

ALIMENTAÇÃO (tipo): _____ Horário: ____:____h

	FC	FR	SapO2	PA	Temperatura	BSA	Estado Comport.
Pré-treino							
Pós-treino							
Ret. (15min)							
Ret. (30min)							

3º HIDROCINESIOTERAPIA

PESO: _____

ALIMENTAÇÃO (tipo): _____ Horário: __: __h

	FC	FR	SapO2	PA	Temperatura	BSA	Estado Comport.
Pré-treino							
Pós-treino							
Ret. (15min)							
Ret. (30min)							

4º HIDROCINESIOTERAPIA

PESO: _____

ALIMENTAÇÃO (tipo): _____ Horário: __: __h

	FC	FR	SapO2	PA	Temperatura	BSA	Estado Comport.
Pré-treino							
Pós-treino							
Ret. (15min)							
Ret. (30min)							

5º HIDROCINESIOTERAPIA

PESO: _____

ALIMENTAÇÃO (tipo): _____ Horário: __: __h

	FC	FR	SapO2	PA	Temperatura	BSA	Estado Comport.
Pré-treino							
Pós-treino							
Ret. (15min)							
Ret. (30min)							

6º HIDROCINESIOTERAPIA

PESO: _____

ALIMENTAÇÃO (tipo): _____ Horário: __: __h

	FC	FR	SapO2	PA	Temperatura	BSA	Estado Comport.
Pré-treino							
Pós-treino							
Ret. (15min)							
Ret. (30min)							

Apêndice 2 – Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)

**Título da Pesquisa: HIDROCINESIOTERAPIA EM BALDE NOS
MOVIMENTOS GENERALIZADOS E DESFECHOS CLÍNICOS DE RECÉM-
NASCIDOS PRÉ-TERMO: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO**

Pesquisador: Prof^a. Dr^a. Daniele de Almeida Soares Marangoni. Endereço: Rua Costa e Silva, s/n, Cidade Universitária, Unidade 12 (Fisioterapia), Campo Grande-MS, 79070-900
Tel: (67) 3345-7832 / 99163-5949. E-mail: daniele.soares@ufms.br

Pais/responsáveis, seu filho está sendo convidado a participar desta pesquisa, que tem como finalidade investigar os efeitos da técnica de hidroterapia em balde no comportamento respiratório, no aleitamento materno e no desenvolvimento motor de recém-nascidos prematuros, comparando-os a recém-nascidos prematuros que não recebem a técnica. Esta pesquisa poderá auxiliar profissionais a identificar se a hidroterapia em balde traz benefícios aos recém-nascidos prematuros e a obter uma melhor compreensão sobre seu processo de desenvolvimento motor, possibilitando embasar medidas de prevenção e intervenção para o desenvolvimento motor infantil.

Sua participação consistirá em receber informações sobre o estudo, responder um questionário acerca dos seus dados atuais de condições de saúde e socioeconômicas e dados neonatais de seu (sua) filho (a). Com seu (sua) filho (a), poderá ser realizada a hidroterapia em balde ou apenas a troca de fralda no berço, sendo isto definido aleatoriamente. A rotina de cuidados hospitalares para seu (sua) filho (a) não será alterada, ou seja, seu (sua) filho (a) não deixará de receber os procedimentos de rotina realizados pela equipe hospitalar, incluindo os de higiene. Caso seu (sua) filho (a) esteja no grupo que receberá a hidroterapia, ele (a) será despido, imerso em balde com água morna em temperatura adequada (37°C) até a altura dos ombros, segurado pelo queixo e suavemente movimentado na água. Este procedimento será realizado durante 10 minutos. Em seguida, seu (sua) filho (a) será enrolado(a) e seco(a) em um cueiro, vestido e posicionado no berço. A hidroterapia em balde ou troca de fralda será realizada a cada 2 dias, durante até 3 semanas consecutivas, a partir da 34ª semana pós-concepcional de seu filho, estando o mesmo clinicamente estável. Antes e após cada sessão de hidroterapia em balde ou da troca de fralda, o comportamento respiratório do seu filho será classificado por meio do Boletim de Silverman-Andersen, que consiste na observação de características físicas da respiração (retração intercostal, retração xifoide, batimento de asa nasal, e gemido expiratório). Antes do primeiro dia da hidroterapia em balde ou troca de fralda, o

desenvolvimento motor do seu filho será avaliado por meio da Avaliação de Movimentos Generalizados de Prechtl, que consiste na observação da movimentação espontânea de seu (sua) filho (a), apenas com fralda e deitado(a) no berço, por cerca de 2 minutos. Esta avaliação será repetida logo após o último dia da intervenção.

Após a alta hospitalar, na primeira consulta pediátrica ambulatorial, o desenvolvimento motor do seu (sua) filho (a) será avaliado por meio da Escala Motora Infantil de Alberta (AIMS), que consiste na observação do comportamento espontâneo nas posturas supino (barriga para cima), prono (barriga para baixo), sentado com apoio e em pé com apoio, durante cerca de 15 minutos. A avaliação com a AIMS será repetida no 3º mês de idade corrigida e no 6º mês de idade corrigida. Para essas avaliações após a alta, você precisará trazer seu filho, e caso não possa trazer, a pesquisadora poderá ir a sua residência realizar as avaliações. Essas avaliações fornecerão informações específicas sobre o desenvolvimento motor dos lactentes e, sendo identificada necessidade, os lactentes serão inseridos em intervenções sensoriomotoras precoces ou outro serviço especializado. Todas as avaliações e intervenções serão filmadas. A filmagem permitirá minimizar erros de pesquisa.

Nenhum dos procedimentos usados oferece riscos à sua dignidade ou a do seu (sua) filho (a). O experimento pode trazer risco de choro ou irritabilidade durante as avaliações e intervenções. Nestes casos, o experimento será imediatamente interrompido para que o lactente seja segurado e acalmado. Os procedimentos serão indolores e não invasivos, integrando basicamente a imersão em água morna em temperatura adequada, troca de fralda e apresentação de brinquedos. Você poderá acompanhar seu (sua) filho (a) todo o tempo e poderá interromper ou abandonar o estudo a qualquer momento. As avaliações e intervenções serão realizadas e monitoradas pelas pesquisadoras responsáveis, e você poderá acompanhá-las durante todo o período em que forem realizadas.

A pesquisa não possuirá métodos alternativos, constituindo exclusivamente os procedimentos descritos anteriormente. Você será esclarecido quanto a todos os procedimentos realizados na pesquisa, podendo questioná-los a qualquer momento, inclusive antes e durante o curso da mesma.

As informações obtidas por meio desta pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo das mesmas em todas as fases da pesquisa. Os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação. Ao serem divulgados, os dados serão agrupados aos dos demais participantes, não sendo expostos quaisquer dados de identificação pessoal. Se por ventura utilizarmos seus dados para estudo de caso específico, seu nome e do(a) seu filho(a) serão informados apenas pelas letras iniciais. Todas as informações, incluindo as imagens oriundas

das filmagens, só poderão ser utilizadas para fins de análise de dados, estatísticos, científicos ou didáticos, sendo resguardados o sigilo de identidade e a privacidade sua e de seu (sua) filho (a). Ao término do estudo, as filmagens serão arquivadas por 5 anos.

Não haverá ressarcimentos ou qualquer tipo de remuneração, sendo sua participação e a de seu (sua) filho (a) voluntária.

Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios de Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução nº. 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. O resultado será disponibilizado a você logo após o término das avaliações.

Você receberá uma cópia deste termo onde constam telefone e endereço da pesquisadora e do Comitê de Ética, podendo tirar suas dúvidas sobre a pesquisa e sua participação agora ou a qualquer momento.

Após estes esclarecimentos, se estiver de acordo solicitamos o seu consentimento de forma livre para seu(sua) filho(a) participar desta pesquisa.

Confiro que recebi cópia deste termo de consentimento, e tendo em vista os itens acima apresentados, entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e, de forma livre e esclarecida, eu manifesto meu consentimento em permitir que meu filho participe da pesquisa. As pesquisadoras me informaram que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).

Caso tenha dúvidas sobre a participação na pesquisa, você também poderá entrar em contato com o Comitê de Ética, pelos telefones: (67) 3345-7187.

Autorização

Nome e assinatura dos pais/responsável do sujeito de pesquisa

Nome e assinatura da pesquisadora

General movements quality and clinical outcomes following bucket hydrokinesiotherapy in preterm newborns: a randomized controlled trial

Andressa Lagoa Nascimento França^a, Natália Matos Tedesco^a, Geruza de Souza Mallmann^b, Mariane de Oliveira Nunes Reco^a, Priscila Rimoli de Almeida^d
Daniele de Almeida Soares-Marangoni ^{a,b,c*}

^a*Graduate Program of Health and Development, Faculty of Medicine, Federal University of Mato Grosso do Sul, Cidade Universitária, s/n, 79070-900, Campo Grande, MS, Brazil.*

^b*Graduate Program of Movement Sciences, Institute of Health, Federal University of Mato Grosso do Sul, Cidade Universitária, s/n, 79070-900, Campo Grande, MS, Brazil.*

^c*Physical Therapy School, Health Institute, Federal University of Mato Grosso do Sul, Cidade Universitária, s/n, 79070-900, Campo Grande, MS, Brazil.*

^d*Physical Therapy Section, Regional Hospital of Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, Brazil.*

***Corresponding author:** Daniele Soares Marangoni. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, INISA, Cidade Universitária, s/n, 79070-900, Campo Grande-MS, Brasil, +55 67 33457832. E-mail: daniele.soares@ufms.br

Trial registered in the Brazilian Clinical Trials Registry (ReBec). ReBec is a Primary Registry in the WHO Registry Network. Trial n°. RBR-5n82tv. URL: <http://www.ensaiosclinicos.gov.br/rg/RBR-5n82tv/>

Abstract

Objective: To examine the effects of hydrokinesiotherapy in a bucket on the general movements (GMs) quality and clinical outcomes of hospitalized preterm newborns.

Methods: In this randomized controlled trial 34 preterm newborns with poor repertoire GMs were randomly allocated into experimental group, which underwent 10-min bucket hydrokinesiotherapy followed by diaper change over 6 sessions in alternating days, or controls, who had diaper change only. Prechtl's GMs global categories at 36, 40-42 and 50-52 weeks postconceptional age and body weight gain were primary outcomes. Behavioral state, physiological parameters and respiratory distress over the protocol were secondary outcomes.

Results: In both groups most newborns remained with poor repertoire at 36 and 40 weeks and presented normal fidgety movements at 50-52 weeks. Both groups gained weight over the protocol. The experimental group became more alert compared to controls in all days after the intervention. Physiological parameters presented transitory one-off differences between groups within normal ranges.

Conclusion: The bucket hydrokinesiotherapy was safe as newborns remained clinically stable and without adverse outcomes. We recommend the protocol if the therapy goal is to increase alertness in the studied population, but it is not advantageous if the goal is improving GMs global quality and body weight gain.

Keywords: Infant, prematurity, hydrotherapy, motor development, intervention

Implicações para a reabilitação

- A hidrocinesioterapia em balde tem sido amplamente administrada a recém-nascidos hospitalizados apesar da escassez de estudos sobre seus efeitos.
- Este é o primeiro ensaio clínico randomizado a investigar os efeitos da hidrocinesioterapia em balde em desfechos neuromotores.
- A intervenção de 10 min de hidrocinesioterapia em balde em 6 dias alternados foi seguro para recém-nascidos pré-termo clinicamente estáveis.
- A intervenção não foi vantajosa para a qualidade dos GMs e ganho de peso comparado a troca de fralda.
- A hidrocinesioterapia em balde favoreceu maior estado de alerta comparada a troca de fralda.

Introdução

O nascimento pré-termo (<37 semanas gestacionais) impõe uma adaptação fisiológica abrupta e desafiadora ao recém-nascido [1]. Fora do ambiente aquático intrauterino, a ação da força da gravidade sobre os movimentos é intensificada, os estímulos sensoriais não são filtrados e a temperatura ambiental varia [2,3]. Na unidade de cuidados neonatal, as experiências exógenas dos procedimentos clínicos necessários à sobrevivência ocorrem concomitantes ao estabelecimento de sinapses e proliferação nervosa de estruturas complexas, incluindo cérebro [4]. Dessa forma, o processo adaptativo extrauterino torna o recém-nascido pré-termo hospitalizado vulnerável a alterações neurológicas que podem prejudicar seu desenvolvimento [3].

No intuito de favorecer as experiências do recém-nascido nas unidades neonatais e minimizar o impacto da prematuridade sobre seu desenvolvimento [5,6], intervenções coadjuvantes têm sido adotadas durante a hospitalização. Uma delas é a hidrocinesioterapia (fisioterapia aquática) em balde, onde o recém-nascido é imerso até o pescoço em água aquecida para mimetizar o posicionamento vertical e o ambiente aquático intrauterino [7]. Apesar de potenciais benefícios de terapias aquáticas para crianças com paralisia cerebral [8,9], são poucos os estudos sobre seus efeitos em recém-nascidos de risco.

O crescente uso da hidrocinesioterapia em balde, em particular, tem sido fundamentado por estudos que relatam melhora na qualidade do sono, na saturação de oxigênio e ganho de peso corporal em recém-nascidos com menos de 35 semanas pós-concepcionais submetidos a um ou dois atendimentos de 10 minutos de hidrocinesioterapia [10-13]. No entanto, nenhum desses estudos apresentou grupo controle. No único ensaio clínico randomizado sobre o tema, nosso grupo encontrou que recém-nascidos de 34 semanas pós-concepcionais submetidos a 2 atendimentos de 10 minutos de hidrocinesioterapia em balde apresentarem-se em maior estado

de alerta do que os recém-nascidos controle, e não foram encontrados efeitos de intervenção relevantes para ganho de peso e parâmetros fisiológicos [7]. Portanto, além de escasso, o conhecimento sobre os efeitos da técnica em recém-nascidos pré-termo é contrastante, sendo preocupante seu uso rotineiro nas unidades neonatais em uma população que exige cuidados tão cautelosos. Além disso, ainda não se sabe a influência de dosagens maiores ou em desfechos neuromotores no recém-nascido pré-termo hospitalizado.

Uma das ferramentas padrão-ouro para avaliação neuromotora do recém-nascido é a Avaliação dos Movimentos Generalizados pelo método de Prechtl (GMA) [14]. Movimentos generalizados (GMs) fazem parte do repertório motor espontâneo presente desde a vida fetal até por volta do 5º mês pós-termo. GMs normais são variáveis e elegantes, refletindo variabilidade na função neural, mas tornam-se pobres e perdem sua complexidade e variabilidade no sistema nervoso comprometido. Estão diretamente vinculados ao desenvolvimento e funcionalidade cerebral [15] e sua qualidade no período de 9 a 20 semanas pós-termo (período dos *fidgety movements*) tem sido considerada um marcador altamente preditivo para paralisia cerebral em lactentes de risco [16-18].

Em recém-nascidos pré-termo, a qualidade dos GMs pode ser anormal [19], especialmente por alterações de substância branca cerebral [20]. Alguns apresentarão GMs anormais de forma consistente mesmo após a idade a termo, sendo isto um mal preditor do neurodesenvolvimento [19,21]. Por isso, é importante investigar terapias que possam minimizar o impacto de fatores de risco, como a prematuridade, sobre os GMs [18,22]. Como a hidrocinesioterapia em balde teoricamente mimetiza o ambiente intra-uterino do qual o recém-nascido pré-termo foi privado e pode facilitar sua movimentação espontânea por meio da força de empuxo da água [7], questiona-se se a técnica poderia favorecer a trajetória dos GMs nessa população.

No presente estudo investigamos os efeitos da hidrocinesioterapia em balde ao longo de duas semanas em recém-nascidos pré-termo hospitalizados com GMs com qualidade pobre. Se a técnica for segura para os recém-nascidos, seus parâmetros fisiológicos devem permanecer dentro dos limites normais e sem sinais de desconforto respiratório, perda de peso corporal ou estresse no estado comportamental (choro). Para que a técnica seja considerada benéfica, os recém-nascidos tratados devem ganhar mais peso corporal e apresentar melhor trajetória da qualidade dos GMs do que os recém-nascidos controle. Os achados fornecerão importante direcionamento para a tomada de decisão clínica baseada em evidências.

Métodos

Desenho do Estudo

Trata-se de um ensaio clínico randomizado controlado de braços paralelos (Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos, protocolo nº 5n82tv-2017). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (CAAE: 61366116.5.0000.0021).

Participantes

Os recém-nascidos foram recrutados nas Unidades de Cuidados Intermediários Neonatal (UCIN), Convencional (UCINCo) e Canguru (UCINCa) do Hospital Universitário Maria Aparecida Pedrossian e do Hospital Regional de Mato Grosso do Sul, na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul (Brasil). Para o cálculo amostral, foram considerados dados de 135 recém-nascidos cadastrados na Rede Brasileira de Pesquisa Neonatal. O cálculo propôs 17 recém-nascidos para cada grupo para detectar uma diferença de $\geq 1,0$ no ganho de

peso corporal médio (desfecho primário) entre os grupos com poder de 80%, usando um teste t de duas amostras e assumindo um $\alpha = 0,05$ (95% IC). Além disso, para determinar o número mínimo de participantes considerando uma diferença de pelo menos 50% entre os grupos para a qualidade dos GMs, o número amostral sugerido foi de 13 participantes por grupo (80% *power*, $\alpha=5\%$). O primeiro participante foi recrutado em março de 2018.

Foram incluídos 34 recém-nascidos pré-termo com média de idade gestacional ao nascer 30.88 (± 1.86) e peso ao nascimento de 1451.91 (± 378.61), sendo 17 em cada grupo (Tabela 1; Figura 1).

Tabela 1 – Características da amostra (média e desvio padrão) por grupo.

Amostra	GE (n = 17)	GC (n = 17)
IG (semanas)	31.41 \pm 1.83	30.36 \pm 1.74
Idade no início do protocolo	34.0 \pm 0.0	34.0 \pm 0.0
Peso ao nascer (gramas)	1548.82 \pm 445.50	1355.00 \pm 266.52
Peso no 1º dia de intervenção	1692.35 \pm 339.33	1580.29 \pm 256.38
Peso no 6º dia de intervenção	1995.92 \pm 368.28	1912.33 \pm 266.82
Apgar 1º minuto	7.82 \pm 0.85	7.11 \pm 0.75
Apgar 5º minuto	8.94 \pm 0.41	8.58 \pm 0.69

IG: idade gestacional, GE: grupo experimental, GC: grupo controle.

Foram critérios de inclusão para iniciar o protocolo: idade pós-concepcional a partir de 34 semanas, mais de 72 horas de vida pós-natal, internados em Unidade de Cuidados Intermediários Neonatais, com quadro clínico estável, sem acessos venosos centrais ou periféricos, sem necessidade de ventilação mecânica invasiva ou não invasiva, podendo apresentar necessidade de suporte de oxigênio por cateter nasal. A inclusão só aconteceu caso

o recém-nascido fosse classificado com GMs anormais do tipo *poor repertoire* (PR) (ver tópico de Descrição das Variáveis Dependentes) [15]. Os recém-nascidos não podiam apresentar: a) malformações congênitas, b) síndromes genéticas, c) afecções progressivas, d) alterações ortopédicas ou cardiorrespiratórias, e) hemorragia peri-intraventricular grau III e/ou IV, f) hiperbilirrubnemia. Todos os recém-nascidos estavam respirando espontaneamente em ambiente, embora a suplementação de oxigênio não fosse critério de exclusão. Todos os recém-nascidos estavam recebendo intervenções convencionais (estimulação sensório-motora, posicionamento Canguru) e cuidados hospitalares normalmente. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi concedido de forma prévia pelos pais dos participantes.

Procedimentos de Avaliação

Em relação aos desfechos primários (ver tópico de Descrição das Variáveis Dependentes), o peso corporal foi coletado a partir dos registros da equipe de enfermagem no dia anterior e no dia seguinte ao término da intervenção. A equipe de enfermagem não conhecia a alocação dos recém-nascidos nos grupos.

As filmagens para avaliação da qualidade dos GMs na UCIN foram realizadas em 2 momentos, com duração de até 2 minutos: I) no dia anterior ao início do protocolo (34 semanas de idade pós-concepcional); II) um dia depois do término da intervenção (por volta de 36 semanas de idade pós-concepcional). Para isso, o recém-nascido foi filmado de corpo inteiro por um aparelho celular, enquanto realizava movimentos espontâneos por pelo menos 2 minutos. O recém-nascido permaneceu na incubadora/berço em supino, apenas de fralda ou *body*, não sendo manuseado. No primeiro momento o filme gravado era avaliado de forma imediata por duas pesquisadoras e uma fisioterapeuta responsável do setor, certificadas no método de Prechtl (GMA) [14], para posterior inclusão ou não do recém-nascido na pesquisa. As outras filmagens usadas para o acompanhamento do recém-nascido foram analisadas

posteriormente por pelo menos dois pesquisadores/observadores certificados; em caso de divergência nas avaliações, uma terceira avaliadora certificada era consultada para consenso final.

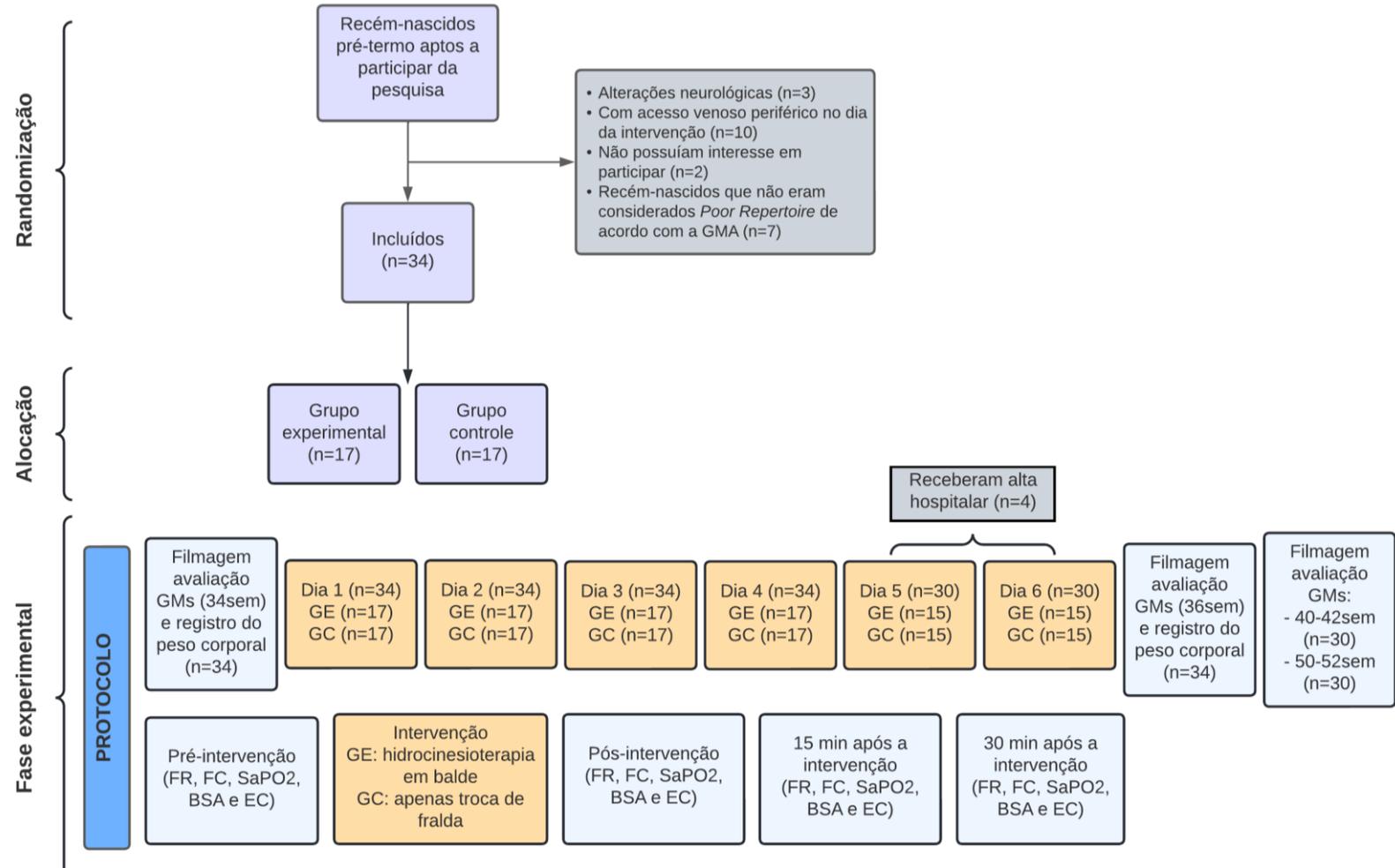


Figura 1. Desenho do estudo e recrutamento da amostra. GMs: *general movements*, GE: grupo experimental, GC: grupo controle, FR: frequência respiratória, FC: frequência cardíaca, SaPO₂: saturação periférica de oxigênio, BSA: Boletim de Silverman-Andersen, EC: estado comportamental.

Após a alta hospitalar, a qualidade dos GMs em ambos os grupos foi avaliada em 2 momentos: I) por volta das 40-42 semanas de idade cronológica (idade dos *writhing movements*) e II) no período de 50-52 semanas pós-termo (idade dos *fidgety movements*). As filmagens no hospital foram realizadas sempre pelo mesmo pesquisador, e após a alta hospitalar as filmagens foram realizadas pelos pais ou responsáveis e enviadas para o pesquisador responsável por aplicativo de celular. As filmagens foram realizadas entre as alimentações (após 1 hora a 1 hora e 30 minutos) e não coincidiram com dias de vacinação. Os lactentes deveriam estar em estado de alerta [23]. As avaliações dos GMs foram realizadas em condição cega quanto à alocação dos recém-nascidos nos grupos.

Para os desfechos secundários (ver tópico de Descrição das Variáveis Dependentes), em cada atendimento os recém-nascidos foram avaliados em 4 momentos): I) pré-intervenção, imediatamente antes da intervenção (hidrocinesioterapia ou troca de faldas), com o recém-nascido ainda na incubadora/berço; II) pós-intervenção, imediatamente após o término da intervenção, quando o recém-nascido foi posicionado no berço; III) seguimento de 15 minutos após a pós-intervenção; e IV) seguimento de 30 minutos após a pós-intervenção. No intuito de minimizar seu deslocamento e manuseio, os recém-nascidos foram avaliados no mesmo local da intervenção. Por isso, não foi possível avaliar os desfechos secundários em condição cega a partir da pós-intervenção.

Procedimentos de Intervenção

Grupo experimental

A intervenção foi realizada entre os horários de alimentação, sempre à mesma hora todos os dias. O grupo experimental foi submetido à hidrocinesioterapia em balde, utilizando-se um balde do tipo “ôfuro infantil” (*Baby*, Sanremo®) com capacidade para 18 L, dimensões de 40,3

x 36,0 x 34,6 cm. O protocolo teve início quando o lactente completou 34 semanas de idade pós-concepcional e foi conduzido durante as 2 semanas seguintes, até o lactente completar 36 semanas. Logo, ao final do protocolo, cada recém-nascido receberia 6 sessões de hidrocinestoterapia, durante 10 minutos cada.

Antes de iniciar a intervenção, a assepsia do balde era realizada com sabão neutro, álcool 70% e compressas de gaze estéril, conforme protocolo dos hospitais. Em seguida, o balde foi enchido pela pesquisadora com água aquecida, assegurando que a temperatura permanecesse em aproximadamente 37°C (36,6 a 37,5°C) por meio de termohigrômetro (AK28, Akso®). O termohigrômetro foi fixado no balde para que fosse verificada a temperatura da água durante os 10 minutos de intervenção. O balde foi posicionado sobre uma mesa de apoio (50 x 50 x 42 cm) ao lado do leito do recém-nascido. Antes de realizar a imersão do recém-nascido na água, alguns precisaram receber a higiene íntima. Após o recém-nascido estar preparado, ele foi mantido pela pesquisadora em postura de contenção flexora e gentilmente posicionado dentro do balde (Figura 2a). Após aproximadamente 30 segundos de adaptação na água, a pesquisadora posicionou as mãos lateralmente à cabeça do recém-nascido. Os dedos mínimos e anulares da pesquisadora ficaram posicionados sob o queixo do recém-nascido, enquanto as palmas das mãos apoiaram suavemente a região têmporo-parietal. A pesquisadora manteve o recém-nascido submerso até o nível dos ombros sem que os pés tocassem/apoiassem no fundo do balde por meio da flutuação assistida (Figura 2b).



Figura 2. Recém-nascido sendo posicionado em contenção flexora para entrada na água (a); durante a imersão (b); e sendo retirado ao final do atendimento (c).

Foram realizados movimentos suaves de deslocamento corporal ântero-posterior e látero-lateral durante o período de 10 minutos, sendo esses minutos já contabilizados a partir do momento de adaptação na água, permitindo mobilidade articular leve, próximo ao fisiológico no ambiente intrauterino (com ação da força da gravidade diminuída). Esses movimentos na água facilitaram a mobilidade das pequenas articulações do recém-nascido e seus movimentos espontâneos. A sequência de movimentos não foi rígida porque a direção do corpo do recém-nascido mudou durante o movimento espontâneo e o fisioterapeuta não interferiu com isso. No final, o recém-nascido foi posicionado em decúbito dorsal no antebraço do fisioterapeuta e mantido em uma posição de contenção flexora (Figura 2c), retirado da água, envolvido rapidamente em um cueiro de algodão para gentilmente ser aquecido e seco, sendo então posicionado em supino na incubadora/berço. Finalmente, o recém-nascido teve a fralda trocada e foi posicionado em supino no berço.

O protocolo foi baseado na prática profissional que já ocorre nos hospitais e já foi utilizado em estudo prévio do nosso grupo [7]. A frequência de intervenção também foi baseada na rotina dos fisioterapeutas das unidades de cuidados neonatais intermediárias e na quantidade média de dias que os recém-nascidos permaneciam internados nos hospitais de recrutamento. Fatores de *stress* como ruídos e luminosidade durante a hidrocinesioterapia foram reduzidos através de conscientização da equipe.

Grupo controle

Os recém-nascidos do grupo controle receberam os mesmos procedimentos que o grupo experimental, exceto a hidrocinesioterapia em balde. Assim, após a pré-intervenção, os recém-nascidos foram despídos, tiveram suas fraldas trocadas e foram posicionados em supino no berço. Após 10, 15 e 30 minutos, os dados foram coletados novamente.

Os procedimentos de intervenção e controle foram realizados por um único pesquisador (ALNF), treinado por um colega sênior (MONR) com experiência na execução da técnica. Devido à natureza da intervenção, não foi possível mantê-lo em condição cega durante a aplicação desses procedimentos.

Descrição das variáveis dependentes

Os desfechos primários contemplaram as diferenças entre os grupos após a intervenção quanto à qualidade dos GMs, avaliada pela GMA, e ganho de peso corporal. Como desfechos secundários foram consideradas as diferenças entre os grupos após a intervenção quanto os parâmetros fisiológicos, grau de desconforto respiratório e estado comportamental.

Variáveis dos desfechos primários

Ganho de peso corporal: foi quantificado pela quantidade de gramas adquiridos ou perdidos entre os dias, obtido por meio dos registros da equipe de saúde. É esperado um ganho de peso de 15 gramas por dia para recém-nascidos prematuros [24].

Qualidade dos GMs: classificação global dos padrões motores dos GMs com base na GMA [25]. Os GMs são classificados de acordo com a faixa etária, sendo denominados: movimentos fetais e pré-termo até 40 semanas de idade pós-concepcional; *Writhing Movements* (WM), presentes de 40 semanas de idade pós-concepcional até a 9ª semana pós-termo; e *Fidgety Movements* (FM), presentes a partir da 9ª até a 20ª semana pós-termo [15]. Os WM normais são caracterizados por serem de pequena a moderada amplitude e de baixa a moderada velocidade. Ocorrem de forma elíptica, o que dá a impressão de contorções. Tais movimentos envolvem o corpo todo em uma sequência variável de membros superiores, inferiores, pescoço e tronco. Os padrões anormais são classificados como: *poor repertoire* (PR) - padrões motores com sequência monótona e complexidade diferente da regular; *cramped-synchronized* (CS) - movimentos rígidos, sem a fluência, elegância e complexidade características dos padrões normais (os músculos dos membros e do tronco contraem-se e relaxam-se simultaneamente); e *chaotic* (Ch) - movimentos de grande amplitude, desprovidos da fluência e elegância dos padrões motores regulares. Os FM normais estão presentes e caracterizados por movimentos de membros, tronco e cabeça de baixa amplitude, velocidade moderada, aceleração variável, e os pequenos movimentos de rotação das mãos e dos pés criam uma aparência elegante. Os padrões anormais neste período são classificados como: FMs ausentes – sem *fidgetys* e anormais - aumento moderado ou intenso da amplitude e velocidade e perda de continuidade dos FMs [15].

Variáveis dos Desfechos Secundários

Para a avaliação da **frequência cardíaca** (FC) e **saturação de oxigênio** (SaO₂), foi utilizado um oxímetro com adaptador pediátrico posicionado no pé do recém-nascido e fixado até obter os valores. O intervalo normal da frequência cardíaca foi considerado de 120 a 170 batimentos por minuto [26]. O intervalo normal da saturação de oxigênio no pulso para lactentes pré-termo respirando espontaneamente no ar foi considerado 92-99% [27].

A **frequência respiratória** (FR) foi avaliada na posição supino, realizando a contagem das incursões respiratórias durante o período de um minuto. O intervalo normal da frequência respiratória foi considerado de 25 a 50 respirações por minuto [26].

A **temperatura corporal** foi aferida por termômetro digital, logo após a contagem da frequência respiratória. A faixa de temperatura normal para recém-nascidos prematuros foi considerada 36,2 - 37,2 °C [28].

O **grau de desconforto respiratório** foi mensurado por meio do Boletim de Silverman-Andersen, que é um método clínico utilizado para mensurar o grau de desconforto respiratório. Para isso, pontuações são creditadas, variando de 0 a 2 para cada parâmetro: retração intercostal, retração xifóide, batimento de asa nasal, e gemido expiratório. Pontuação entre 1 a 3 pontos: dificuldade respiratória leve, de 4 a 6 pontos: dificuldade respiratória moderada e de 7 a 10 pontos: dificuldade respiratória severa [29,30].

O **estado comportamental** (EC) foi avaliado por meio da Escala de Avaliação dos Estados de Sono e Vigília Adaptada de Brazelton, que consiste em identificar o estado em que o recém-nascido se encontra, de acordo com seu sono e sua movimentação. A escala classifica o comportamento por meio do estado que o recém-nascido apresenta no momento, esses estados variando de 1 a 6. Estado 1, consiste em sono profundo, sem movimentos e respiração regular. Estado 2, sono leve, olhos fechados, algum movimento corporal. Estado 3, sonolento, olhos

abrindo e fechando. Estado 4, acordado, movimentos corporais mínimos (alerta inativo). Estado 5, totalmente acordado, movimentos corporais vigorosos (alerta ativo). Estado 6, choro [31].

Análise de Dados

A análise estatística foi conduzida seguindo os princípios de intenção de tratar. Portanto, todos os sujeitos foram incluídos nas análises. Houve perda de dados de 3,92% (n=4) da amostra, apenas na coleta dos dias 5 e 6 e na avaliação dos GMs: 40-42 semanas e 50-52 semanas. Os dados perdidos foram substituídos pela média do grupo para cada variável contínua em cada momento. A normalidade dos dados foi testada por inspeção visual de histogramas e validada pelo teste de Shapiro-Wilk. Os dados que não atendiam à premissa de normalidade foram transformados em log de base 10 (Log10). As análises foram realizadas usando o programa de software SPSS 23.0. Todos os dados foram digitados duas vezes e auditados antes da análise por dois pesquisadores. Todas as análises foram calculadas utilizando apenas o número de randomização dos recém-nascidos. Foi considerado o valor de p menor que 0,05.

A diferença entre os grupos (efeitos do tratamento) e o intervalo de confiança (IC) 95% foi calculado aplicando-se modelo linear misto (GLM), usando os termos de interação: grupo \times dias de intervenção. Os modelos lineares mistos ajustam automaticamente as diferenças entre os grupos considerando as diferenças de dados de linha de base, mesmo que essas diferenças sejam muito pequenas [32,33]. Para testar diferenças entre os grupos para as variáveis categóricas (estado comportamental e qualidade dos GMs pela GMA) aplicou-se teste qui-quadrado. Para este estudo, optou-se por agrupar os principais estados de comportamento (sono, alerta e choro) no intuito de facilitar a leitura dos resultados. Logo, o estado comportamental de sono englobava sono inativo, sono ativo e sonolência (estado 1); o estado de alerta incluiu

alerta inativo e alerta ativo (estado 2); e o estado de choro permaneceu apenas como choro (estado 3).

Resultados

Os recém-nascidos tratados receberam $5,76 \pm 0,66$ atendimentos ao longo do protocolo, totalizando uma média de $8,82 \pm 3,32$ minutos por intervenção. No total, somaram-se 98 atendimentos e cerca de 980 minutos de hidrocinestoterapia em balde ao final do estudo.

Desfechos Primários

Em relação ao ganho de peso, não houve diferenças significativas, nem clinicamente relevantes entre os grupos, em nenhum dia de intervenção. Ambos os grupos ganharam peso ao longo da aplicação do protocolo (Tabela 2).

Tabela 2. Valores de média e desvio-padrão (DP) referente aos registros de peso diário, valor de *p* e as diferenças médias ajustadas entre os grupos (*estimates*) de acordo com o dia de protocolo.

Dia	Grupo	Média (DP)	<i>P</i>	<i>Estimates (95% IC)</i>
Dia 1	GE	1692.35 (349.77)	0	0
	GC	1580.29 (264.27)		
Dia 2	GE	1732.94 (331.64)	0.20	-36.64 (-93.23 – 19.94)
	GC	1657.53 (252.52)		
Dia 3	GE	1797.94 (312.39)	0.11	-45.58 (-102.17 – 11.00)
	GC	1731.47 (268.97)		
Dia 4	GE	1855.00 (314.74)	0.34	-27.23 (-83.82– 29.35)
	GC	1770.18 (274.95)		
Dia 5	GE	1909.41 (335.39)	0.15	-41.17 (-97.76 – 15.41)
	GC	1838.53 (268.14)		
Dia 6	GE	1995.93 (382.18)	0.35	-27.73 (-87.19 – 31.73)
	GC	1912.33 (276.19)		

GE, grupo experimental; GC, grupo controle; IC, intervalo de confiança; $p < 0,05$ representa diferenças significativas entre os grupos.

Em relação à qualidade dos GMs de acordo com a GMA, não houve diferenças significativas, nem clinicamente relevantes, entre os grupos em nenhum momento: desde a fase dos WM, após término do protocolo de intervenção ($x^2 = 0.366$; $p = 0.54$) e no período de 40-42 semanas de idade cronológica ($x^2 = 0.379$; $p = 0.53$) e também na fase dos FM ($x^2 = 1.154$; $p = 0.28$). Não houve na amostra recém-nascidos classificados com GMs *cramped-synchronized* ou *chaotics*. De forma geral, na fase dos WM, antes do protocolo, todos os recém-nascidos

apresentavam *poor repertoire* (PR), por ser esse um critério de inclusão. Depois do término do protocolo (período das 36 semanas de idade pós-concepcional) e na última avaliação do período WM (período das 40-42 semanas de idade pós-concepcional), ambos os grupos permaneceram em sua maioria avaliados como PR, entretanto nota-se evolução positiva para normalidade dos GMs, em ambos os grupos ao decorrer das avaliações. Na fase dos FM, em ambos os grupos houve presença da movimentação esperada para a idade, na maior parte da amostra (Tabela 3).

Tabela 3. Trajetória da qualidade dos GMs dos recém-nascidos incluídos.

Group		Writhing Movements			Fidgety Movements	
		34 sem	36 sem	40-42 sem	50-52 sem	
GE	NL	0	11,8%	23,5%	FM+	80%
GC	NL	0	5,9%	33,3%	FM+	93,3%
GE	PR	100%	88,2%	76,5%	FM-	17,6%
GC	PR	100%	94,1%	66,7%	FM-	20%

34 sem = idade pós-concepcional ao início do protocolo; 36 sem = idade pós-concepcional ao término do protocolo; 40-42 sem = idade pós-concepcional (0-2 sem pós-termo) referente à última avaliação do período dos WM; 50-52 sem = idade pós-concepcional (10-12 sem pós-termo) referente à avaliação dos FM; NL = GMs normais; PR = GMs com *poor repertoire*; FM + = *fidgety movements* presentes normais; FM- = *fidgety movements ausentes*.

Desfechos Secundários

O grupo experimental apresentou frequência cardíaca menor quando comparado ao grupo controle no seguimento 15 minutos do 5º dia. Quanto à frequência respiratória, o grupo

experimental apresentou frequência respiratória menor que o grupo controle no seguimento 30 minutos de todos os dias, exceto na pré-intervenção. Na saturação de oxigênio, o grupo experimental apresentou saturação de oxigênio maior do que o grupo controle apenas no seguimento pré-intervenção nos dias 2, 3 e 4 de intervenção. Em relação à temperatura corporal, o grupo experimental apresentou temperatura menor que o grupo controle no seguimento 30 minutos de todos os dias, exceto na pré-intervenção. Todos os valores mantiveram-se dentro dos parâmetros normais e estáveis ao longo de todo o protocolo (Tabela 4).

Em relação ao estado comportamental, o grupo experimental apresentou maior frequência em estado alerta do que o grupo controle na medida de avaliação pós-intervenção em todos os dias do protocolo. O grupo experimental manteve essa diferença no seguimento de avaliação 15 minutos no 1º, 3º e 4º dia de protocolo; no seguimento de avaliação 30 minutos houve diferença entre os grupos apenas no 4º dia (Tabela 5).

Tabela 4. Valores de p e *Estimates* (diferença média ajustada entre os grupos) da frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), saturação de oxigênio (SaO₂) e temperatura corporal (T°C), de acordo com o dia de protocolo, o momento de avaliação e o grupo. Valores entre parênteses representam os intervalos de confiança de 95%.

FC	Pré		Pós		15min		30min	
	p	<i>Estimates</i>	P	<i>Estimates</i>	P	<i>Estimates</i>	p	<i>Estimates</i>
Dia 1	0	0	0	0	0	0	0	0
Dia 2	0.25	7.05 (-5.18 – 19.30)	0.75	3.76 (-19.87 – 27.40)	0.07	8.00 (-3.33 – 19.33)	1.00	0.00 (-12.60 – 12.84)
Dia 3	0.93	0.50 (-11.71 – 12.77)	0.84	-2.41 (-26.05 – 21.22)	0.88	-0.64 (-11.98 – 10.69)	0.62	-3.17 (-15.90 – 9.55)
Dia 4	0.57	-3.52 (-15.77 – 8.71)	0.82	-2.58 (-26.22 – 21.05)	0.67	-1.88 (-13.22 – 9.45)	0.98	0.11 (-12.60 – 12.84)
Dia 5	0.49	4.40 (-8.29 – 17.10)	0.47	-24.78 (-49.22 – 0.33)	0.00	-4.88 (-16.65 – 6.87)	0.33	14.37 (1.20 – 27.50)
Dia 6	0.64	-3.00 (-15.83 – 9.83)	0.75	-3.85 (-28.53 – 20.82)	0.22	-5.68 (-17.57 – 6.20)	0.57	-3.83 (-17.12 – 9.46)
FR								
Dia 1	0	0	0	0	0	0	0	0
Dia 2	0.36	1.94 (-2.26 – 6.14)	0.41	-1.52 (-5.40 – 2.39)	0.11	2.46 (-0.57 – 5.51)	0.05	-3.32 (-6.72 – 0.07)
Dia 3	0.78	-0.58 (-4.79 – 3.61)	0.45	-1.41 (-6.35 – 1.35)	0.54	-0.94 (-3.98 – 2.10)	0.04	-3.42 (-6.89 – -0.09)
Dia 4	0.69	0.82 (-3.37 – 5.02)	0.55	-1.11 (-4.80 – 2.60)	0.59	0.82 (-2.21 – 3.86)	0.05	-3.32 (-6.72 – 0.07)

Dia 5	0.85	0.39 (-3.97 – 4.75)	0.20	-2.49 (-5.13 – 2.30)	0.90	0.18 (-2.96 – 3.33)	0.00	-4.86 (-8.38 – -1.33)
-------	------	---------------------	------	----------------------	------	---------------------	------	-----------------------

Dia 6	0.48	-1.56 (-5.97 – 2.84)	0.44	-1.50 (-5.24 – 2.19)	0.09	2.71 (-0.47 – 5.89)	0.01	-4.62 (-8.18 – -1.06)
-------	------	----------------------	------	----------------------	------	---------------------	------	-----------------------

SaO₂

Dia 1	0	0	0	0	0	0	0	0
-------	---	---	---	---	---	---	---	---

Dia 2	0.02	2.05 (0.30 – 3.81)	0.42	0.64 (-0.09 – 2.25)	0.18	-3.04 (-7.57 – 1.48)	0.64	1.00 (-3.27 – 5.27)
-------	------	--------------------	------	---------------------	------	----------------------	------	---------------------

Dia 3	0.04	1.82 (0.06 – 3.57)	0.61	0.41 (-1.19 – 2.01)	0.87	-0.35 (-4.88 – 4.17)	0.97	0.05 (-4.21 – 4.33)
-------	------	--------------------	------	---------------------	------	----------------------	------	---------------------

Dia 4	0.02	2.05 (0.30 – 3.81)	0.66	-0.35 (-1.95 – 1.25)	0.83	0.47 (-4.06 – 5.00)	0.76	0.64 (-3.62 – 4.92)
-------	------	--------------------	------	----------------------	------	---------------------	------	---------------------

Dia 5	0.12	1.44 (-0.38 – 3.26)	0.06	1.57 (-0.09 – 3.24)	0.80	0.60 (-4.08 – 5.28)	0.72	0.78 (-3.64 – 5.21)
-------	------	---------------------	------	---------------------	------	---------------------	------	---------------------

Dia 6	0.24	1.08 (-0.75 – 2.92)	0.65	0.38 (-1.30 – 2.06)	0.93	-0.19 (-4.93 – 4.53)	0.12	-3.52 (-8.00 – 0.94)
-------	------	---------------------	------	---------------------	------	----------------------	------	----------------------

T°C

Dia 1	0	0	0	0	0	0	0	0
-------	---	---	---	---	---	---	---	---

Dia 2	0.67	-0.04 (-0.26 – 0.17)	0.33	0.12 (-0.25 – 0.27)	0.43	-0.06 (-0.23 – 0.10)	0.00	0.25 (0.07 – 0.43)
-------	------	----------------------	------	---------------------	------	----------------------	------	--------------------

Dia 3	0.98	0.00 (-0.21 – 0.21)	0.46	0.09 (-0.23 – 0.28)	0.97	0.00 (-0.16 – 0.17)	0.00	0.27 (0.09 – 0.45)
-------	------	---------------------	------	---------------------	------	---------------------	------	--------------------

Dia 4	0.21	0.13 (-0.07 – 0.35)	0.46	0.09 (-0.15 – 0.34)	0.14	-0.12 (-0.29 – 0.04)	0.00	0.27 (0.09 – 0.45)
-------	------	---------------------	------	---------------------	------	----------------------	------	--------------------

Dia 5	0.77	-0.03 (-0.25 – 0.18)	0.87	0.02 (-0.15 – 0.34)	0.98	0.00 (-0.17 – 0.17)	0.00	0.27 (0.09 – 0.46)
-------	------	----------------------	------	---------------------	------	---------------------	------	--------------------

Dia 6	0.96	0.00 (-0.22 – 0.22)	0.96	0.00 (-0.12 – 0.37)	0.11	-0.14 (-0.32 – 0.03)	0.00	0.29 (0.11 – 0.48)
-------	------	---------------------	------	---------------------	------	----------------------	------	--------------------

Tabela 5. Prevalência do estado comportamental pela Escala de Sono e Vigília de Brazelton de acordo com o dia de intervenção, o momento de avaliação e o grupo experimental (GE) e controle (GC).

Dia	Grupos	Pré	Pós	15 min	30 min
1º dia	GE	1 (94,1%)	1 (11,8%)	1 (35,3%)	1 (70,6%)
		2 (5,9%)	2 (88,2%)	2 (64,7%)	2 (29,4%)
		3 (0)	3 (0)	3 (0)	3 (0)
	GC	1 (94,1%)	1 (88,2%)	1 (94,1%)	1 (82,4%)
		2 (5,9%)	2 (11,8%)	2 (5,9%)	2 (17,6%)
		3 (0)	3 (0)	3 (0)	3 (0)
2º dia	GE	1 (88,2%)	1 (23,5%)	1 (64,7%)	1 (76,5%)
		2 (11,8%)	2 (76,5%)	2 (35,3%)	2 (23,5%)
		3 (0)	3 (0)	3 (0)	3 (0)
	GC	1 (100%)	1 (94,1%)	1 (82,4%)	1 (88,2%)
		2 (0)	2 (5,9%)	2 (17,6%)	2 (5,9%)
		3 (0)	3 (0)	3 (0)	3 (5,9%)
3º dia	GE	1 (82,4%)	1 (35,3%)	1 (58,8%)	1 (64,7%)
		2 (5,9%)	2 (64,7%)	2 (41,2%)	2 (29,4%)
		3 (11,8%)	3 (0)	3 (0)	3 (5,9%)
	GC	1 (100%)	1 (100%)	1 (100%)	1 (94,1%)
		2 (0)	2 (0)	2 (0)	2 (5,9%)
		3 (0)	3 (0)	3 (0)	3 (0)
4º dia	GE	1 (100%)	1 (23,5%)	1 (35,3%)	1 (52,9%)
		2 (0)	2 (76,5%)	2 (64,7%)	2 (47,1%)
		3 (0)	3 (0)	3 (0)	3 (0)

5° dia	GC	1 (70,6%)	1 (76,5%)	1 (82,4%)	1 (94,1%)	
		2 (29,4%)	2 (23,5%)	2 (17,6%)	2 (0)	
		3 (0)	3 (0)	3 (0)	3 (5,9)	
	GE	1 (60%)	1 (13,3%)	1 (53,3%)	1 (80%)	
		2 (33,3%)	2 (86,7%)	2 (46,7%)	2 (20%)	
		3 (3,7%)	3 (0)	3 (0)	3 (0)	
	6° dia	GC	1 (93,3%)	1 (86,7%)	1 (80%)	1 (80%)
			2 (6,7%)	2 (6,7%)	2 (20%)	2 (20%)
			3 (0)	3 (6,7%)	3 (0)	3 (0)
GE		1 (92,9%)	1 (21,4%)	1 (50%)	1 (42,9%)	
		2 (7,1%)	2 (71,4%)	2 (42,9%)	2 (57,1%)	
		3 (0)	3 (7,1%)	3 (7,1%)	3 (0)	
GC		1 (86,7%)	1 (93,3%)	1 (73,3%)	1 (60%)	
		2 (13,3%)	2 (6,7%)	2 (26,7%)	2 (33,3%)	
		3 (0)	3 (0)	3 (0)	3 (6,7%)	

1: Estado de sono, 2: Estado de alerta, 3: Estado de choro.

Quanto à avaliação do desconforto respiratório pelo Boletim de Silverman-Andersen, não foi realizada análise estatística pois os dados referentes a essa variável permaneceram em 0 (zero), não sofrendo alterações durante as avaliações.

Discussão

Este é o primeiro ensaio clínico randomizado que investigou os efeitos da hidrocinoterapia em balde nos GMs. De forma geral, o protocolo, realizado ao longo de duas

semanas, não foi superior ao protocolo controle de troca de fralda quanto aos desfechos primários em recém-nascidos pré-termo hospitalizados clinicamente estáveis com 34 semanas pós-concepcionais e cerca de 1450 gramas de peso corporal.

Uma das preocupações em técnicas que envolvem a manipulação de recém-nascidos pré-termo hospitalizados é o possível aumento do gasto energético com perda de peso, devido ao aumento de movimentação e/ou *stress*. Portanto, o ganho de peso é um desfecho fundamental para a sobrevida e alta hospitalar nessa população [7]. No presente estudo, os recém-nascidos que receberam a hidrocinesioterapia apresentaram 28 gramas a mais ao final do protocolo do que o grupo que realizou apenas a troca de fralda. Essa diferença de 1,5 gramas diários, considerando os 18 dias entre o início e o final do protocolo (respeitando o intervalo de 2 dias entre os atendimentos), é clinicamente irrelevante, pois se espera um ganho de peso de 20 a 30 gramas diários nessa população [34]. Como ambos os grupos apresentaram aumento de peso ao longo dos dias, esses ganhos não foram causados pela hidrocinesioterapia. Isto é semelhante ao encontrado em nosso estudo anterior com protocolo de 2 atendimentos [7]. Estendemos nossos achados anteriores ao demonstrar que o aumento da frequência de 2 para 6 atendimentos de hidrocinesioterapia não influenciou o ganho de peso corporal nos recém-nascidos, não sendo uma intervenção de alta demanda energética.

Em relação à qualidade dos GMs, não houve mudanças em sua trajetória, independente da hidrocinesioterapia em balde. Em geral, o melhor período de avaliação para prever o prognóstico neuromotor é na fase dos *fidgety movements*, por volta dos três a cinco meses pós-termo [17]. No presente estudo, mais de 90% da amostra evoluiu para presença de *fidgety movements* normais aos 3 meses, independentemente da intervenção. Em outros estudos que avaliaram os GMs em suas diferentes fases observou-se que, independentemente do tempo de intervenção investida (variando de 10-25 minutos e 1-2 vezes por dia) e da terapia administrada (estimulação sensoriomotora, terapia motora em diferentes posturas, terapia craniossacral),

recém-nascidos pré-termo e com poucos fatores de risco apresentam bom prognóstico quanto ao seu comportamento motor [35-37]. No presente estudo, acreditamos que a alta plasticidade cerebral nas primeiras semanas e meses de vida [38, 39], somada às intervenções e cuidados hospitalares convencionais recebidos, ao mínimo 1 vez ao dia (estimulação sensório-motora e posição Canguru), foi mais importante para a qualidade dos GMs dos recém-nascidos do que a movimentação espontânea facilitada pela flutuação durante a hidrocinesioterapia.

Quanto ao estado comportamental, inicialmente todos os recém-nascidos estavam em estado de sono. No entanto, logo após a hidrocinesioterapia observou-se maior frequência do estado de alerta em comparação ao grupo controle. Nossos achados reforçam nosso estudo anterior, em que encontramos maior estado de alerta em recém-nascidos que receberam 2 atendimentos de hidrocinesioterapia em balde em comparação ao grupo controle [7], porém; contrastam com achados de estudos anteriores sem grupo controle, em que reportaram recém-nascidos pré-termo mais sonolentos após 1 ou 2 atendimentos da técnica [10,40,41]. No presente estudo, é possível que os recém-nascidos tenham se tornado mais ativos com o manuseio de retirada da água, logo após a intervenção. Além disso, os movimentos livres realizados pelos recém-nascidos e os movimentos facilitados pelo terapeuta durante a hidrocinesioterapia em balde podem ter favorecido um estado comportamental mais ativo ao final da intervenção. Como não houve choro nesse momento, a técnica aparentemente não gerou efeitos estressantes ao estado dos recém-nascidos, que ao longo do seguimento retornaram ao sono.

É importante mencionar que houve efeitos pontuais de tratamento para alguns dos parâmetros fisiológicos estudados, como frequência respiratória e frequência cardíaca em algumas das medidas de 15 ou 30 minutos após a intervenção. Estes efeitos foram transitórios e dentro dos limites normais, sendo, portanto, clinicamente irrelevantes. Diferenças pontuais e sem impacto clínico entre os grupos nos parâmetros fisiológicos também foram encontradas em

nosso estudo anterior com menor frequência de atendimentos [7]. Portanto, os dias a mais de intervenção no presente estudo não desestabilizou as condições vitais dos recém-nascidos.

Em adultos, graças à pressão hidrostática exercida pela água quando o corpo é imerso em ambiente aquecido, como uma piscina, há deslocamento do sangue dos membros inferiores para o tórax e conseqüente melhora do retorno venoso. Isto facilita o volume ejetado por contração e reduz a frequência cardíaca [40]. Além disso, a pressão hidrostática diminui a circunferência da caixa torácica em aproximadamente 10%, resultando em queda do volume pulmonar e possível aumento do trabalho respiratório [43-45]. Portanto, o presente estudo contrasta com os efeitos da hidrocinesioterapia em adultos, uma vez que não foram observadas mudanças cardiorrespiratórias relevantes nem aumento da saturação periférica de oxigênio. Possivelmente, em recém-nascidos pré-termo, a pressão hidrostática no balde é pequena para promover aumento no retorno venoso e mudanças importantes no deslocamento torácico.

Quanto à temperatura corporal, não houve diferença significativa nos diferentes dias e momentos de avaliação em ambos os grupos, demonstrando que a hidrocinesioterapia não ocasionou perda de temperatura nos recém-nascidos. Conclusões semelhantes foram encontradas nos estudos de Tedesco et al. [7], Tobinaga et al. [12] e Vignochi et al. [10]. Técnicas que não ocasionem perda de temperatura são importantes para recém-nascidos pré-termo hospitalizados, já que esses apresentam controle térmico imaturo [30]. A manutenção da temperatura mesmo após a hidrocinesioterapia pode ser explicada pela proximidade da temperatura da água (36,6°C-37,5°C) à temperatura do recém-nascido. É relevante destacar, semelhantemente ao observado em nosso estudo anterior [7], que as médias de temperatura corporal encontradas em ambos os grupos nos diferentes momentos de avaliação variaram de 36,0°C a 36,5°C, consideradas como hipotermia leve segundo a Organização Mundial de Saúde [46]. Isto sugere que o próprio ambiente hospitalar pode afetar as temperaturas corporais ideais dos recém-nascidos, independentemente da hidrocinesioterapia em balde. Isto chama atenção

porque a hipotermia prolongada é associada à mortalidade e às principais comorbidades nesta população, como lesão cerebral e displasia broncopulmonar [47].

Por fim, como limitações deste estudo, reconhecemos que uma conclusão generalizada pode não ser aplicável a outras populações de recém-nascidos pré-termo, como em diferentes idades e diferentes pesos corporais ou com outras condições fisiológicas e comportamentais/clínicas, incluindo dor, irritabilidade, espasticidade, distúrbios musculoesqueléticos, ou lesão cerebral, entre outras. Um fator de difícil controle é o tipo de dieta e volume que os recém-nascidos receberam durante o tempo que foram acompanhados, o que pode ter influenciado no ganho de peso. Além desses fatores, é importante mencionar a ausência de um examinador cego quanto à alocação de sujeitos após a intervenção para os desfechos secundários (ver detalhes na seção de Procedimentos de Avaliação). Portanto, os resultados devem ser considerados com cautela.

Conclusões e Recomendações

Nossos resultados sugerem que a hidrocinesioterapia em balde foi uma técnica segura para os recém-nascidos estudados, uma vez que não houve efeitos adversos. As alterações encontradas nos parâmetros fisiológicos ocorreram dentro da normalidade e não houve perda de peso no grupo submetido à intervenção. Por outro lado, a técnica não foi vantajosa para a qualidade dos GMs. De forma geral, nossos achados não dão suporte para a necessidade do uso da hidrocinesioterapia na prática clínica em recém-nascidos pré-termo estáveis e hospitalizados quando o intuito for favorecer ganho de peso, estado comportamental mais relaxado e normalização da qualidade dos GMs. Pode-se recomendar a técnica se o objetivo for promover maior estado de alerta na população estudada, importante, por exemplo, para favorecer uma alimentação ativa dos recém-nascidos. Investigar os efeitos da técnica em outras dosagens e em

populações com outras condições de saúde e outros desfechos relacionados a *stress* e bem-estar torna-se interessante e necessário em futuros ensaios clínicos.

Agradecimentos

Os autores desejam agradecer a todos os participantes do estudo e aos colegas Dra. Elaine Pereira Raniero, Dr. Francisco Eulogio Martinez e Dra. Walusa Assad Gonçalves-Ferri, do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo (USP-Ribeirão Preto) pela troca de conhecimentos e incentivo à realização deste estudo.

Conflito de interesse

Nenhum potencial conflito de interesse foi reportado pelos autores.

Financiamento

This work was supported by the CAPES [001]; Federal University of Mato Grosso do Sul [00]; National Counsel of Technological and Scientific Development [422913/2016-2].

Referências

1. World Health Organization, United Nations Children's Fund. A vision for primary health care in the 21st century: towards universal health coverage and the Sustainable Development Goals. World Health Organization. Geneva, 2018.

2. Lester BM, Miller RJ, Hawes K, et al. Infant neurobehavioral development. In: *Semin perinatol.* 2011;35(1):8-19.
3. March Of Dimes, PMNCH, Save The Children, WHO. Born too soon: The global action report on preterm birth. World Health Organization. Geneva, 2012. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44864/9789241503433_eng.pdf;jsessionid=B117382F1A58BFC1BC53851E6277CCC5?sequence=1 Access: 07 July 2022.
4. Volpe JJ. Cerebellum of the premature infant: rapidly developing, vulnerable, clinically important. *J Child Neurol.* 2009;24(9):1085-1104.
5. Aita M, et al. Effectiveness of interventions during NICU hospitalization on the neurodevelopment of preterm infants: a systematic review protocol. *Systematic reviews.* 2017; 6(1):1-5.
6. Soleimani F, Azari N, Ghiasvand H, et al. Do NICU developmental care improve cognitive and motor outcomes for preterm infants? A systematic review and meta-analysis. *BMC Pediatr.* 2020;20(1):1-16.
7. Tedesco NM, Nascimento ALF, Mallmann GS, et al. Bucket hydrokinesiotherapy in hospitalized preterm newborns: a randomized controlled trial. *Physiother Theory Pract.* 2021;8:1-10.
8. Lai C, Liu W, Yang T, et al. Pediatric aquatic therapy on motor function and enjoyment in children diagnosed with cerebral palsy of various motor severities. *J Child Neurol.* 2015;30(2):200-208.
9. Akinola BI, Gbiri CA, Odebiyi DO. Effect of a 10-week aquatic exercise training program on gross motor function in children with spastic cerebral palsy. *Glob Pediatr Health.* 2019;6:1-7.

10. Vignochi C; Teixeira PP, Nader SS. Effect of aquatic physical therapy on pain and state of sleep and wakefulness among stable preterm newborns in neonatal intensive care units. *Braz J Phys Ther.* 2010;14(3):214-220.
11. Barbosa LPC, Carneiro EM. Impacto da hidroterapia em recém-nascidos hospitalizados [Impact of hydrotherapy in hospitalized newborns]. *Fisioter Bras.* 2015;16(3):207-211. Portuguese.
12. Tobinaga WC, Marinho CL, Abelenda VLB, et al. Short-term effects of hydrokinesiotherapy in hospitalized preterm newborns. *Rehabil Res Pract.* 2016;2016:9285056.
13. Gonçalves RL, Machado JA Jr, Meneguini ME, et al. Cardiorespiratory repercussions of hot tub (ofurô) in preterm newborns with low birth weight: A cross-sectional study. *J Nov Physiother.* 2017;7(5). DOI: 10.4172/2165-7025.1000361
14. Prechtl HF. Qualitative changes of spontaneous movements in fetus and preterm infant are a marker of neurological dysfunction. *Early Hum Dev.* 1990;23(3):151-158.
15. Einspieler C, Prechtl HFR. Prechtl's assessment of general movements: a diagnostic tool for the functional assessment of the young nervous system. *Ment retard dev disabil res ver.* 2005;11(1):61-67.
16. Bosanquet M, Copeland L, Ware R, et al. A systematic review of tests to predict cerebral palsy in young children. *Dev Med Child Neurol.* 2013;55(5):418-426.
17. Einspieler C, Peharz R, Marschik PB. Fidgety movements—tiny in appearance, but huge in impact. *J Pediatr.* 2016;92: 64-70.
18. Novak I, Morgan C, Adde L, et al. Early, accurate diagnosis and early intervention in cerebral palsy: advances in diagnosis and treatment. *JAMA Pediat.* 2017;171(9):897-907.
19. Pires CS, Marba STM, Caldas JPS, et al. Predictive value of the General Movements Assessment in preterm infants: a meta-analysis. *Rev Paul Pediat.* 2020;38:e2018286.

20. Spittle AJ, Brown NC, Doyle LW, et al. Quality of general movements is related to white matter pathology in very preterm infants. *Pediatrics*. 2008;121(5): e1184-e1189.
21. De Vries NKS, Bos AF. The quality of general movements in the first ten days of life in preterm infants. *Early hum dev*. 2010; 86(4):225-229.
22. Morgan C, Feters L, Adde L, et al. Early intervention for children aged 0 to 2 years with or at high risk of cerebral palsy: international clinical practice guideline based on systematic reviews. *JAMA Pediat*. 2021;75(8):846-858.
23. Prechtl HF, Beintema D. The Neurological Examination of the Full-Term Newborn Infant. *Arch Dis Child*. 1964;39(207):529.
24. Tamez RN, Silva MJP. Enfermagem na UTI neonatal: assistência ao recém-nascido de alto risco: Aleitamento materno [Nursing in the neonatal ICU: assistance to high-risk newborns: Breastfeeding]. Rio de Janeiro (BR): Guanabara Koogan; 2009. Portuguese.
25. Prechtl HF, Einspieler C, Cioni G, et al. An early marker for neurological deficits after perinatal brain lesions. *Lancet*. 1997;349(9062):1361-1363.
26. Royal College of Nursing 2017 Standards for assessing, measuring and monitoring vital signs in infants, children and young people. Available from: <https://www.rcn.org.uk/professionaldevelopment/publications/pub-005942> Access: 07 July 2022.
27. Harigopal S, Satich HP, Taktak AFG, et al. Oxygen saturation profile in healthy preterm infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2011;96(5): F339-F342.
28. World Health Organization, United Nations Population Fund, World Bank & United Nations Children's Fund. Pregnancy, childbirth, postpartum and newborn care: a guide for essential practice, 3rd ed. World Health Organization, 2015. Available from <https://apps.who.int/iris/handle/10665/249580> Access: 07 July 2022.

29. Silverman WA, Andersen DH. A controlled clinical trial of effects of water mist on obstructive respiratory signs, death rate and necropsy findings among premature infants. *Pediatrics*. 1956;17(1):1-10.
30. Brasil. Atenção à saúde do recém-nascido: problemas respiratórios, cardiocirculatórios, metabólicos, neurológicos, ortopédicos e dermatológicos [newborn health care: respiratory, cardiocirculatory, metabolic, neurological, orthopedic and dermatological problems]. Ministério da Saúde. Brasília, 2014. Portuguese. Available from: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/atencao_saude_recem_nascido_v3.pdf Access: 07 July 2022.
31. Brazelton TB, Parker WB, Zuckerman B. Importance of behavioral assessment of the neonate. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care*. 1976;7(2):1-82.
32. Guimarães LS, Costa LCM, Araujo AC, et al. Photobiomodulation therapy is not better than placebo in patients with chronic nonspecific low back pain: a randomised placebo-controlled trial. *Pain*. 2021;162(6):1612-1620.
33. Twisk JWR. Applied longitudinal data analysis for epidemiology: a practical guide. Amsterdam (NL): Cambridge University Press; 2003.
34. National Institutes of Health [Internet]. Bethesda (US): Medline plus: Neonatal weight gain and nutrition. 2019. Available from: <https://medlineplus.gov/ency/article/007302.htm> Access: 07 July 2022.
35. Raith W, Marschik PB, Sommer C, et al. General Movements in preterm infants undergoing craniosacral therapy: a randomised controlled pilot-trial. *BMC Complementand Altern Med*. 2015;16(1):1-9.
36. Fjørtoft T, Ustad T, Follestad T, et al. Does a parent-administrated early motor intervention influence general movements and movement character at 3 months of age in infants born preterm? *Early Hum Dev*. 2017;112:20-24.

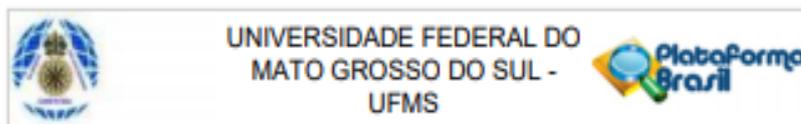
37. Ustad T, Fjørtoft T, Øberg GK. General movement optimality score and general movements trajectories following early parent-administrated physiotherapy in the neonatal intensive care unit. *Early Hum Dev.* 2021;163:105488.
38. Johnston MV. Plasticity in the developing brain: implications for rehabilitation. *Dev Disabil Res Rev.* 2009;15(2):94-101.
39. Chorna O, Cioni G, Guzzetta A. Principles of early intervention. *Handb Clin Neurol.* 2020;174:333-341.
40. Novakoski KRM, Valderramas SR, Israel VL, et al. Back to the liquid environment: effects of aquatic physiotherapy intervention performed on preterm infants. *Rev Bras Cineantropom Hum.* 2018;20(6):566-575.
41. Rambo DC, Filippin NT, Marques CL. Efeitos da fisioterapia aquática em prematuros internados na unidade de terapia intensiva neonatal. [Effects of aquatic physiotherapy in hospitalized premature in the Neonatal Intensive Therapy Unit]. *Res Soc Dev.* 2021;10(11): e117101118272.
42. Mooventhan A, Nivethitha L. Scientific evidence-based effects of hydrotherapy on various systems of the body. *N Am J Med Sci.* 2014;6(5):199-209.
43. Ruoti RG, Morris DM, Cole AJ. Reabilitação Aquática: Efeitos fisiológicos da imersão em repouso [Physiological effects of immersion at rest]. São Paulo (BR): Manole; 2000. Portuguese.
44. Cunha MG, Caromano FA. Efeitos fisiológicos da imersão e sua relação com a privação sensorial e o relaxamento em hidroterapia [Physiological effects of immersion and its relation with sensory deprivation and relaxation in hydrotherapy]. *Rev Ter Ocup.* 2003;14(2):95-103. Portuguese.
45. Biasoli MC. Hidroterapia: aplicabilidades clínicas [Hydrotherapy: the use in different clinical disorders] *Rev Bras Med.* 2006;63(5):225-237. Portuguese.

46. World Health Organization. Thermal protection of the newborn: a practical guide. World Health Organization. Geneva, 1997.

47. Mccall EM, Alderdice, F, Halliday HL, et al. Interventions to prevent hypothermia at birth in preterm and/or low birth weight infants. Cochrane Database Syst Ver. 2018;2(2): CD004210.

ANEXO

Anexo 1 – Parecer CEP



Continuação do Parecer: 1.884.078

Recomendações:

Inserir no TCLE tempo de duração da intervenção

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto atende as regulamentações da resolução 466/2012

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_730350.pdf	03/10/2016 09:58:35		Aceito
Outros	FormularioInsercoesGEP.doc	03/10/2016 09:57:21	Daniela de Almeida Soares Marangoni	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoUniversalHidroterapiaCEP.doc	03/10/2016 09:52:56	Daniela de Almeida Soares Marangoni	Aceito
Outros	anuenciaUCIN.JPG	03/10/2016 09:52:17	Daniela de Almeida Soares Marangoni	Aceito
Outros	anuenciaCEI.JPG	27/09/2016 11:51:32	Daniela de Almeida Soares Marangoni	Aceito
Folha de Rosto	folharosto.pdf	27/09/2016 11:47:40	Daniela de Almeida Soares Marangoni	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	26/09/2016 16:41:54	Daniela de Almeida Soares Marangoni	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAMPO GRANDE, 01 de Novembro de 2016

Assinado por:
PAULO ROBERTO HAIDAMUS DE OLIVEIRA BASTOS
(Coordenador)

Endereço: Pró Reitoria de Pesquisa e Pós Graduação/UFMS
Bairro: Caixa Postal 549 CEP: 79.070-110
UF: MS Município: CAMPO GRANDE
Telefone: (67)3345-7187 Fax: (67)3345-7187 E-mail: bioetica@propp.ufms.br