

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

MILENA GUIMARÃES MONTEIRO

**SÍNDROME CONGÊNITA DO ZIKA: ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO
INFANTIL DE LACTENTES COM PERÍMETRO CEFÁLICO NORMAL DURANTE
EPIDEMIA E A COMPARAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE DOIS PROTOCOLOS DE
HIDROCINESIOTERAPIA PARA CRIANÇAS COM MICROCEFALIA**

RECIFE

2018

MILENA GUIMARÃES MONTEIRO

**SÍNDROME CONGÊNITA DO ZIKA: ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO
INFANTIL DE LACTENTES COM PERÍMETRO CEFÁLICO NORMAL DURANTE
EPIDEMIA E A COMPARAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE DOIS PROTOCOLOS DE
HIDROCINESIOTERAPIA PARA CRIANÇAS COM MICROCEFALIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Fisioterapia.

Área de concentração: Instrumentação e intervenção fisioterapêutica

Orientadora: Prof.^a Dra. Karla Mônica Ferraz Teixeira Lambertz

Co-orientadora: Prof.^a Dra. Carine Carolina Wiesiolek

RECIFE

2018

Catálogo na fonte:

bibliotecário: Aécio Oberdam, CRB4:1895

M772s	Monteiro, Milena Guimarães. Síndrome congênita do Zika: análise do desenvolvimento infantil de lactentes com perímetro cefálico normal durante epidemia e a comparação da utilização de dois protocolos de hidrocinestoterapia para crianças com microcefalia / Milena Guimarães Monteiro. - Recife: o autor, 2018. 91 f.; 30 cm. Orientadora: Karla Mônica Ferraz Teixeira Lambertz. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Ciências da Saúde. Programa de pós-graduação em Fisioterapia. Inclui referências, apêndices e anexos. 1. Zika vírus. 2. Desenvolvimento infantil. 3. Microcefalia. 4. Hidroterapia. I. Lambertz, Karla Mônica Ferraz Teixeira (orientadora). II. Título. 615.8 CDD (23.ed.) UFPE (CCS 2018 - 237)
-------	---

"SÍNDROME CONGÊNITA DO ZIKA: ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO INFANTIL DE LACTENTES COM PERÍMETRO CEFÁLICO NORMAL DURANTE EPIDEMIA E A COMPARAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE DOIS PROTOCOLOS DE HIDROCINESIOTERAPIA PARA CRIANÇAS COM MICROCEFALIA"

MILENA GUIMARÃES MONTEIRO

APROVADA EM: 18/04/2018

ORIENTADORA: PROF^a. DR^a. KARLA MÔNICA FERRAZ TEIXEIRA LAMBERTZ

COORIENTADORA: PROF^a. DR^a. CARINE CAROLINA WIESIOLEK

COMISSÃO EXAMINADORA:

PROF^a. DR^a. SHIRLEY LIMA CAMPOS – FISIOTERAPIA / CCS / UFPE

PROF^a. DR^a. LÍCIA VASCONCELOS CARVALHO DA SILVA – FISIOTERAPIA / ASCES / UNITA

DR^a. ANDREZZA DE LEMOS BEZERRA – HOSPITAL AGAMENON MAGALHÃES / SESPE

Visto e permitida à impressão

Coordenadora do PPGFISIOTERAPIA/DEFISIO/UFPE

“Na vida, não vale tanto o que temos, nem tanto importa o que somos. Vale o que realizamos com aquilo que possuímos e, acima de tudo, importa o que fazemos de nós.” (Chico Xavier)

AGRADECIMENTOS

Ao fim dessa jornada, o sentimento que a resume é a gratidão. Para isso, não estive sozinha, fui cercada de pessoas iluminadas e de muito amor. Como dizia Joanna de Ângelis: “O amor deve ser sempre o ponto de partida de todas as aspirações e a etapa final de todos os anelos humanos.”

Por isso, agradeço à minha mãe que em todas as circunstâncias esteve ao meu lado e ao meu pai, por incentivar o meu crescimento profissional e, acima de tudo, pessoal. Devo a eles o sucesso obtido e agradeço todo o amor e a confiança depositados em mim. À toda minha família, que comemoram as minhas conquistas como se fossem as suas, muito obrigada.

Às minhas orientadoras, ídolas, companheiras de profissão e amigas, Karla Mônica Ferraz e Carine Wiesiolek, mil vezes obrigada. Vocês acreditaram em mim quando eu não sabia que era capaz, me impulsionaram com muito amor e carinho. Se hoje tenho verdadeira paixão pela pediatria devo isso a vocês.

Agradeço ao meu namorado toda a paciência, o companheirismo e o amor ao longo desses anos. Aos amigos, que de diferentes formas estiveram presentes me apoiando e, em especial, às amigas que a faculdade me deu.

À família LEPed, que cresce mais a cada dia, disseminando a pediatria com muito amor e sabedoria. Aos mestrados que se tornaram meus parceiros e contribuíram de forma única na construção desse trabalho. Obrigada as alunas de graduação por todo o auxílio nas coletas e os sorrisos (e docinhos) renovadores de energia. Lembrarei com muito carinho de cada momento vivido com vocês.

Aos colegas do mestrado, principalmente Danielly Laís, Patrícia Meireles e Wagner Souza Leite por todo o conhecimento compartilhado. À CAPES, pelo apoio financeiro em forma de bolsa de estudos durante esses dois anos de mestrado, e a todos os meus mestres por me ensinar o essencial para minha formação.

Agradeço a todos que participaram da minha pesquisa, mães e crianças, possibilitando a troca de saberes e de amor, que eu possa, com esse trabalho, contribuir para melhorar a vida de todos vocês.

RESUMO

O vírus Zika ocasionou comprometimento neurológico grave em crianças acometidas pela síndrome congênita do Zika(SCZ). Essa dissertação teve objetivos distintos que culminaram em dois artigos originais. O primeiro artigo analisou o desenvolvimento infantil(DI) na ausência de microcefalia, associando às variáveis maternas e do lactente; o segundo, comparou o efeito a curto prazo de dois protocolos de hidrocinesioterapia no sono e no tônus muscular de crianças(ADM) com microcefalia/SCZ. No primeiro artigo, realizou-se estudo transversal, com 54 lactentes expostos à epidemia do Zika(de 0-24 meses), nascidos no Hospital das Clínicas de Pernambuco no período da epidemia do vírus porém sem diagnóstico da SCZ. O DI foi avaliado pelo teste de triagem de Denver II. 26% (51,8% sexo feminino; idade média:11,9±4,5 meses) da amostra apresentou desenvolvimento de risco, principalmente nos domínios linguagem e motor fino-adaptativo; não houve associação entre DI de risco e fatores maternos ou do lactente. No segundo artigo, fez-se um estudo cruzado, randomizado e cego, com 12 crianças com microcefalia/SCZ, entre 3 e 36 meses, submetidas a dois protocolos de hidrocinesioterapia: protocolo I(PI) e protocolo II(PII). Avaliamos: aspectos do sono(número de interrupções noturnas, duração e qualidade do sono), através de questionários semi-estruturados, e o tônus muscular pela Escala Modificada de *Tardieu*(EMT). Após PI, houve melhora da qualidade($p=0,01$), diminuição das interrupções noturnas($p=0,05$) e redução significativa do grau de tônus muscular dos músculos extensores do cotovelo($p=0,03$) e joelho($p=0,04$), com diferenças estatísticas quando comparado a PII; todavia, após PII não foram encontradas diferenças significativas. Ressalta-se no entanto, a facilidade e reprodutibilidade das técnicas, com necessidade de supervisão e manejo pelo fisioterapeuta. Além disso, também pode ser observado a necessidade do acompanhamento do DI em crianças de risco, nascidas durante a epidemia. Assim, recomenda-se a vigilância do DI nesta população bem como a aplicação dos protocolos de hidrocinesioterapia utilizados e aplicáveis em consultórios e domicílio, sendo, porém, aliados à expertise do fisioterapeuta na adequação da técnica às necessidades das crianças com SCZ.

Palavras-chave: Zika vírus. Desenvolvimento Infantil. Microcefalia. Hidroterapia.

ABSTRACT

Zika virus caused severe severe neurological impairments. In children affected by Zika congenital syndrome(ZCS). This essay had distinct objectives that culminated in two original articles. The first article analyzed the infant development(ID) without microcephaly and associated them with maternal and infant variables; the second article compared the short-term effect of two hydrokinesiotherapy protocols on sleep and muscle tone of children with microcephaly/ZCS. In the first article, a cross-sectional study was carried out with 55 infants exposed to the Zika epidemic(0-24 months), born at the Hospital das Clínicas de Pernambuco, without ZCS diagnosis. The ID was assessed by the Denver II screening test. Twenty-sixpercent of the sample(51,8% female; mean age:11,9+4,5 months) presented risk development, mainly in language and fine-adaptive motor domains. There was no association between ID and maternal or infant factors. In the second article, a randomized, blind, cross-over study with 12 children with microcephaly/ZCS, between 3 and 36 months, underwent two hydrokinesiotherapy protocols: protocol I(PI) and protocol II(PII). We evaluated: aspects of sleep (number of nocturnal interruptions, duration and quality of sleep), through semi-structured questionnaires, and muscle tone with the Tardieu Modified Scale(TMS). After PI, there was improvement in quality ($p=0,01$), decrease in night time interruptions ($p=0,05$) and significant reduction of the degree of tonus of elbow extensor muscles($p=0,03$) and knee($p=0,04$), with statistical differences when compared to PII; however, after PII no significant differences were found. The ease and reproducibility of the techniques, with the need for supervision and management by the physiotherapist, is emphasized. In addition, the need to monitor ID in at-risk children born during the epidemic may also be observed. Thus, it is recommended the surveillance of ID in this population as well as the application of the hydrokinesiotherapy protocols used and applicable at home and clinic, but, allied to the expertise of the physiotherapist in the adequacy of the technique to the needs of children with ZCS.

Keywords: Zika virus. Child development. Microcephaly. Hydrotherapy.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ADI – Ambulatório de desenvolvimento infantil

cm – centímetros

EMA – Escala modificada de *Ashworth*

EMT – Escala modificada de *Tardieu*

EVAf – Escala visual analógica de faces

GERES – Gerência regional de saúde

HHA – Eixo hipotálamo hipófise adrenal

HC – Hospital das Clínicas de Pernambuco

LEPed – Laboratório de Estudos em Pediatria

MS – Ministério da saúde

NAM – Núcleo de Assistência à criança com Microcefalia

OMS – Organização mundial de Saúde

ONG – Organização não governamental

PC – Paralisia cerebral

pc – Perímetro cefálico

PE – Pernambuco

SatO₂ – Saturação de oxigênio (SatO₂)

SCZ – Síndrome congênita do Zika

SNC – Sistema nervoso central

SNA – Sistema nervoso autônomo

SPSS – *Statistical package for the social sciences*

TCLE – Termo de consentimento livre e esclarecido

TTDD-R – Teste de triagem do desenvolvimento de Denver Revisado

UMA – União das mães de anjos

UFPE – Universidade Federal de Pernambuco

ZIKV – vírus Zika

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1. Desenvolvimento Infantil.....	14
2.2. Infecção pelo vírus Zika.....	17
2.2.1. Síndrome Congênita do Zika.....	18
3.3. Intervenção na criança com a SCZ.....	23
3.3.1. Terapia aquática.....	24
4. HIPÓTESES.....	27
5. OBJETIVOS	27
5.1. Objetivos artigo 1.....	27
5.2. Objetivos artigo 2.....	27
6. METODOLOGIA	28
6.1. Aspectos éticos.....	28
6.2. Delineamento metodológico do artigo 1.....	29
6.3. Delineamento metodológico do artigo 2.....	30
7. RESULTADOS.....	37
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
REFERÊNCIAS.....	39
APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido (Artigo 1).....	51
APÊNDICE B – Termo de consentimento livre e esclarecido (Artigo 2).....	53
APÊNDICE C – Carta de anuência da ONG União das mães de Anjos.....	55
APÊNDICE D – Ficha de coleta dos dados (Artigo 1).....	56
APÊNDICE E – Ficha de coleta dos dados (Artigo 2).....	58
APÊNDICE F – Escala visual analógica.....	60
APÊNDICE G – Questionário do estado comportamental.....	61
APÊNDICE H – Questionário de investigação do sono na noite anterior.....	62
APÊNDICE I – Artigo original 1	63
APÊNDICE J – Artigo original 2.....	76
ANEXO A –Teste de triagem do desenvolvimento de Denver Revisado.....	91

1. INTRODUÇÃO

Essa dissertação faz parte da linha de pesquisa intitulada: “Instrumentação e Intervenção Fisioterapêutica” do Programa de Pós-graduação *Strictu Sensu* em Fisioterapia, nível mestrado, do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

A concepção desse trabalho surgiu a partir da iminente necessidade de aprimorar o conhecimento sobre o amplo espectro dessa nova síndrome e propor um recurso que pudesse ser aliado à reabilitação das crianças acometidas com a microcefalia. Os resultados provenientes desses estudos visam contribuir de forma significativa para o seguimento em cuidados com a saúde das crianças nascidas no período de epidemia do vírus, mesmo aquelas que não apresentaram sequelas graves no sistema nervoso central ao nascimento, além de expandir o conhecimento acerca dos efeitos da hidrocinestoterapia sobre os comprometimentos oriundos da SCZ e, assim, difundir uma proposta inovadora e de fácil aplicação como proposta terapêutica para o acompanhamento dessas crianças.

No começo de 2015, um surto do vírus Zika (ZIKV) – um flavivírus transmitido pelo mosquito *Aedes aegypti* - foi relatado no Nordeste do Brasil. Em setembro deste mesmo ano, principalmente na região Nordeste que concentrou 60% dos casos, detectou-se aumento substancial no número de recém-nascidos com alterações neurológicas, semelhantes à de uma infecção congênita, das quais se destacou a microcefalia (SCHULER-FACCINI *et al.*, 2016). Até o fim do ano de 2017, o Ministério da Saúde (MS) foi notificado com 15.150 casos suspeitos de alterações no crescimento e desenvolvimento, possivelmente relacionados à infecção pelo ZIKV, sendo 20,1% dos casos sob investigação ou confirmados, com um total de 438 crianças, somente no estado de Pernambuco (BRASIL, 2017).

Por definição, a microcefalia é caracterizada por perímetro cefálico inferior a dois ou mais desvios-padrão (DP) ou menor do que o valor de referência para o sexo, idade ou tempo de gestação (WHO, 2016). Essa pode estar acompanhada de alterações anatomorfológicas do cérebro e/ou associada a outras comorbidades como retardo mental, crises epiléticas (ASHWAL *et al.*, 2009; WATEMBERG *et al.*,

2002), atraso no desenvolvimento motor e cognitivo (AGGARWAL *et al.*, 2013; ASHWAL *et al.*, 2009), além de alterações no tônus muscular (ASHWAL *et al.*, 2009; BAXTER *et al.*, 2009; WATEMBERG *et al.*, 2002). Aliado a isso, alguns estudos associam o quadro de Paralisia Cerebral (PC) à microcefalia, sendo em sua maioria PC espástica (AGGARWAL *et al.*, 2013; ASHWAL *et al.*, 2009; WATEMBERG *et al.*, 2002).

Nos casos atuais de microcefalia associada à infecção congênita pelo vírus Zika, as principais alterações do sistema nervoso central (SNC) são as calcificações disseminadas no cérebro, anormalidades de migração celular (lissencefalia e paquigiria) e alargamento ventricular em consequência da atrofia cortical/subcortical (ALBUQUERQUE *et al.*, 2016; ARAGÃO *et al.*, 2016; MEHRJARDI *et al.*, 2016). Além desses achados, pesquisadores descrevem que essa população cursa com diferentes padrões de atividade elétrica cortical durante o sono (CARVALHO *et al.*, 2017), alterações oftalmológicas (VENTURA *et al.*, 2017), disfagia (LEAL *et al.*, 2017), além de extrema irritabilidade e hipertonia muscular acentuada (CARVALHO *et al.*, 2017; MIRANDA-FILHO *et al.*, 2016).

Ao longo das investigações sobre as repercussões da infecção pelo ZIKV, a microcefalia demonstrou ser um dos sinais que permitia a identificação das crianças com alterações neurológicas decorrentes dessa infecção e não necessariamente um fator diagnóstico dessa síndrome. No estudo de Van der Linden e colaboradores (2016), foram descritos casos de crianças com sorologia positiva para ZIKV porém sem microcefalia ao nascimento e que, ao longo do tempo, cursaram com redução do perímetro cefálico associada à manifestações neurológicas como hipertonia, hemiparesia, epilepsia, disfagia e persistência dos reflexos primitivos. Além de que, foram visto casos de crianças que não desenvolveram a microcefalia pós-natal, entretanto, apresentaram alterações no exame de neuroimagem como calcificações e ventriculomegalia (ARAGÃO *et al.*, 2017; VAN DER LINDEN *et al.*, 2016).

Ainda não é descrito o mecanismo pelo qual o vírus atua no SNC causando a microcefalia pós natal e se poderão existir outras repercussões no desenvolvimento das crianças sem microcefalia que nasceram durante esta epidemia (VAN DER LINDEN *et al.*, 2016). O conjunto desses acometimentos oriundos da infecção pelo

ZIKV foi denominado de Síndrome Congênita do Zika - SCZ (MOORE *et al.*, 2017), todavia, ainda pouco se sabe sobre o real impacto desse vírus no desenvolvimento infantil.

Além do seu poder teratogênico no crescimento e desenvolvimento cerebral, a epidemia do Zika evidencia a desigualdade social e econômica vigente no país, por afetar principalmente as regiões com maior índice de pobreza como as do Norte e Nordeste e acometer principalmente crianças nascidas de mulheres jovens, afrodescendentes, solteiras e pobres, tendo sido enquadrada por alguns autores como “doença negligenciada” ou “doença da pobreza” (NUNES; PIMENTA, 2016; PNUD., 2017) De tal forma que, a associação de um fator biológico determinante para o desenvolvimento infantil, como a SCZ, e a vulnerabilidade dessa população devido ao contexto socioeconômico em que vive, revela a necessidade do acompanhamento sistemático e da assistência terapêutica às crianças que foram expostas a epidemia do ZIKV.

As crianças que foram acometidas de forma mais grave com a SCZ e que apresentaram implicações funcionais e comportamentais com sequelas em longo prazo, necessitam de ações precoces de intervenção com atuação de fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais e fonoaudiólogos, além de outras especialidades clínicas e terapêuticas, como neuropediatria e oftalmologia (BRUNONI *et al.*, 2016; VERAS *et al.*, 2016). A partir disso, foram propostas algumas diretrizes de estimulação precoce para seguimento terapêutico das crianças com a SCZ (BRASIL, 2016). Entretanto, o comportamento irritável e o tônus muscular elevado foram descritos como um dos principais achados clínicos nessa população (CARVALHO *et al.*, 2017; MIRANDA-FILHO *et al.*, 2016), condições essas que podem interferir na assistência eficiente, tornando mais difícil a evolução clínica e aceitação da terapia pela criança e sua família.

Nesse sentido, recursos terapêuticos que possam promover a estimulação precoce e a continuidade em domicílio são necessários no seguimento das crianças acometidas gravemente pela SCZ. Diante desse cenário, a terapia em ambiente aquático demonstra ser um recurso adjuvante no tratamento dessa população, visto que, é eficaz no tratamento de crianças com alterações neurológicas, principalmente

como nos casos de PC (DIMITRIJEVIĆ *et al.*, 2012; LAI *et al.*, 2015; NUNES *et al.*, 2008; PASTRELLO; GARCÃO; PEREIRA, 2009). Isso ocorre em virtude de propriedades físicas inerentes à água, que são capazes de promover respostas fisiológicas no corpo humano como relaxamento, modulação do tônus muscular, além de efeitos nos sistemas cardiorrespiratório, vascular e nervoso (BECKER, 2009; CARREGARO *et al.*, 2008; GETZ; HUTZLER; VERMEER, 2006).

Entretanto, o ambiente aquático geralmente utilizado na reabilitação é a piscina, a qual requer uma estrutura física complexa que não está acessível a todos os serviços e a população. Em neonatos, há estudos que realizam a aplicação de conceitos utilizados na hidroterapia em ambientes menores, como banheiras ou baldes, promovendo melhora dos sinais vitais, diminuição da percepção de dor e do nível de estresse (PERINI *et al.*, 2014; TOBINAGA *et al.*, 2016; VIGNOCHI; TEIXEIRA; NADER, 2010). Esse tipo de intervenção recebe a denominação de hidrocinesioterapia (TOBINAGA *et al.*, 2016; VIGNOCHI; TEIXEIRA; NADER, 2010) e permite que o fisioterapeuta reproduza alguns conceitos da hidroterapia em locais como enfermarias, ambulatórios, ou até mesmo no domicílio, de forma mais prática e com menor custo, com benefícios semelhantes à fisioterapia aquática. Até o momento, porém, não foram encontrados estudos que relatassem a prática da hidrocinesioterapia em baldes ou bacias em lactentes e crianças maiores, ou mesmo estudos com este tipo de intervenção em crianças com SCZ.

Os protocolos de hidrocinesioterapia em recém nascidos e até mesmo a realização da fisioterapia aquática em piscinas terapêuticas encontrados na literatura, geralmente associam o efeito terapêutico da imersão na água aos manuseios cinesioterapêuticos (GETZ; HUTZLER; VERMEER, 2006; TOBINAGA *et al.*, 2016; TRIANA; DÍAZ; SOGAMOSO, 2007; VIGNOCHI; TEIXEIRA; NADER, 2010), técnicas essas, reproduzidas e replicáveis por profissional capacitado. São escassos os estudos que avaliam apenas o efeito da imersão associada à técnicas simples de deslizamentos, que poderiam ser realizados por pessoa não capacitada, como os genitores ou cuidadores de crianças com incapacidades, o que justifica a criação dos dois protocolos distintos para esse estudo e possível aplicação.

Diante do amplo espectro que envolve a SCZ, o presente trabalho foi desenvolvido em duas frentes: a monitorização do desenvolvimento infantil de lactentes sem a microcefalia, expostos ao período de epidemia do ZIKV; e a comparação do efeito em curto prazo de dois protocolos de hidrocinestoterapia em crianças com microcefalia devido a infecção pelo ZIKV. A proposta dessas duas metodologias de estudo na pesquisa alia-se à necessidade urgente de maior conhecimento sobre a epidemia e suas repercussões no desenvolvimento infantil, bem como terapias que possam ser aplicáveis ao acompanhamento terapêutico de crianças diagnosticadas com a SCZ

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Desenvolvimento Infantil

O desenvolvimento infantil é um processo complexo e dinâmico que se inicia na gestação e segue ao longo dos primeiros anos de vida da criança (SHONKOFF; PHILLIPS, 2000). Envolve diversos aspectos como a maturação dos sistemas, o crescimento físico e aquisição de habilidades comportamentais, sensoriomotoras e sociais que tornam a criança competente para enfrentar as suas necessidades e as do meio em que vive. Contudo, a interferência em qualquer fase desse processo pode gerar sequelas em curto e longo prazo para o indivíduo (SILVA; ENGSTRON; MIRANDA, 2015; SOUZA; MAGALHÃES, 2012).

Diversos fatores podem influenciar o desenvolvimento infantil, dentre eles destacam-se os de origem biológica como idade materna, prematuridade, baixo peso ao nascer, hipóxia perinatal e infecções congênitas (PASCAL *et al.*, 2018). Esses são amplamente investigados e podem ocasionar desde atrasos na aquisição de habilidades (FAN; PORTUGUEZ; NUNES, 2013; MULUK; BAYOĞLU; ANLAR, 2014; RIBEIRO; PEROSA; PADOVANI, 2014), até déficits mais graves, como a paralisia cerebral (HSU *et al.*, 2013; PASCAL *et al.*, 2018). Além disso, há a interferência de fatores ambientais e psicossociais, como renda familiar e nível escolar dos cuidadores, número de filhos e diversos aspectos socioeconômicos (ÇELIKKIRAN; BOZKURT; COŞKUN, 2015; COMUK-BALCI *et al.*, 2016; HALPERN *et al.*, 2008). A concomitância desses fatores pode gerar um efeito cumulativo no desenvolvimento, ou seja, aquelas crianças que apresentam mais de um fator de

risco ao desenvolvimento (social, econômico e/ou biológico) estão inseridas em contexto de vulnerabilidade e por isso apresentam maior chance de atraso (DE MOURA *et al.*, 2010; HALPERN *et al.*, 2002).

O termo vulnerabilidade refere-se à ideia de fragilidade diante do contexto em que o indivíduo se insere, levando à chance de atrasos ou prejuízos no desenvolvimento infantil em decorrência de aspectos individuais, sociais e da assistência à saúde (FONSECA *et al.*, 2013). A epidemia do Zika, revela outro aspecto da vulnerabilidade de determinadas populações ou grupos, principalmente nos casos de crianças nascidas com microcefalia, que se concentraram em regiões de menor poder socioeconômico (NUNES; PIMENTA, 2016).

Dessa forma, conhecer previamente a existência desses fatores fundamenta o planejamento de políticas de vigilância do desenvolvimento infantil em populações de risco e vulnerabilidade, além de orientar precocemente a intervenção adequada para as crianças com desenvolvimento atípico (HALPERN *et al.*, 2002; SPITTLE *et al.*, 2012). Contudo, na avaliação da criança, apenas o julgamento clínico em consultas de rotina não é suficiente para detectar atrasos na cognição, linguagem ou motricidade (ALY; TAJ; IBRAHIM, 2010). Sendo assim, a utilização de ferramentas de triagem e avaliação do desenvolvimento infantil são fundamentais na identificação de possíveis situações de risco ou mesmo na classificação do atraso apresentado pela criança (JOHNSON; MARLOW, 2006), principalmente nos primeiros dois anos de vida, em que há intensa atividade cerebral associada às novas experiências vividas pela criança (SPITTLE; DOYLE; BOYD, 2008).

Existem diversas escalas de triagem e avaliação do desenvolvimento infantil. Dentre elas, o teste de triagem de desenvolvimento de Denver revisado é um dos poucos traduzidos e adaptados ao contexto brasileiro, sendo inclusive recomendado pela Sociedade Brasileira de Pediatria (2016) como um instrumento de vigilância à saúde (PEDIATRIA, 2017). Devido à sua fácil aplicação e baixo custo, é um dos testes de triagem mais disseminados na prática clínica e em pesquisas no Brasil (CUSTÓDIO; CREPALDI; CRUZ, 2009; HALPERN *et al.*, 2002; MORAES *et al.*, 2010; RIBEIRO; PEROSA; PADOVANI, 2014; SILVA; ENGSTRON; MIRANDA, 2015; SOUZA; LEONE, 2008).

Teste de Triagem do Desenvolvimento de Denver Revisado (TTDD-R)

O TTDD-R foi primeiramente publicado em 1967 (FRANKENBURG; DODDS, 1967) e revisado em 1990 (FRANKENBURG *et al.*, 1992), sendo mais conhecido como TTDD-R ou Denver II. Seu principal objetivo é detectar, precocemente, o risco para atraso no desenvolvimento, ou seja, alertar e indicar uma investigação mais cuidadosa da criança. Pode ser aplicado do nascimento até os 6 anos de idade, inclusive em crianças que foram prematuras, sendo composto por 125 itens distribuídos em 4 áreas: pessoal-social, que aborda aspectos da socialização da criança dentro e fora do ambiente familiar; linguagem, que envolve a reprodução de sons, capacidade em reconhecer e entender a linguagem; motricidade fino-adaptativa, que engloba a coordenação olho-mão e manipulação de pequenos objetos; e por fim, a motricidade grossa, composta por atividades que envolvem o controle motor corporal nas posturas deitado, sentado e em pé, além de habilidades amplas como caminhar e pular (FRANKENBURG; DODDS; EDITORS, 1990).

Durante a realização do teste, a criança é avaliada através de observação direta, contudo para algumas atividades se pode solicitar o relato do cuidador. Para cada item, a criança pode passar, falhar ou não realizar a atividade, de tal forma que os itens podem ser classificados como:

- Normal: quando a criança realiza atividades previstas para a idade ou não desempenha uma atividade realizada por menos de 75% das crianças da mesma idade;
- De atenção ou cuidado: quando a criança não desempenha ou se recusa a realizar atividade que já é feita por 75 a 90% das crianças daquela idade;
- Atraso: quando a criança não desempenha ou se recusa a realizar atividade que já é exercida por mais de 90% das crianças que têm sua idade.

Ao final do teste, a classificação dos itens é analisada e o desenvolvimento infantil é caracterizado em: NORMAL - quando a criança não apresenta nenhum “atraso” ou uma única “atenção” ao longo da avaliação de todos os domínios; DE

RISCO OU SUSPEITO - quando apresenta duas ou mais “atenções” e/ou um ou mais “atrasos” (FRANKENBURG; DODDS; EDITORS, 1990).

Por sua praticidade, o Denver II é aplicado em hospitais (COMUK-BALCI *et al.*, 2016; FAN; PORTUGUEZ; NUNES, 2013; HALPERN *et al.*, 2002), ambulatórios (ÇELIKKIRAN; BOZKURT; COSKUN, 2015; MORAES *et al.*, 2010), em creches (SILVA; ENGSTRON; MIRANDA, 2015; SOUZA *et al.*, 2008) e serviços de atenção básica (MARIA-MENGEL; MARTINS LINHARES, 2007; RIBEIRO; PEROSA; PADOVANI, 2014). É considerado por alguns autores, padrão ouro na vigilância do desenvolvimento, mesmo com valores limítrofes de sensibilidade, especificidade e valor preditivo positivo (HALPERN *et al.*, 2000; MARKS; LAROSA, 2012).

2.2. Infecção pelo vírus Zika

O Zika, um arbovírus do gênero flavivírus, foi isolado pela primeira vez na floresta de Zika, em Uganda, no ano de 1947. Provavelmente, migrou na década de 40 para a Ásia, onde originou a linhagem asiática, iniciando surtos registrados na Indonésia e a epidemia na Micronésia. Em março de 2016, foi confirmada nas Américas a transmissão autóctone do vírus Zika em 31 países/territórios, com a maior concentração de casos associados a distúrbios neurológicos importantes (HEYMANN *et al.*, 2016; SLAVOV *et al.*, 2016).

A transmissão do vírus ocorre através do mosquito *Aedes aegypti* e a infecção geralmente é assintomática, porém, podem surgir sintomas clínicos como rash cutâneo, febre baixa, artralgia, conjuntivite, mialgia e dores de cabeça (MARANO *et al.*, 2016). Por sua vez, quando a infecção ocorre em uma gestante, a transmissão do vírus da mãe para o feto pode acontecer por via transplacentária ou perinatal e pode estar associada ao aparecimento de alterações neurológicas na criança, inicialmente evidenciadas pela microcefalia (BESNARD *et al.*, 2014; KLEBER DE OLIVEIRA *et al.*, 2016; MARRS *et al.*, 2016).

Por conta disso, em 2016, a Organização Mundial de Saúde (OMS) declarou situação de emergência em saúde pública de importância internacional considerando o nexos forte de causalidade e entre os distúrbios neurológicos e a infecção pelo vírus Zika (HEYMANN *et al.*, 2016; WHO, 2016). As evidências que

inferem tal relação causal foram observadas através de achados de imagem por tomografia computadorizada e ressonância magnética (DE FATIMA VASCO ARAGAO *et al.*, 2016; MELO *et al.*, 2016; ZARE MEHRJARDI *et al.*, 2016), exames laboratoriais (CORDEIRO *et al.*, 2016; DEL CAMPO *et al.*, 2017) e estudos epidemiológicos (BRUNONI *et al.*, 2016; NETTO *et al.*, 2017; SCHULER-FACCINI *et al.*, 2016).

2.2.1. Síndrome Congênita do Zika (SCZ)

Diante da situação de emergência devido ao grande número de microcefalia no Brasil, o Ministério da Saúde elaborou um “Protocolo de vigilância e resposta à ocorrência de microcefalia e/ou alterações do Sistema Nervoso Central” (BRASIL, 2015), visando orientar a atenção às mulheres em idade fértil, gestantes, puérperas e recém-nascidos com microcefalia e/ou alterações do SNC, além de apoiar a identificação de serviços de saúde de referência no tratamento e orientar o fluxo de atendimentos necessários para essa população. Inicialmente, o critério adotado para identificação dos casos foi o perímetro cefálico igual ou menor que 33 centímetros (cm).

Entretanto, muitas crianças com perímetro cefálico normal poderiam ser incluídas sem apresentarem nenhum indício de má formação. Sendo assim, entre as semanas epidemiológicas 50/2015 e 10/2016 (de dezembro 2015 a março de 2016) vigorou o ponto de corte de 32 cm para ambos os sexos, correspondendo ao percentil 2,6 (-1,94 DP) para meninos e ao percentil 5,6 (-1,59 DP) para meninas de acordo com a curva de referência da OMS (BRASIL, 2016a). Para os recém-nascidos prematuros, foi adotada como referência a idade gestacional de acordo com a tabela do Estudo Internacional de Crescimento Fetal e do Recém-Nascido: Padrões para o Século 21 (Intergrowth) (WHO, 2016).

Após diversas investigações, os achados neurológicos mais comuns encontrados nas crianças com microcefalia decorrente da infecção pelo ZIKV foram as calcificações cerebrais, predominantemente, periventriculares que acometem também o parênquima cerebral, o tálamo e núcleos da base, assim como anomalias de migração neuronal: lisencefalia, paquigiria e polimicrogiria (ZARE MEHRJARDI

et al., 2016). Constata-se a presença de ventriculomegalia secundária à atrofia cortical e subcortical, além de achados oftalmológicos como anormalidades maculares e do nervo óptico (VENTURA *et al.*, 2017). Incorporadas aos achados de neuroimagem, foram encontradas alterações no padrão de atividade cortical durante o sono, na avaliação neurológica, hipertonia ou espasticidade, hiperreflexia, além de um estado comportamental de extrema irritabilidade (CARVALHO *et al.*, 2017; MIRANDA-FILHO *et al.*, 2016). Em estudo com crianças com SCZ, observou-se aparecimento da disfagia severa após os três meses de vida (LEAL *et al.*, 2017).

Fisicamente, as crianças apresentam características como desproporção facial, anomalias no formato do crânio, excesso de pele no couro cabeludo e, em alguns casos, a presença de má formações como as luxações congênitas e as deformidades articulares devido à artrogripose (DEL CAMPO *et al.*, 2017). Tais achados englobam um conjunto de características que compõe a Síndrome Congênita do Zika (DEL CAMPO *et al.*, 2017; MOORE *et al.*, 2017).

Contudo, algumas crianças apresentaram microcefalia associada a danos neurológicos mais leves ou uma circunferência da cabeça normal ao nascimento com as alterações de neuroimagem descritas acima (ARAGÃO *et al.*, 2017; VAN DER LINDEN *et al.*, 2016). O receio de que o vírus poderia afetar o SNC, sem necessariamente estar associado à microcefalia, corrobora com a descrição inicial de pesquisadores de que a microcefalia era apenas a ponta do “iceberg” (SCHULER-FACCINI *et al.*, 2016) diante do amplo espectro de acometimentos gerados pela síndrome.

Em virtude do amplo espectro de alterações, o risco para desenvolvimento infantil atípico é eminente e as consequências em longo prazo da infecção podem variar desde atrasos no desenvolvimento à déficits cognitivo e motor severos, semelhantes aos da paralisia cerebral (AGGARWAL *et al.*, 2013; ASHWAL *et al.*, 2009), o que implica em programas de intervenção precoce visando minimizar as sequelas dessa síndrome.

Dentre os principais achados na avaliação neurológica e, relatados como principais características clínicas nessa população (CARVALHO *et al.*, 2017),

destacam-se a hipertonia ou espasticidade, a presença da hiperreflexia, espasmos musculares e um comportamento de extrema irritabilidade.

Comportamento da criança com SCZ

O comportamento de extrema irritabilidade é um dos achados clínicos pouco explorados dentro das repercussões dessa síndrome. Entretanto, a irritabilidade excessiva, letargia, problemas no sono, dificuldades em aceitação do toque e do manuseio em crianças são sinais sugestivos de comprometimento neurológico e podem estar presentes em crianças com paralisia cerebral (NORITZ; MURPHY, 2013). O impacto desses aspectos no comportamento e no desenvolvimento da criança neurológica é pouco explorado e, até o momento, não foram encontrados artigos que apontassem as possíveis causas desse comportamento irritável na SCZ, nem intervenções terapêuticas não medicamentosas sobre o mesmo.

A maioria dos estudos que avalia o comportamento da criança, concentra-se nos aspectos do sono e nas mudanças fisiológicas promovidas por algumas terapias (NUNES et al., 2008; VIGNOCHI; TEIXEIRA; NADER, 2010), que podem indiretamente estar relacionadas a uma melhora do comportamento. Embora o comportamento irritável não possa ser definido de fato como estresse, as consequências desse comportamento podem levar a um provável estado de estresse e alterações no sono, o que aponta para relevância de estudos que tenham esse desfecho como alvo (HARRISON; ROANE; WEAVER, 2004).

A avaliação do nível de estresse em lactentes e crianças é um desafio, pois a aplicação de questionários é inviável e as escalas padronizadas geralmente são voltadas para avaliação do estado da criança frente a um estímulo estressor, como procedimentos dolorosos realizados em hospitais (CRELLIN et al., 2007; VALKENBURG et al., 2011), o que dificulta a identificação do estado de estresse “espontâneo”, não vinculado a dor. Em recém nascidos, algumas escalas descrevem o comportamento de acordo com a interação dos sistemas - autônomo, motor, de estados e social (NEWNHAM; INDER; MILGROM, 2009; VALKENBURG et al., 2011). Entre elas, a escala visual analógica de faces, mesmo sendo uma ferramenta subjetiva, é bastante utilizada em hospitais e ambulatórios como medida de dor em

crianças com alterações neurológicas e/ou menores que 5 anos (CIGNACCO *et al.*, 2009)

Um fator importante que aponta para um comportamento adequado é o sono, em seus aspectos de qualidade e duração. Os distúrbios do sono são comuns em crianças com disfunções neurológicas e ocorrem principalmente por conta da presença de espasmos musculares, epilepsia, dor músculo-esquelética e pela imobilidade, sendo esta última, fator que dificulta as trocas posturais durante a noite. As alterações visuais graves também afetam o sono, em decorrência da falta de percepção da luz com consequente alteração na secreção de melatonina, o que desregula o ritmo circadiano, afetando o tempo e a manutenção do sono (ANGRIMAN *et al.*, 2015; NEWMAN; O'REGAN; HENSEY, 2006).

Os principais problemas experimentados por crianças com alterações neurológicas durante o sono são: a dificuldade em iniciar e manter o sono, a transição entre sono e vigília, problemas respiratórios, sono diurno excessivo, pesadelo e sonambulismo (NEWMAN; O'REGAN; HENSEY, 2006). Esses distúrbios podem levar a dificuldade na aprendizagem e no comportamento, afetar a saúde e o bem estar da criança e da família (ANGRIMAN *et al.*, 2015; ZUCULO; KNAP; PINATO, 2014). A partir da observação de 57 crianças com PC entre 4 e 12 anos, pesquisadores identificaram que 70% das crianças apresentavam alguma alteração no sono, fato que refletia na qualidade do sono materno predispondo ao surgimento da depressão nessas mães (WAYTE *et al.*, 2012).

Entretanto, mesmo os problemas relacionados ao sono sendo bastante comuns em crianças com distúrbios neurológicos, são poucos os estudos que visem à melhora dessa condição utilizando terapias não farmacológicas (DUTT; RODUTA-ROBERTS; BROWN, 2015).

Tônus muscular

O manejo das alterações no tônus muscular é um dos principais desafios enfrentados por fisioterapeutas no processo de reabilitação em pacientes pediátricos (VADIVELU, STRATTON & PIERCE, 2015). O tônus muscular depende da elasticidade intrínseca de cada músculo e da quantidade de atividade muscular

gerada por ele, pois é a atividade elétrica basal que produzirá a sua tensão em repouso. Por sua vez, lesões do sistema motor ou neurológico podem levar a hipertonia ou hipotonia (PEREIRA *et al.*, 2002; SAMELA *et al.*, 2002; KANDEL, 2003).

A hipertonia é definida como o aumento do tônus muscular e pode ser classificada em hipertonia espástica ou elástica (VADIVELU, STRATTON & PIERCE, 2015). A hipertonia espástica ou espasticidade, é caracterizada por um aumento do tônus velocidade-dependente que ocorre devido a um distúrbio no neurônio motor superior (WISSEL *et al.*, 2000). Essa por sua vez pode gerar limitações à movimentação ativa da criança, impedindo a experimentação de movimentos e posturas que são necessários para o seu desenvolvimento neuromotor, tornando imprescindível a avaliação e a intervenção de maneira precoce, para minimizar os efeitos deletérios dessa condição (RONAN & GOLD, 2007; GORTER *et al.*, 2009).

O aumento do tônus interfere no processo de reabilitação e nas atividades de vida diária, uma vez que afeta os músculos de forma desigual, gerando desequilíbrios musculares entre agonistas e antagonistas (RONAN; GOLD, 2007). A falta de sinergia entre os músculos, diminui o movimento articular, gerando o encurtamento dos tendões e do próprio músculo, proporcionando assim o aparecimento de contraturas e deformidades osteoarticulares (TROMPETTO *et al.*, 2014). Tais mudanças comprometem a função e, principalmente nas crianças, a aquisição de habilidades motoras importantes, tornando o movimento mais difícil e ineficiente, o que ocasiona um maior gasto energético e consumo de oxigênio. A imobilidade por sua vez predispõe ao aparecimento da dor, assim como distúrbios do sono e maior risco de fraturas (ALRIKSSON-SCHMIDT; HÄGGLUND, 2016; WESTBOM; RIMSTEDT; NORDMARK, 2017). Além disso, a hipertonia pode ser a causa direta da dor em indivíduos espásticos, e essa relação é ainda mais nociva visto que a dor pode agravar a espasticidade, assim como o estresse, fadiga, febre, problemas respiratórios, constipação, dificuldades no sono, imobilizações e alterações hormonais (TROMPETTO *et al.*, 2014).

No processo de reabilitação, a utilização de técnicas que visam a modulação do tônus varia e não há na atualidade um consenso quanto ao método mais eficaz

devido à grande heterogeneidade dos estudos (MORGAN *et al.*, 2016). Em estudo recente com 175 crianças diagnosticadas com PC, a fisioterapia baseada no conceito neuroevolutivo (Bobath) foi capaz de modular a hipertonía espástica, porém após seguimento terapêutico (um ano), não refletiu numa melhora da função motora grossa (PARK; KIM, 2017).

Além de que, a aplicação de técnicas utilizadas no tratamento da criança com PC demonstra produzir, em diferentes proporções, algum nível de estresse e dor durante e após as terapias (ZHAO *et al.*, 2015). Em contrapartida, alguns estudos observam os efeitos da terapia na água e descrevem que o ambiente aquático é capaz de diminuir o nível de estresse (DE OLIVEIRA TOBINAGA *et al.*, 2016; NUNES *et al.*, 2008; VIGNOCHI; TEIXEIRA; NADER, 2010) e dor em recém nascidos (VIGNOCHI; TEIXEIRA; NADER, 2010), reduzir o tônus muscular (CARREGARO *et al.*, 2008), e aumentar a mobilidade e, conseqüentemente, a amplitude de movimento (FRAGALA-PINKHAM *et al.*, 2009), além de melhorar o desempenho motor (LAI *et al.*, 2015; PASTRELLO; GARCÃO; PEREIRA, 2009) de crianças com disfunções neurológicas.

3.3. Intervenção na criança com SCZ

Diante das alterações descritas nas crianças com SCZ, as implicações funcionais e comportamentais que geram sequelas em longo prazo são inevitáveis. Dessa forma, a intervenção precoce e acompanhamento terapêutico continuado são necessários. Contudo a presença de alterações do tônus muscular e alterações comportamentais nessa população podem tornar a cinesioterapia convencional um procedimento pouco aceito e até doloroso nessa população (ZHAO *et al.*, 2015). Diante disso, facilitar a aceitação da terapia para essas crianças torna-se um desafio para muitos terapeutas, e o meio aquático pode ser uma alternativa visto que se destaca por ser um ambiente prazeroso e indicar resultados positivos no tratamento de crianças com incapacidades (FRAGALA-PINKHAM *et al.*, 2009; HIND *et al.*, 2017; NUNES *et al.*, 2008; PASTRELLO; GARCÃO; PEREIRA, 2009).

3.3.1. Terapia aquática

A terapia em ambiente aquático baseia-se nos efeitos fisiológicos oriundos das propriedades mecânicas e térmicas da água, que favorecem a sua utilização na reabilitação. Dentre as propriedades físicas da água que promovem tais efeitos estão a densidade relativa, flutuação, pressão hidrostática, viscosidade e termodinâmica (BECKER, 2009).

Assim como toda substância, a água possui uma densidade, ou seja, uma relação entre a sua massa e o seu volume. Por sua vez, quando um objeto de menor densidade é colocado no meio aquático ele sofre influência dessa densidade e então ocorre a flutuação. A densidade relativa do corpo humano (0,97) é ligeiramente inferior à da água (1,0), o que faz com que o indivíduo flutue e desloque um determinado volume de água (CUNHA, MÁRCIA GOUVEIA; CAROMANO, 2003). Essa flutuação deve-se também em função de uma força contrária a gravidade, o empuxo, sendo esse um dos recursos terapêuticos mais utilizados dentro da terapia na água, pois permite uma menor descarga de peso corporal de acordo com a profundidade na qual o indivíduo é imerso (CARREGARO *et al.*, 2008).

Como todo líquido, a água exerce uma pressão em todas as direções, denominada pressão hidrostática. Essa pressão sofre influência direta da densidade do líquido e profundidade, conseqüentemente, quanto mais profundo o meio, maior será a pressão exercida. Quando imerso, o organismo sofre influência imediata dessa pressão causando uma deformação plástica no corpo, por um curto período, mas suficiente para gerar compressão dos vasos sanguíneos e facilitar o retorno venoso do sangue. Em virtude do maior retorno venoso para o esqueleto axial, há um aumento do débito cardíaco, que gera o incremento do fluxo sanguíneo pulmonar, favorecendo as trocas gasosas (CARREGARO *et al.*, 2008).

Além disso, a água possui a capacidade de reter ou transferir calor, cerca de 25 vezes mais rápido que o ar, caracterizando assim suas propriedades termodinâmicas (CROWE; O'CONNOR; RUDD, 2007). As piscinas terapêuticas mantêm uma temperatura da água entre 32-36°C, o que permite atividades por um longo período de tempo, sem causar refrigeração ou superaquecimento (BECKER,

2009). Em ambientes menores, como baldes ou banheiras, a temperatura necessita ser mais elevada em virtude da perda de calor mais rápida, podendo atingir 37°C (SWEENEY, 1983). A temperatura da água mais elevada que a do corpo humano aumenta a elasticidade dos tecidos moles, reduz a dor e a espasticidade, o que beneficia os quadros de hipertonia e atrofia muscular, comumente observado em disfunções neurológicas (FRAGALA-PINKHAM *et al.*, 2009; KESIKTAS *et al.*, 2004).

As propriedades térmicas e de flutuação da água, tornam possível a realização de técnicas cinesioterapêuticas com maior facilidade, como as mobilizações e alongamentos, que são procedimentos que geralmente geram dor e desconforto, principalmente na população pediátrica (KIBELE, 1989).

A realização de exercícios terapêuticos na água em indivíduos com distúrbios neurológicos, inclusive crianças e adolescentes com paralisia cerebral, demonstra resultados promissores (GORTER & CURRIE, 2011; BALLAZ, PLAMONDON & LEMAY, 2011; LAI *et al.*, 2014). Verifica-se a melhora do tônus muscular (KESIKTAS *et al.*, 2004), do condicionamento cardiorrespiratório (DA SILVA *et al.*, 2017), desempenho motor grosso (LAI *et al.*, 2015; SANTOS *et al.*, 2016), além de promover uma sensação de prazer e bem estar (LAI *et al.*, 2015).

Em virtude dos diversos benefícios da terapia aquática, alguns estudos buscaram a reprodução dessas técnicas em recém-nascido, visando uma melhora dos estados comportamentais e mobilidade, além de reproduzir as sensações do útero materno (PERINI *et al.*, 2014; SWEENEY, 1983; TOBINAGA *et al.*, 2016; VIGNOCHI; TEIXEIRA; NADER, 2010).

Hidrocinestoterapia em baldes ou banheiras

A hidrocinestoterapia ou fisioterapia aquática é descrita como a aplicação dos princípios e técnicas da hidroterapia por um fisioterapeuta (CARREGARO *et al.*, 2008; PAZOS ROSALES; GONZÁLEZ, 2002). A terapia em ambiente aquático é capaz de influenciar os vários sistemas do organismo humano (BECKER, 2009) e por isso é utilizada em diversas condições musculoesqueléticas (ZAMUNÉR *et al.*, 2015), cardiopulmonares (DA SILVA *et al.*, 2017; HÄGGLUND *et al.*, 2017),

reumatológicas (TAGLIETTI *et al.*, 2018) e principalmente neurológicas (HIND *et al.*, 2017; LAI *et al.*, 2015; PLECASH; LEAVITT, 2014).

Em ambientes restritos, como baldes ou banheiras, a falta de profundidade pode modificar o efeito terapêutico da hidrocinestoterapia em virtude das mudanças nas propriedades hidrodinâmicas dependentes da profundidade, como flutuação e pressão hidrostática. Contudo, essa adaptação é capaz de promover benefícios semelhantes ao da fisioterapia aquática em piscina terapêutica, além de que pode ser disseminada como uma técnica de baixo custo e de fácil aplicação.

Dois estudos avaliaram o efeito de um protocolo de hidrocinestoterapia em recém nascidos internados em unidades de terapia neonatal e observaram que houve redução no nível de dor e melhora na qualidade do sono após terapia (TOBINAGA *et al.*, 2016; VIGNOCHI; TEIXEIRA; NADER, 2010). Além disso, um dos estudos descreveu melhora das variáveis fisiológicas como a diminuição da frequência cardíaca e respiratória, e aumento na saturação de oxigênio atribuindo essas melhoras a um estado de relaxamento profundo em virtude dos efeitos da terapia na água (TOBINAGA *et al.*, 2016).

A justificativa para esta adaptação está na reprodução dessa técnica em lactentes ou crianças menores com disfunções neurológicas, seus efeitos terapêuticos e viabilidade da reprodutibilidade em ambientes como clínicas, ambulatórios ou mesmo no domicílio.

Diante do exposto, ampliar o conhecimento sobre os impactos da epidemia do vírus Zika no desenvolvimento infantil e compreender todos os fatores capazes de influenciá-lo torna-se relevante e necessário para o planejamento de programas de prevenção primária ao atraso do desenvolvimento e de intervenção precoce nos casos de deficiências graves. Além de que, para as crianças gravemente afetadas pela síndrome, a elaboração de uma proposta de intervenção não farmacológica, de baixo custo e voltada para minimizar as principais repercussões da SCZ, pretende favorecer o seguimento terapêutico dessa população e ainda ser reproduzido e continuado em ambiente domiciliar.

4. HIPÓTESE

Artigo 1

Lactentes nascidos com perímetro cefálico normal durante o período do surto do vírus Zika, podem apresentar alterações no desenvolvimento infantil.

Artigo 2

A aplicação de um protocolo de hidrocinesioterapia contendo imersão, deslizamentos e manuseios cinesioterapêuticos, promoverá melhora nos parâmetros do sono, maior redução do grau de tônus muscular e aumento da ADM comparado a um protocolo de hidrocinesioterapia somente com imersão e deslizamentos.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivos artigo 1

Objetivo geral

Avaliar o desenvolvimento infantil de lactentes nascidos com perímetro cefálico normal durante o período do surto do vírus Zika, em hospital de referência no estado de Pernambuco.

Objetivos específicos

- Descrever os dados sociodemográficos e clínicos dos lactentes avaliados;
- Associar o desenvolvimento infantil às variáveis maternas e do lactente.

5.2. Objetivo geral do artigo 2

Objetivo geral

Analisar o efeito em curto prazo de dois protocolos de hidrocinesioterapia, sobre o sono e o tônus muscular de crianças com microcefalia associada à Síndrome Congênita do Zika.

Objetivos específicos

- Avaliar o efeito dos dois protocolos de hidrocinestoterapia sobre os aspectos do sono – frequência de interrupções noturnas, qualidade e duração do sono, quando comparado com o sono na noite anterior;
- Analisar o efeito dos protocolos sobre o grau de tônus muscular e ADM dos grupamentos extensores e flexores de cotovelo e joelho antes e imediatamente após a intervenção;
- Comparar as mudanças nos parâmetros do sono, grau de tônus e ADM entre os dois;
- Descrever o comportamento das crianças com microcefalia pela SCZ.

6. METODOLOGIA

6.1. Aspectos éticos

Os estudos foram elaborados considerando as diretrizes da resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e respeitando a Declaração de Helsinki (1964). Os projetos foram aprovados pelo Comitê de Ética e Pesquisa envolvendo seres humanos do Centro de Ciências da Saúde da UFPE (Estudo 1 - CAAE: 54734316.5.0000.5208; Estudo 2 – Nº Parecer: 1.892.956). O estudo 2 foi registrado na plataforma *ClinicalTrials.gov* (NCT03330600).

Antes de iniciar as pesquisas, os responsáveis foram informados sobre os procedimentos do estudo, objetivos, riscos e benefícios. Todos que permitiram a participação da criança no estudo 1 (Apêndice A) e no estudo 2 (Apêndice B) assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Foi elaborado um projeto de extensão (NAM – Núcleo de assistência a criança com Microcefalia) com o intuito de ofertar atendimento fisioterapêutico às crianças acometidas pela SCZ. A necessidade desse projeto surgiu como contrapartida da pesquisa para as crianças que não se encontravam em assistidas em serviços de fisioterapia.

6.2. Delineamento metodológico do artigo 1

Desenho do estudo, local e período

O estudo foi do tipo transversal, realizado no Ambulatório de Desenvolvimento Infantil (ADI) localizado no Hospital das Clínicas de Pernambuco, entre junho de 2016 e agosto de 2017.

População/amostra

A população do estudo foi composta por lactentes nascidos no Hospital das Clínicas de Pernambuco, que está localizado na I Gerência Regional de Saúde de Recife (I GERES); com perímetro cefálico normal ao nascimento, de ambos os sexos, com idade entre zero e 24 meses de vida e que nasceram no período de epidemia do ZIKV (outubro de 2015 a fevereiro de 2016).

Cálculo amostral

Para o cálculo da amostra foi utilizado o programa *Open-epi* versão 3.01, considerando a prevalência de atraso no desenvolvimento infantil de 10% (BOYLE; DECOUFLÉ; YEARGIN-ALLSOPP, 1994) e erro absoluto de 0,08. Resultando em um tamanho de amostra final de 55 lactentes.

Crítérios de Elegibilidade

Foram incluídos lactentes de ambos os sexos, com idade entre 0 e 24 meses, perímetro cefálico dentro da normalidade de acordo com parâmetros estabelecidos pela OMS (WHO, 2016) e nascidos no período da epidemia de vírus Zika no referido Hospital. Foram excluídos os lactentes com diagnóstico de microcefalia pré ou peri natal ou de Síndrome Congênita do Zika (SCZ).

Coleta de dados

O recrutamento da amostra ocorreu através de contato telefônico ou busca ativa nas residências das genitoras expostas ao período de epidemia do Zika durante a gestação e que deram à luz seus filhos no Hospital das Clínicas de Pernambuco, considerado hospital de referência para gravidez de alto risco.

Um questionário para coleta de dados sociodemográficos e clínicos da genitora e do lactente foi aplicado aos responsáveis antes da avaliação (Apêndice D) e os lactentes foram avaliados pelo Teste de Triagem Denver II (anexo 1). O teste é composto por 125 itens distribuídos em 4 domínios do desenvolvimento (linguagem, pessoal-social, motor fino-adaptativo e motor grosso). A avaliação foi feita através da observação direta da criança pelo pesquisador e, em alguns itens, de acordo com o teste, o relato do cuidador foi considerado.

Ao final do teste, o desenvolvimento infantil foi caracterizado em: NORMAL - quando a criança não apresentava nenhum “atraso” ou uma única “atenção” ao longo da avaliação de todos os domínios; DE RISCO ou SUSPEITO - quando apresenta duas ou mais “atenções” e/ou um ou mais “atrasos” (MORAES *et al.*, 2010). Caso a criança apresentasse desenvolvimento de risco, os responsáveis recebiam orientações para estimulação em casa e após um mês eram convidados a retornar para reavaliação da criança. Na persistência da classificação, a criança era encaminhada para assistência terapêutica específica.

Análise estatística

Os dados sociodemográficos e clínicos foram analisados de forma descritiva, através de valores percentuais, média e desvio padrão, sendo utilizados o programa *Statistical Package for the Social Science* (SPSS, versão 20.0) para análise estatística. Para verificar associação entre as variáveis, aplicou-se o teste Qui Quadrado de Pearson, considerando nível de significância menor que 0,05.

6.3. Delineamento metodológico do artigo 2

Desenho do estudo, local e período

Foi realizado um estudo cruzado, randomizado e cego, no Laboratório de Estudos em Pediatria (LEPED) localizado no Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), e na sede da organização não governamental (ONG) UMA – União das mães de Anjos, (Apêndice C), durante o período de maio de 2017 a fevereiro de 2018.

População/amostra

O estudo foi constituído por crianças diagnosticados com microcefalia associada à SCZ, nascidas no estado de Pernambuco (PE), de ambos os sexos, com idade de 3 a 36 meses de vida.

Cálculo amostral

Um estudo piloto com 6 crianças foi realizado para cálculo da amostra através do programa *Sample Size Calculators – Massachusetts General Hospital* (http://hedwig.mgh.harvard.edu/samplesize/js/js_crossover_quant.htm). Para o cálculo se considerou a mínima diferença detectável ($MDD: 1,96 * \text{ErroPadrão} * \sqrt{2}$), poder estatístico (β) de 80% e nível de significância (α) de 5% e foram utilizadas as diferenças entre o valor da amplitude de movimento da articulação do joelho (articulação com maior grau de tônus muscular nas crianças) para todas as crianças e a diferença entre antes e depois nos dois protocolos. Obtivemos um tamanho amostral de 23 indivíduos após todas as combinações.

Critérios de Elegibilidade

Critérios de Inclusão

Foram incluídos crianças com idade entre 3 e 36 meses de vida, diagnosticados com microcefalia de acordo com as recomendações do Protocolo de vigilância e resposta a ocorrência de microcefalia e/ou alterações do SNC (BRASIL, 2015), o qual considera perímetro cefálico inferior ou igual a 31,5 cm para meninos nascidos a termo e 31,9 cm para meninas nascidas a termo. De acordo com esse protocolo, incluímos mães que apresentassem a confirmação da infecção pelo vírus Zika ou relatassem presença de rash cutâneo associada ou não a outros sintomas da infecção pelo zika na gestação, ou confirmação da infecção pelo vírus Zika durante a gestação; somente foram incluídas as crianças que estavam acompanhadas por médico neurologista e assistidos pela fisioterapia ao menos 1 vez por semana.

Critérios de exclusão

Foram excluídas as crianças que não estivessem fazendo uso de medicação anticonvulsivante e/ou antirrefluxo quando na presença de crises convulsivas e refluxo gastroesofágico, respectivamente; com período inferior a 6 meses de aplicação da toxina botulínica e aquelas que com artrogripose e/ou luxação do quadril uni ou bilateral, ou outras situações que impedissem a realizações das avaliações e da intervenção. Foram excluídas também, aquelas que já realizassem atividade no ambiente aquático (ofurô ou hidroterapia).

Coleta de dados

As crianças foram recrutadas a partir do contado direto com a genitora que participava do projeto de extensão NAM, por contato telefônico e busca ativa em ONGs que assistiam genitoras e crianças com a microcefalia, como a UMA.

Todas as crianças foram submetidas a dois protocolos de hidrocinésioterapia: uma sessão do protocolo I (PI) e uma do protocolo II (PII). Os protocolos foram elaborados por fisioterapeutas formadas e com experiência em reabilitação infantil. Para determinar qual seria o primeiro protocolo que a criança seria inserida, foi realizada uma randomização da amostra através do site *randomization.com*. Um período mínimo de uma semana entre os protocolos (*washout period*) foi respeitado para que não houvesse efeito residual e, consequente, efeito cumulativo das sessões. Após esse período houve a inversão dos grupos para garantir que todas as crianças recebessem igualmente as duas intervenções. O estudo foi composto por quatro pesquisadores principais: o pesquisador 1 responsável pela intervenção, dois pesquisadores (2 e 3) responsáveis pelas avaliações das genitoras e das crianças, e um pesquisador (4) para análise estatística. Os pesquisadores 2, 3,4 e as genitoras foram cegos quanto à intervenção.

A captação dos dados clínicos e sociodemográficos do(a) genitor(a) e da criança foi feita por meio da ficha de avaliação (Apêndice E) desenvolvida para a pesquisa. Antes da intervenção, a criança e seu responsável eram acolhidos em uma sala, com temperatura, luminosidade e ruídos controlados, para que pudessem descansar e assim minimizar os efeitos do percurso até o local de coleta dos dados. A avaliação do sono era realizada no dia da avaliação, para coleta dos dados sobre o sono na noite anterior, e no dia seguinte via contato telefônico para questionar

sobre o sono da criança no dia da sessão. A EMT foi aplicada antes da intervenção (T0) e imediatamente após a intervenção (T1).

Instrumentos de avaliação

Avaliação do sono

Foi aplicado um questionário para investigação dos aspectos do sono na noite anterior (Apêndice H), abordando os seguintes aspectos: frequência de interrupções noturnas, duração em horas e qualidade do sono em péssimo(1), ruim(2), regular(3), bom(4) e excelente(5). O questionário foi aplicado pelos pesquisadores 2 ou 3 à genitora antes de cada protocolo (T0) e no dia seguinte via contato telefônico.

Escala de Tardieu Modificada (EMT)

É um método clínico que considera o aspecto velocidade - dependente da espasticidade. Inicialmente desenvolvida em 1950 e revisada mais recentemente em 2006, possui um coeficiente de confiabilidade aceitável para os músculos de membros superiores e inferiores e apresenta confiabilidade teste-reteste maior que a Escala modificada de Ashworth (EMA), considerada padrão ouro para avaliação da espasticidade. O coeficiente de correlação intra-classe descrito na literatura para a ETM situa-se entre 0,54 e 0,95 o qual apresenta melhores valores que EMA para a avaliação da espasticidade em crianças com paralisia cerebral (NUMANOGLU & GUNEL, 2012).

Esse instrumento é capaz de avaliar o tônus muscular através da movimentação passiva do membro em diferentes velocidades. A avaliação consiste na movimentação passiva do membro, estirando o grupamento muscular alvo de forma lenta (V1), a fim de mensurar o ângulo de amplitude articular total (R2) com goniômetro, e de maneira mais rápida (V3), na qual o terapeuta percebe uma resistência ao movimento, graduando assim a qualidade da reação muscular (X), através de uma escala com pontuação entre zero (ausência de resistência ao movimento passivo) e cinco (imobilidade da articulação), e medindo o ângulo de reação muscular (R1) onde foi percebida a resistência. O ângulo de reação muscular só é mensurado quando X for maior ou igual a dois (YU-CHING LIN *et al.*, 2016).

A relação entre R2 e R1 define o componente dinâmico da espasticidade, e geralmente é utilizada para diferenciar espasticidade da contratura (YU-CHING LIN *et al.*, 2016). Contudo, para nosso estudo iremos apenas analisar o ângulo R2 e o grau de tônus (X), pois o intuito foi de analisar o efeito da intervenção sobre o tônus e a extensibilidade dos tecidos.

Para a coleta dos dados, a criança foi posicionada em supino e decúbito lateral para avaliação das articulações do cotovelo e joelho, respectivamente; as articulações foram marcadas com lápis a prova d'água para posicionamento adequado do goniômetro antes e depois dos protocolos de hidrocinésioterapia. (figura 2).



FIGURA 2. Avaliação dos ângulos de amplitude movimento de acordo com o estiramento, de forma lenta e rápida, segundo a Escala de Tardieu, dos seguintes grupamentos musculares: (A) extensores do cotovelo, (B) flexores do cotovelo, (C) extensores do joelho e (D) flexores do joelho.

Intervenções

Os dois protocolos de hidrocinestoterapia foram realizadas em uma banheira plástica (diâmetro de 85x45cm e profundidade de 40cm), com água aquecida a uma temperatura em torno de 37° C (Termômetro de Banheira – NUK) e ambiente com temperatura e luminosidade confortáveis.

Nos dois protocolos de hidrocinestoterapia, a criança foi imersa com contenção flexora em decúbito dorsal, enrolada por uma toalha fina. Essa contenção flexora tinha o intuito de auxiliar a adaptação da criança ao meio aquático, sendo a toalha lentamente retirada após adaptação da criança ao meio aquático (PERINI et al., 2014). Os dois protocolos tiveram duração de 15 minutos cada. Ao final, a criança era retirada da água e enrolada imediatamente em uma toalha seca.

No Protocolo I, a criança foi mantida em postura de decúbito dorsal inclinado, com o corpo totalmente submerso, com apoio do terapeuta das duas mãos na região cervical (apoio proximal), mantendo a cabeça da criança fora da água. Após retirar a toalha, as crianças foram mantidas por cerca de cinco minutos sem realização de qualquer movimento e depois o terapeuta imprimia movimentos rítmicos de deslizamento do corpo da criança no meio aquático, no sentido láterolateral e ânteroposterior.

No Protocolo II, a criança foi posicionada como descrito acima, porém o terapeuta manteve uma mão como apoio proximal na região cervical e a outra livre para realização da cinesioterapia. Após dois minutos de contenção, iniciavam-se os movimentos de deslizamento no meio aquático, como descritos acima, porém, associados às mobilizações articulares de forma lenta e de pequena amplitude, promovendo tração suave das articulações distais dos membros superiores e inferiores. Foi realizado alongamento muscular, começando pela região cervical, através do abaixamento dos ombros e flexão lateral da cabeça, seguido pelo alongamento dos grupos musculares flexores e extensores das articulações dos ombros, cotovelos, punhos, quadris, joelhos e tornozelos – o estiramento de cada grupo muscular foi mantido por no mínimo 20 segundos. Para o alongamento de alguns grupos musculares, a criança era posicionada em decúbito lateral para que

mantivesse o corpo submerso, porém com a cabeça da criança sempre fora da água. Na figura 3 estão ilustrados os procedimentos realizados nos dois protocolos.

Foram adotados como sinais de interrupção do protocolo a ocorrência de engasgos, mudanças na coloração da pele e agitação ou choro sem consolo por parte da criança. No entanto, não houve nenhuma destas intercorrências durante as avaliações ou realização dos protocolos.



FIGURA 3. Ilustração dos procedimentos realizados nos dois protocolos de hidrocinesioterapia (PI e PII). (A) início dos dois protocolos (B) apoio da cervical durante PI e (C) apoio proximal na cervical e o outro membro do terapeuta livre para realização de PII.

Análise estatística

Para análise estatística, utilizou-se o Software SPSS (Statistical Package for Social Science) versão 20.0, com nível de significância (p) menor que 5%. As variáveis quantitativas foram descritas em termos de média e desvio padrão, e as categóricas, por meio de valores percentuais. Para avaliar a normalidade dos dados, foi aplicado o Teste de Shapiro Wilk. Na análise intra grupo, foram aplicados os Teste T pareado e Teste de *Wilcoxon*, para as variáveis paramétricas e não paramétricas, respectivamente. Na análise intergrupo, foram utilizados os testes T para amostras independentes (variáveis paramétricas) e Mann-Whitney (variáveis não paramétricas).

Para o tônus muscular, realizamos uma análise estatística em separado para cada hemicorpo (direito e esquerdo), porém obtivemos resultados equivalentes a análise do corpo todo, assim a representação gráfica do tônus será feita considerando os hemicorpos direito e esquerdo como um conjunto.

7. RESULTADOS

Os resultados dos estudos são apresentados em forma de dois artigos originais anexados a seguir.

Artigo Original 1 – Monitoring Child Development of infants Born with normal head circumference during the Zika vírus outbreak in the state of Pernambuco, Brazil.

Artigo Original 2 – Efeito em curto prazo de dois protocolos de hidrocinesioterapia em crianças com microcefalia pela Síndrome Congênita do vírus Zika.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Síndrome Congênita do Zika e suas repercussões no desenvolvimento infantil ainda não estão bem definidas. A partir dos nossos resultados, observamos que durante a epidemia do Zika, houve um percentual de 26% de desenvolvimento classificado como “de risco” em crianças com perímetro cefálico normal ao nascimento. Essa suspeita pode refletir impacto decorrente da epidemia como também pode se resultado de repercussões diversas sobre o desenvolvimento infantil somado ao contexto de vulnerabilidade em que essas crianças estão inseridas.

Os protocolos elaborados no estudo dois demonstraram resultados benéficos as crianças com a microcefalia pela SCZ. O protocolo I, por sua vez, demonstrou ser mais eficaz, em curto prazo, pois foi capaz de melhorar aspectos do sono e do tônus muscular. Ambos protocolos utilizados neste estudo, são de fácil replicação e de baixo custo, que podem ser aplicados na rotina diária de fisioterapeutas, além de poder ser, sob orientação de um profissional, realizadas pelas próprias genitoras em ambiente domiciliar, por ser uma alternativa não farmacológica de tratamento para esta população. Contudo, são necessários estudos em amostras maiores e com análise de efeito em longo prazo para melhor avaliar a hidrocinesioterapia como escolha de tratamento complementar para crianças com SCZ.

Como produtos dessa dissertação, as pesquisas trouxeram impacto social nas condições dessas crianças e suas famílias acometidas pela SCZ uma vez que estas receberam assistência fisioterapêutica através de um projeto de extensão desenvolvido no laboratório de estudos em Pediatria com o intuito de ofertar atendimento semanal as crianças com a SCZ. As genitoras das crianças também participaram de oficinas sobre manejo das crianças com SCZ e confecção de tecnologias assistivas de baixo custo, como calças e cadeiras de posicionamento adaptadas para a realidade de suas crianças.

REFERÊNCIAS

- AGGARWAL, A. et al. Clinical profile of children with developmental delay and microcephaly. **Journal of Neurosciences in Rural Practice**, v. 4, n. 3, p. 288, 2013.
- ALBUQUERQUE, M. et al. Microcephaly in Infants, Pernambuco State, Brazil, 2015. **Emerging Infectious Diseases**, v. 22, n. 6, p. 1090–1093, jun. 2016.
- ALRIKSSON-SCHMIDT, A.; HÄGGLUND, G. Pain in children and adolescents with cerebral palsy: a population-based registry study. **Acta Paediatrica**, v. 105, n. 6, p. 665–670, jun. 2016.
- ALY, Z.; TAJ, F.; IBRAHIM, S. Missed opportunities in surveillance and screening systems to detect developmental delay: A developing country perspective. **Brain and Development**, v. 32, n. 2, p. 90–97, fev. 2010.
- ANGRIMAN, M. et al. Sleep in children with neurodevelopmental disabilities. **Neuropediatrics**, v. 46, n. 3, p. 199–210, jun. 2015.
- ARAGAO, M. F. V. V et al. Nonmicrocephalic Infants with Congenital Zika Syndrome Suspected Only after Neuroimaging Evaluation Compared with Those with Microcephaly at Birth and Postnatally: How Large Is the Zika Virus “Iceberg”? **AJNR. American journal of neuroradiology**, v. 38, n. 7, p. 1427–1434, jul. 2017.
- ASHWAL, S. et al. Practice parameter: Evaluation of the child with microcephaly (an evidence-based review): report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology and the Practice Committee of the Child Neurology Society. **Neurology**, v. 73, n. 11, p. 887–97, 15 set. 2009.
- BAXTER, P. S. et al. Acquired Microcephaly: Causes, Patterns, Motor and IQ Effects, and Associated Growth Changes. **PEDIATRICS**, v. 124, n. 2, p. 590–595, 1 ago. 2009.
- BECKER, B. E. Aquatic therapy: scientific foundations and clinical rehabilitation applications. **PM & R : the journal of injury, function, and rehabilitation**, v. 1, n. 9, p. 859–72, set. 2009.

BESNARD, M. et al. Evidence of perinatal transmission of Zika virus, French Polynesia, December 2013 and February 2014. **Euro surveillance: bulletin Europeen sur les maladies transmissibles = European communicable disease bulletin**, v. 19, n. 13, p. 20751, 3 abr. 2014.

BOYLE, C. A; DECOUFLÉ, P.; YEARGIN-ALLSOPP, M. Prevalence and health impact of developmental disabilities in US children. **Pediatrics**, v. 93, n. 3, p. 399–403, mar. 1994.

BRASIL, C. DE O. DE EMERGÊNCIAS EM S.-C. **INFORME EPIDEMIOLÓGICO Nº 10 – SEMANA EPIDEMIOLÓGICA (SE) 03/2016 (17 A 23/01/2016) MONITORAMENTO DOS CASOS DE MICROCEFALIA NO BRASIL**. [s.l: s.n.].

BRASIL, M. D. S. **Diretrizes de estimulação precoce. Crianças de zero a 3 anos com atraso no desenvolvimento neuropsicomotor decorrente de microcefalia**. [s.l: s.n.].

BRASIL, M. DA S. S. DE V. EM S. **Informe epidemiológico nº48 - Semana epidemiológica (SE) 16/2017 (08/11/2015 a 22/04/2017) Monitoramento dos casos de microcefalia no Brasil**. [s.l: s.n.].

BRASIL, M. DA S. S. DE V. EM S. D. DE V. DAS D. T. **PROTOCOLO DE VIGILÂNCIA E RESPOSTA À OCORRÊNCIA DE MICROCEFALIA E/OU ALTERAÇÕES DO SISTEMA NERVOSO CENTRAL (SNC)**. Brasília: [s.n.]. Disponível em: <www.saude.gov.br/svs>.

BRUNONI, D. et al. Microcephaly and other Zika virus related events: the impact on children, families and health teams. **Ciencia & saude coletiva**, v. 21, n. 10, p. 3297–3302, out. 2016.

CARREGARO, R. L. et al. Efeitos Fisiológicos e Evidências Científicas da Eficácia. **Revista Movimenta**, v. 1, n. 1, p. 23–27, 2008.

CARVALHO, M. D. C. G. et al. Sleep EEG patterns in infants with congenital Zika virus syndrome. **Clinical neurophysiology: official journal of the International Federation of Clinical Neurophysiology**, v. 128, n. 1, p. 204–214, jan. 2017.

ÇELIKKIRAN, S.; BOZKURT, H.; COŞKUN, M. Denver Developmental Test Findings and their Relationship with Sociodemographic Variables in a Large Community Sample of 0-4-Year-Old Children. **Noro psikiyatri arsivi**, v. 52, n. 2, p. 180–184, jun. 2015.

CIGNACCO, E. et al. Variability in pain response to a non-pharmacological intervention across repeated routine pain exposure in preterm infants: a feasibility study. **Acta paediatrica (Oslo, Norway : 1992)**, v. 98, n. 5, p. 842–6, maio 2009.

COMUK-BALCI, N. et al. Screening preschool children for fine motor skills: environmental influence. **Journal of physical therapy science**, v. 28, n. 3, p. 1026–31, mar. 2016.

CORDEIRO, M. T. et al. Results of a Zika Virus (ZIKV) Immunoglobulin M-Specific Diagnostic Assay Are Highly Correlated With Detection of Neutralizing Anti-ZIKV Antibodies in Neonates With Congenital Disease. **The Journal of infectious diseases**, v. 214, n. 12, p. 1897–1904, 15 dez. 2016.

CRELLIN, D. et al. Analysis of the validation of existing behavioral pain and distress scales for use in the procedural setting. **Pediatric Anesthesia**, v. 17, n. 8, p. 720–733, ago. 2007.

CROWE, M.; O'CONNOR, D.; RUDD, D. Cold Water Recovery Reduces Anaerobic Performance. **International Journal of Sports Medicine**, v. 28, n. 12, p. 994–998, dez. 2007.

CUNHA, MÁRCIA GOUVEIA; CAROMANO, F. A. Physiological effects of immersion and its relation with sensory deprivation and relaxation in hydrotherapy. **Revista de Terapia Ocupacional**, v. 14, n. 2, p. 95–103, 2003.

CUSTÓDIO, Z. A. DE O.; CREPALDI, M. A.; CRUZ, R. M. Desenvolvimento de Crianças Nascidas Pré-Termo Avaliado pelo Teste de Denver-II: Revisão da Produção Científica Brasileira. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 25, n. 2, p. 400–406, 2009.

DA SILVA, L. A. et al. Effect of aquatic exercise on mental health, functional

autonomy, and oxidative dysfunction in hypertensive adults. **Clinical and experimental hypertension (New York, N.Y. : 1993)**, p. 1–7, 27 nov. 2017.

DE FATIMA VASCO ARAGAO, M. et al. Clinical features and neuroimaging (CT and MRI) findings in presumed Zika virus related congenital infection and microcephaly: retrospective case series study. **BMJ (Clinical research ed.)**, v. 353, p. i1901, 13 abr. 2016.

DE MOURA, D. R. et al. Risk factors for suspected developmental delay at age 2 years in a Brazilian birth cohort. **Paediatric and perinatal epidemiology**, v. 24, n. 3, p. 211–21, maio 2010.

DE OLIVEIRA TOBINAGA, W. C. et al. Short-Term Effects of Hydrokinesiotherapy in Hospitalized Preterm Newborns. **Rehabilitation research and practice**, v. 2016, p. 9285056, 2016.

DEL CAMPO, M. et al. The phenotypic spectrum of congenital Zika syndrome. **American Journal of Medical Genetics Part A**, v. 173, n. 4, p. 841–857, abr. 2017.

DIMITRIJEVIĆ, L. et al. [Aquatic exercise in the treatment of children with cerebral palsy]. **Srpski arhiv za celokupno lekarstvo**, v. 140, n. 11–12, p. 746–50, 2012.

DUTT, R.; RODUTA-ROBERTS, M.; BROWN, C. A. Sleep and Children with Cerebral Palsy: A Review of Current Evidence and Environmental Non-Pharmacological Interventions. **Children (Basel, Switzerland)**, v. 2, n. 1, p. 78–88, 27 fev. 2015.

FAN, R.; PORTUGUEZ, M.; NUNES, M. Cognition, behavior and social competence of preterm low birth weight children at school age. **Clinics**, v. 68, n. 7, p. 915–921, 23 jul. 2013.

FONSECA, F. F. et al. As vulnerabilidades na infância e adolescência e as políticas públicas brasileiras de intervenção. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 31, n. 2, p. 258–264, jun. 2013.

FRAGALA-PINKHAM, M. A. et al. An aquatic physical therapy program at a pediatric

rehabilitation hospital: a case series. **Pediatric physical therapy: the official publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association**, v. 21, n. 1, p. 68–78, 2009.

FRANKENBURG, K. et al. The Denver II: a major revision and restandardization of the Denver Developmental Screening test. **Pediatrics**, v. 89, n. 1, 1992.

FRANKENBURG, K.; DODDS, J.; EDITORS. **Denver II: technical manual and training manual**. [s.l.] Denver: Denver Developmental Materials Incorporation, 1990.

FRANKENBURG, W. K.; DODDS, J. B. The Denver Developmental Screening Test. **The journal of pediatrics**, v. 71, n. 2, p. 181–191, 1967.

GETZ, M.; HUTZLER, Y.; VERMEER, A. Effects of aquatic interventions in children with neuromotor impairments: a systematic review of the literature. **Clinical rehabilitation**, v. 20, n. 11, p. 927–36, nov. 2006.

HÄGGLUND, E. et al. Effects of yoga versus hydrotherapy training on health-related quality of life and exercise capacity in patients with heart failure: A randomized controlled study. **European journal of cardiovascular nursing : journal of the Working Group on Cardiovascular Nursing of the European Society of Cardiology**, v. 16, n. 5, p. 381–389, jun. 2017.

HALPERN, R. et al. Fatores de risco para suspeita de atraso no desenvolvimento neuropsicomotor aos 12 meses de vida Risk factors for suspicion of developmental delays at 12 months of age. **Jornal de Pediatria**, v. 76, n. 6, p. 421–428, 2000.

HALPERN, R. et al. Fatores de risco para suspeita de atraso no desenvolvimento neuropsicomotor aos 12 meses de vida. **Revista chilena de pediatria**, v. 73, n. 5, p. 529–39, 2002a.

HALPERN, R. et al. [Risk factors for suspicion of developmental delays at 12 months of age]. **Jornal de pediatria**, v. 76, n. 6, p. 421–8, set. 2002b.

HALPERN, R. et al. Developmental status at age 12 months according to birth weight and family income: a comparison of two Brazilian birth cohorts. **Cadernos de saude**

publica, v. 24 Suppl 3, p. S444-50, 2008.

HARRISON, L. L.; ROANE, C.; WEAVER, M. The Relationship Between Physiological and Behavioral Measures of Stress in Preterm Infants. **Journal of Obstetric, Gynecologic & Neonatal Nursing**, v. 33, n. 2, p. 236–245, mar. 2004.

HEYMANN, D. L. et al. Zika virus and microcephaly: why is this situation a PHEIC? **Lancet (London, England)**, v. 387, n. 10020, p. 719–21, 20 fev. 2016.

HIND, D. et al. Aquatic therapy for boys with Duchenne muscular dystrophy (DMD): an external pilot randomised controlled trial. **Pilot and feasibility studies**, v. 3, n. 1, p. 16, 27 dez. 2017.

HSU, J.-F. et al. Early detection of minor neurodevelopmental dysfunctions at age 6 months in prematurely born neonates. **Early human development**, v. 89, n. 2, p. 87–93, fev. 2013.

JOHNSON, S.; MARLOW, N. Developmental screen or developmental testing? **Early Human Development**, v. 82, n. 3, p. 173–183, mar. 2006.

KESIKTAS, N. et al. The use of hydrotherapy for the management of spasticity. **Neurorehabilitation and neural repair**, v. 18, n. 4, p. 268–73, dez. 2004.

KIBELE, A. Occupational therapy's role in improving the quality of life for persons with cerebral palsy. **The American journal of occupational therapy: official publication of the American Occupational Therapy Association**, v. 43, n. 6, p. 371–7, jun. 1989.

KLEBER DE OLIVEIRA, W. et al. Increase in Reported Prevalence of Microcephaly in Infants Born to Women Living in Areas with Confirmed Zika Virus Transmission During the First Trimester of Pregnancy - Brazil, 2015. **MMWR. Morbidity and mortality weekly report**, v. 65, n. 9, p. 242–7, 11 mar. 2016.

LAI, C.-J. 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, 5 fev. 2015.

LEAL, M. C. et al. Characteristics of Dysphagia in Infants with Microcephaly Caused by Congenital Zika Virus Infection, Brazil, 2015. **Emerging infectious diseases**, v. 23, n. 8, p. 1253–1259, ago. 2017.

MARANO, G. et al. Zika virus and the never-ending story of emerging pathogens and transfusion medicine. **Blood transfusion = Trasfusione del sangue**, v. 14, n. 2, p. 95–100, mar. 2016.

MARIA-MENGEL, M. R. S.; MARTINS LINHARES, M. B. Risk factors for infant developmental problems. **Revista latino-americana de enfermagem**, v. 15 Spec No, p. 837–42, 2007.

MARKS, K. P.; LAROSA, A. C. Understanding developmental-behavioral screening measures. **Pediatrics in review**, v. 33, n. 10, p. 448-57–8, 1 out. 2012.

MARRS, C. et al. Zika Virus and Pregnancy: A Review of the Literature and Clinical Considerations. **American journal of perinatology**, v. 33, n. 7, p. 625–39, 3 jun. 2016.

MELO, A. S. DE O. et al. Congenital Zika Virus Infection: Beyond Neonatal Microcephaly. **JAMA neurology**, v. 73, n. 12, p. 1407–1416, 1 dez. 2016.

MIRANDA-FILHO, D. DE B. et al. Initial Description of the Presumed Congenital Zika Syndrome. **American journal of public health**, v. 106, n. 4, p. 598–600, abr. 2016.

MOORE, C. A. et al. Characterizing the Pattern of Anomalies in Congenital Zika Syndrome for Pediatric Clinicians. **JAMA pediatrics**, v. 171, n. 3, p. 288–295, 1 mar. 2017.

MORAES, M. W. et al. Denver II: evaluation of the development of children treated in the outpatient clinic of Project Einstein in the Community of Paraisópolis. **Einstein (Sao Paulo, Brazil)**, v. 8, n. 2, p. 149–53, jun. 2010.

MULUK, N. B.; BAYOĞLU, B.; ANLAR, B. Language development and affecting factors in 3- to 6-year-old children. **European archives of oto-rhino-laryngology : official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological**

Societies (EUFOS): affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology - Head and Neck Surgery, v. 271, n. 5, p. 871–8, maio 2014.

NETTO, E. M. et al. High Zika Virus Seroprevalence in Salvador, Northeastern Brazil Limits the Potential for Further Outbreaks. **mBio**, v. 8, n. 6, p. e01390-17, 14 nov. 2017.

NEWMAN, C. J.; O'REGAN, M.; HENSEY, O. Sleep disorders in children with cerebral palsy. **Developmental medicine and child neurology**, v. 48, n. 7, p. 564–8, jul. 2006.

NEWNHAM, C. A.; INDER, T. E.; MILGROM, J. Measuring preterm cumulative stressors within the NICU: The neonatal infant stressor scale. **Early Human Development**, v. 85, n. 9, p. 549–555, set. 2009.

NORITZ, G. H.; MURPHY, N. A. Motor Delays: Early Identification and Evaluation. **PEDIATRICS**, v. 131, n. 6, p. e2016–e2027, 1 jun. 2013.

NUNES, G. A. et al. Influência da fisioterapia aquática no quadro de estresse infantil, em paciente com distrofia muscular de Duchenne (estudo de caso). **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v. 6, n. 16, p. 26–31, 2008.

NUNES, J.; PIMENTA, D. N. A EPIDEMIA DE ZIKA E OS LIMITES DA SAÚDE GLOBAL. **Lua Nova: Revista de Cultura e Política**, n. 98, p. 21–46, ago. 2016.

PARK, E.-Y.; KIM, W.-H. Effect of neurodevelopmental treatment-based physical therapy on the change of muscle strength, spasticity, and gross motor function in children with spastic cerebral palsy. **Journal of physical therapy science**, v. 29, n. 6, p. 966–969, jun. 2017.

PASCAL, A. et al. Neurodevelopmental outcome in very preterm and very-low-birthweight infants born over the past decade: a meta-analytic review. **Developmental Medicine & Child Neurology**, 19 jan. 2018.

PASTRELLO, F. H. H.; GARCÃO, D. C.; PEREIRA, K. Método watsu como recurso complementar no tratamento fisioterapêutico de uma criança com paralisia Cerebral

tetraparética espástica: estudo de caso. **Fisioterapia em Movimento (Impresso)**, v. 22, n. 1, p. 95–102, 2009.

PAZOS ROSALES, J. M.; GONZÁLEZ, A. Técnicas de hidroterapia. Hidrocinesiterapia. **Fisioterapia**, v. 24, p. 34–42, jan. 2002.

PEDIATRIA, D. C. DE. **Caderneta de Saúde da Criança Instrumento e Promoção do Desenvolvimento : como avaliar e intervir em crianças**. [s.l: s.n.].

PERINI, C. et al. Ofuro bath in newborns in the rooming-in center: An experience report. **Revista de Pesquisa: Cuidado é Fundamental Online**, v. 6, n. 2, p. 785–792, 1 abr. 2014.

PLECASH, A. R.; LEAVITT, B. R. Aquatherapy for neurodegenerative disorders. **Journal of Huntington's disease**, v. 3, n. 1, p. 5–11, 2014.

PNUD. **UMA AVALIAÇÃO DO IMPACTO SOCIOECONÔMICO DO VÍRUS ZIKA NA AMÉRICA LATINA E CARIBE : Brasil , Colômbia e Suriname como estudos de caso**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <www.br.undp.org/content/.../UNDP-RBLAC-Zika-07-20-2017-Portuguese-WEB.pdf?...>.

RIBEIRO, D. G.; PEROSA, G. B.; PADOVANI, F. H. P. Fatores de risco para o desenvolvimento de crianças atendidas em Unidades de Saúde da Família, ao final do primeiro ano de vida. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 1, p. 215–226, jan. 2014.

RONAN, S.; GOLD, J. T. Nonoperative management of spasticity in children. **Child's nervous system : ChNS : official journal of the International Society for Pediatric Neurosurgery**, v. 23, n. 9, p. 943–56, 2 set. 2007.

SANTOS, C. P. DE A. et al. Aquatic physical therapy in the treatment of a child with merosin-deficient congenital muscular dystrophy: case report. **Acta Fisiátrica**, v. 23, n. 2, p. 102–106, 2016.

SCHULER-FACCINI, L. et al. Possible Association Between Zika Virus Infection and Microcephaly - Brazil, 2015. **MMWR. Morbidity and mortality weekly report**, v. 65,

n. 3, p. 59–62, 29 jan. 2016.

SHONKOFF, J. P.; PHILLIPS, D. A. **From Neurons to Neighborhoods: The Science of Early Childhood Development**. Washington, DC: National Academy Press, 2000.

SILVA, Â. C. D. DA; ENGSTRON, E. M.; MIRANDA, C. T. DE. [Factors associated with neurodevelopment in children 6-18 months of age in public daycare centers in João Pessoa, Paraíba State, Brazil]. **Cadernos de saude publica**, v. 31, n. 9, p. 1881–93, set. 2015.

SLAVOV, S. N. et al. Overview of Zika virus (ZIKV) infection in regards to the Brazilian epidemic. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 49, n. 5, p. 1–11, 2016.

SOUZA, E. S.; MAGALHÃES, L. D. C. RELAÇÃO ENTRE FATORES DE RISCO BIOLÓGICO E AMBIENTAL E O DESENVOLVIMENTO MOTOR E FUNCIONAL DE CRIANÇAS NASCIDAS PRÉ-TERMO E A TERMO. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 30, n. 4, p. 462–70, 2012.

SOUZA, S. C. DE et al. [Development of children enrolled in preschools in Cuiabá, Mato Grosso State, Brazil]. **Cadernos de saude publica**, v. 24, n. 8, p. 1917–26, ago. 2008.

SPITTLE, A. et al. Early developmental intervention programmes post-hospital discharge to prevent motor and cognitive impairments in preterm infants. **The Cochrane database of systematic reviews**, v. 12, n. 11, p. CD005495, 12 dez. 2012.

SPITTLE, A. J.; DOYLE, L. W.; BOYD, R. N. A systematic review of the clinimetric properties of neuromotor assessments for preterm infants during the first year of life. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v. 50, n. 4, p. 254–266, abr. 2008.

SWEENEY, J. K. Neonatal Hydrotherapy: An adjunct to developmental intervention in an Intensive Care Nursery Setting. **Physical & Occupational Therapy In Pediatrics**, v. 3, n. 1, p. 39–51, 1983.

TAGLIETTI, M. et al. Effectiveness of aquatic exercises compared to patient-education on health status in individuals with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. **Clinical rehabilitation**, p. 269215517754240, 1 fev. 2018.

TOBINAGA, W. C. DE O. et al. Short-Term Effects of Hydrokinesiotherapy in Hospitalized Preterm Newborns. **Rehabilitation Research and Practice**, v. 2016, p. 1–8, 2016.

TRIANA, Y. T.; DÍAZ, A. C.; SOGAMOSO, A. C. D. Evaluation of a conventional physical therapy program plus aquatic therapy in children with spastic cerebral palsy. **Revista Colombiana de Rehabilitación**, v. 6, n. 1, p. 21–37, 2007.

TROMPETTO, C. et al. Pathophysiology of spasticity: implications for neurorehabilitation. **BioMed research international**, v. 2014, p. 354906, 2014.

VALKENBURG, A. J. et al. The COMFORT-behavior scale is useful to assess pain and distress in 0- to 3-year-old children with Down syndrome. **Pain**, v. 152, n. 9, p. 2059–64, set. 2011.

VAN DER LINDEN, V. et al. Description of 13 Infants Born During October 2015–January 2016 With Congenital Zika Virus Infection Without Microcephaly at Birth — Brazil. **MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report**, v. 65, n. 47, p. 1343–1348, 2 dez. 2016.

VENTURA, L. O. et al. Visual impairment in children with congenital Zika syndrome. **Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus**, v. 21, n. 4, p. 295–299.e2, ago. 2017.

VERAS, M. A. et al. Zika virus: challenges of public health in Brazil. **Revista brasileira de epidemiologia = Brazilian journal of epidemiology**, v. 19, n. 2, p. 225–8, 2016.

VIGNOCHI, C. M.; TEIXEIRA, P. P.; NADER, S. S. Effect of aquatic physical therapy on pain and state of sleep and wakefulness among stable preterm newborns in neonatal intensive care units. **Revista brasileira de fisioterapia (Sao Carlos (Sao Paulo, Brazil))**, v. 14, n. 3, p. 214–20, 2010.

WATEMBERG, N. et al. Significance of microcephaly among children with developmental disabilities. **Journal of child neurology**, v. 17, n. 2, p. 117–22, fev. 2002.

WAYTE, S. et al. Sleep problems in children with cerebral palsy and their relationship with maternal sleep and depression. **Acta Paediatrica**, v. 101, n. 6, p. 618–623, jun. 2012.

WESTBOM, L.; RIMSTEDT, A.; NORDMARK, E. Assessments of pain in children and adolescents with cerebral palsy: a retrospective population-based registry study. **Developmental medicine and child neurology**, v. 59, n. 8, p. 858–863, 2017.

WHO, W. H. O. Screening, assessment and management of neonates and infants with complications associated with Zika virus exposure in utero. **World Health Organization**, n. August, p. 14, 2016.

ZAMUNÉR, A. R. et al. Effects of a hydrotherapy programme on symbolic and complexity dynamics of heart rate variability and aerobic capacity in fibromyalgia patients. **Clinical and experimental rheumatology**, v. 33, n. 1 Suppl 88, p. S73-81, 2015.

ZARE MEHRJARDI, M. et al. Neuroimaging findings of Zika virus infection: a review article. **Japanese journal of radiology**, v. 34, n. 12, p. 765–770, 6 dez. 2016.

ZHAO, X. et al. Evaluation of stress and pain in young children with cerebral palsy during early developmental intervention programs: a descriptive study. **American journal of physical medicine & rehabilitation**, v. 94, n. 3, p. 169-75–9, mar. 2015.

ZUCULO, G. M.; KNAP, C. C. F.; PINATO, L. Correlation between sleep and quality of life in cerebral palsy. **CoDAS**, v. 26, n. 6, p. 447–456, dez. 2014.

APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido (Artigo 1)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

(Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, Recife - PE - CEP: 50670-901)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(PARA RESPONSÁVEL LEGAL PELO MENOR DE 18 ANOS - Resolução 466/12)

Eu, _____,
RG _____, como responsável pela criança de nome _____, aceito participar desse estudo, cujo objetivo é conhecer melhor as características das doenças causadas pelo *vírus Zika* em crianças possivelmente acometidas na gestação. A pesquisadora responsável é Bernadete Perez Coêlho, Professora da UFPE, tendo como endereço de email bernadeteperez@uol.com.br.

A pesquisa em questão consiste no acompanhamento de todas as crianças nascidas no Hospital das Clínicas entre novembro de 2015 e fevereiro de 2016, realizando acompanhamento do desenvolvimento infantil até 18 meses de idade. As crianças que tiverem necessidade de maior atenção, serão vinculadas e acompanhadas nos ambulatórios do Hospital das Clínicas de acordo com suas necessidades de saúde e as crianças com desenvolvimento adequado, serão vinculadas e acompanhadas na rede de atenção primária mais próxima de casa, juntamente com a equipe da pesquisa aos 03, 06 e 12 meses de idade. Todas as informações sobre o desenvolvimento da criança e sobre a qualidade da rede de saúde disponível, serão registradas pela equipe para posterior análise dos dados.

RISCOS:

De acordo com a metodologia aplicada, o estudo proposto implicará em riscos mínimos, como por exemplo: constrangimento ao responder ao questionário sobre condições demográficas, socioeconômicas e clínicas. Visando evitar tal risco, o questionário será aplicado em local reservado e individualmente.

BENEFÍCIOS:

Os participantes do estudo receberão atenção integral e os resultados dos exames realizados. As crianças que forem diagnosticadas com alterações significativas serão acompanhadas pelos profissionais da rede perinatal formada no HC por médicos especialistas, psicólogo e fisioterapeuta. Os responsáveis legais pelas instituições e profissionais envolvidos na pesquisa serão informados sobre todos os resultados encontrados e também sobre a condição de saúde de cada integrante, caso seja necessário realizar algum encaminhamento mais específico.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a

participação do/a voluntário (a). Os dados coletados nesta pesquisa ficarão armazenados em computador pessoal, sob a responsabilidade do pesquisador no Departamento de Medicina Social da UFPE (Avenida da Engenharia s/n – Prédio ao lado do CCS/DMS - 1º Andar – Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8550), pelo período de mínimo 5 anos. O (a) senhor (a) não pagará nada e nem receberá nenhum pagamento para ele/ela participar desta pesquisa, pois deve ser de forma voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação dele/a na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Se houver necessidade, as despesas para a participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento com transporte e alimentação). Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: (Avenida da Engenharia s/n – Prédio do CCS - 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cepccs@ufpe.br).

Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade (ou interrupção de seu acompanhamento/assistência/tratamento) para mim ou para o (a) menor em questão.

Assinatura da pesquisadora responsável

Bernadete Perez Coêlho

bernadeteperez@uol.com.br

81 996117613

81 21268550

Local: _____

Data: _____

Assinatura do(da) responsável: _____

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimento sobre a pesquisa e o aceite do voluntário (a) em participar. (02 testemunhas não ligadas à equipe de pesquisadores):

Testemunha

Nome: _____ Assin

atura: _____

Testemunha

Nome: _____ Assin

atura: _____

APÊNDICE B – Termo de consentimento livre e esclarecido (Artigo 2)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

(Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, Recife - PE - CEP: 50670-901)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(PARA RESPONSÁVEL LEGAL PELO MENOR DE 18 ANOS - Resolução 466/12)

Eu, _____, CPF/RG _____, responsável por _____, autorizo a sua participação no estudo “EFEITO IMEDIATO FISIOTERAPIA AQUÁTICA NO COMPORTAMENTO E TÔNUS MUSCULAR DE CRIANÇAS COM MICROCEFALIA PELA SÍNDROME CONGÊNITA DO ZIKA” cujo objetivo é avaliar os efeitos fisioterapia aquática no nível de estresse e tônus muscular nessa população. A pesquisadora responsável é Milena Guimarães Monteiro, telefone: (81)99680-9414 (inclusive para ligações a cobrar) e email: milenaguimaraesm@gmail.com, sob orientação da Prof.^a Dra. Karla Mônica Ferraz Teixeira Lambertz. A pesquisa será no Laboratório de Estudos em Pediatria (LEPED) localizado no Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco.

Será realizado uma sessão de fisioterapia aquática e uma de imersão na água, com intervalo de 1 semana entre elas. Na avaliação das crianças será coletada uma pequena quantidade de saliva, testado a resistência oferecida pelo músculo durante o movimento passivo, e aplicados questionários sobre o comportamento, nível de estresse e sono da criança. As técnicas utilizadas não são invasivas, não provocam dor e por isso são adequados para avaliação de crianças. As avaliações citadas serão feitas antes e até 30 minutos depois da intervenção. A fisioterapia aquática e a imersão são realizadas em uma bacia específica com água morna (37°C), em um ambiente com luminosidade e temperatura controlados com duração de 15 minutos. Na sessão de fisioterapia aquática além da imersão na água serão realizados movimentos passivos, alongamentos dos músculos e movimentos suaves na água.

BENEFÍCIOS

A pesquisa tem o objetivo de promover um relaxamento para a criança e fornecer orientações aos responsáveis de como diminuir o estresse e manusear melhor a criança. Além de que os resultados desta pesquisa ofertarão uma maior compreensão dos benefícios da terapia na água em crianças com microcefalia tornando essa técnica auxiliar no tratamento dessas.

RISCOS

Possui riscos mínimos associados a imersão na água como broncoaspiração e não adequação ao ambiente aquático. Para minimizá-los e preveni-los o terapeuta experiente e capacitado realizará a terapia com um baixo nível de água, mantendo a face sempre fora da água, além de manter a temperatura do ambiente e da água adequados para o lactente. O candidato e seu responsável podem desistir a qualquer momento da participação da pesquisa caso sintam-se desconfortáveis com a avaliação ou intervenção.

As informações serão confidenciais e divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, assegurando seu sigilo. Os dados coletados nesta pesquisa (exames, fotos e filmagens), ficarão armazenados em (pastas de arquivo e computador pessoal), sob a responsabilidade do (pesquisador), no endereço (acima informado), pelo período de mínimo 5 anos. As dúvidas podem ser tiradas com a pessoa que está lhe entrevistando e ao final, quando todos os esclarecimentos forem dados, caso concorde que o (a) menor faça parte do estudo pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias, uma via ficará com você e a outra com o pesquisador responsável. Caso não concorde, não haverá penalização, bem como será possível retirar o consentimento a qualquer momento, sem nenhuma penalidade. Não lhe será cobrado nada e nem receberá nenhum pagamento para ele/ela participar desta pesquisa, pois deve ser voluntário, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação dele/a na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Se houver necessidade, as despesas para a participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento com transporte e alimentação). Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, consulte o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: (Avenida da Engenharia s/n – Prédio do CCS - 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: cepccs@ufpe.br).

Assinatura do pesquisador (a)

Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade para mim ou para o (a) menor em questão.

Local e data _____

Assinatura do (da) responsável: _____

NOME:	NOME:	Impressão Digital (opcional)
ASSINATURA:	ASSINATURA:	

APÊNDICE C – Carta de anuência da ONG União das mães de Anjos



CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos as pesquisadoras Karla Monica Ferraz Lambertz e Carine Carolina Wiesiolek, para o desenvolvimento do projeto de pesquisa “EFICÁCIA DA FISIOTERAPIA AQUÁTICA NO NÍVEL DE ESTRESSE E TÔNUS MUSCULAR DE CRIANÇAS ENTRE 3 E 12 MESES COM MICROCEFALIA PELA SÍNDROME CONGÊNITA DO VÍRUS ZIKA: UM ESTUDO CROSSOVER”, que está sob a coordenação/orientação das professoras supracitadas, vinculadas ao Laboratório de Estudos em Pediatria, no Departamento de Fisioterapia, situado na Universidade Federal de Pernambuco.

O presente projeto de pesquisa tem como objetivo analisar a eficácia da fisioterapia aquática sobre o nível de estresse e o tônus muscular de crianças com microcefalia associada à Síndrome Congênita do vírus Zika.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento do (a) pesquisador (a) aos requisitos da Resolução 466/12 e suas complementares, comprometendo-se utilizar os dados pessoais dos participantes da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Antes de iniciar a coleta de dados o/a pesquisador/a deverá apresentar a esta Instituição o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

Recife, 19 de Outubro de 2017

Isabel C. G. Albuquerque

Isabel Cristina Gomes de Albuquerque – Vice Presidente (UMA)

ASSOCIAÇÃO UNIÃO DE MÃES DE ANJOS PARA O CUIDADO E O BEM ESTAR DE PESSOAS COM A MICROCEFALIA – UMA | RUA SILVEIRA LOBO, 32 CXPOST 1042, POÇO, RECIFE/PE

#JUNTOSOMOSUMA | #JUNTOSOMOSMAISFORTES | #MICROCEFIANÃOÉFIM



@UNIAODEMAESDEANJOS | WWW.UNIAODEMAESDEANJOS.COM.BR

APÊNDICE D – FICHA DE COLETA DOS DADOS (Artigo 1)

FICHA DE AVALIAÇÃO

Data da coleta de dados ____/____/____

I. IDENTIFICAÇÃO DA MÃE/RESPOSÁVEL: Registro: _____

Nome: _____

Data de nascimento: ____/____/____ Telefone: _____

Ocupação: _____ Estado civil: _____

Endereço: _____

II. CARACTERÍSTICAS MATERNAS

Escolaridade: _____ Renda familiar R\$ _____

Abortos prévios: N () S () quantos: ____ Nº de filhos anteriores: _____

Assistência ao pré-natal: N () S () Nº de consultas: _____

Intercorrências durante a gravidez: N() S() quais: _____

Apresentou sinais de arbovirose : N() S () quais: _____

Qual período da gestação: _____

Tipo de Parto: () Normal () Cesárea () Fórceps Local: _____

Intercorrências durante o parto: N () S () quais: _____

III. CARACTERÍSTICAS DA CRIANÇA

Nome: _____

Data de nascimento: ____/____/____ Idade: _____ Sexo: F () M ()

Idade gestacional: _____ semanas ____ dias Idade corrigida: _____ semanas _____ dias

Peso ao nascer: _____ g Comprimento: _____ cm Perímetro cefálico: _____ cm

Perímetro torácico: ____cm Escore de Apgar: 1º minuto ____ 5º minuto ____ 10º minuto ____

Intercorrências após o nascimento: N() S () quais: _____

Necessidade de internamento: N () S () tempo : _____

Uso de ventilação mecânica: N() S () qual? Duração: _____

Uso de fototerapia: N () S () tempo : _____

DADOS COMPLEMENTARES:

Exames de imagem:() TC () RM () R-X Resultado: _____

Exames oftalmológicos:N() S () Resultado: _____

Exames auditivos:N() S () Resultados: _____

Sorologia: Positivo () Negativo ()

Faz uso de dispositivos auxiliares da marcha/órteses: N () S ()

quais: _____

Faz uso do “andajá: N () S () posturas adotadas: _____

Medicamentos: _____

Obs: _____

Data da reavaliação: ____/____/____

APÊNDICE E – Ficha coleta dos dados (artigo 2)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA

FICHA DE DADOS MATERNOS E DA CRIANÇA

FICHA DE AVALIAÇÃO nº _____

Dados Genitora/Cuidador

Data da avaliação: _____

____/____/____

Nome: _____

Data de nascimento: ____/____/____ idade em anos: _____ Estado civil: _____

Telefone(s): _____ Ocupação: _____

Endereço _____

Tabagista: SIM () NÃO() Etílica: SIM () NÃO() Outros: _____

Nº filhos: _____ Renda mensal (Salário mínimo): _____

Benefício do governo: SIM() NÃO() Porque: _____

Dados da gestação/ parto

Presença de sintomas de arbovirose na gestação: SIM () NÃO() Período: _____ meses

Quais: _____

Exames laboratoriais (sorologias, caso tenha): VDRL() TORCH() ZIKA VÍRUS() Chicungunha ()

Resultado: _____

Complicações da gestação: _____

Local do nascimento: _____

Tipo de parto: Cesária () Normal () Nº de consultas pré natal: _____

Complicações _____ do

parto: _____

Dados do lactente

Nome: _____

DN: ____/____/____ Idade gestacional: _____ Idade gestacional corrigida: _____

PN: _____ Perímetro cefálico ao nascimento (PC): _____ Apgar: 1' ____ 5' ____ 10'

Exames de neuroimagem SIM () NÃO() Quais: _____

Diagnóstico/achados: _____

Exames oftalmológicas: SIM () NÃO() Quais: _____

Diagnóstico/achados: _____

Exames auditivas: SIM () NÃO() Quais: _____

Diagnóstico: _____

Crises convulsivas: SIM () NÃO() É controlada? Qual medicamento? _____

Alterações no tônus muscular: SIM () NÃO()

Qual medicação usa: _____

Refluxo gastroesofágico: SIM () NÃO()

Faz uso de medicação? Qual: _____

Realiza terapia em outros setores:

Fisioterapia() Fonoterapia() Terapia Ocupacional() Estimulação visual()

Outros () Quantas vezes/semana: _____

Procedimentos cirúrgicos anteriores: SIM () NÃO()

Quais: _____

Faz uso da Toxina Botulínica: SIM () NÃO() Quanto tempo desde a última aplicação: _

Dispositivos auxiliares:()Órtese MMSS () Órtese MMII () Tala extensora () Cadeira adaptada () Colete Neoprene () Parapódio ()Outros: _____

Observações: _____

APÊNDICE F – Escala visual analógica de faces (EVAf)

APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO DO ESTADO COMPORTAMENTAL

SINAIS DE IRRITAÇÃO/CONSOLO

1) Durante o dia ele(a) apresenta-se irritado (chora, grita, franze o cenho) com que frequência?

1	2	3	4	5
Sempre	Quase sempre	Algumas vezes	Poucas vezes	Nunca

2) O que leva ele(a) a ficar irritado?

- I. Não dormir ()
- II. Realizar terapia ()
- III. Ficar muito tempo em posturas como deitado, sentado ou em pé ()
- IV. Atividades de higiene como banho, troca de fralda, limpeza da boca ()
- V. Outros : _____

3) Após irritado, ele (a) demora para se acalmar?

1	2	3	4	5
Sempre	Quase sempre	Algumas vezes	Poucas vezes	Nunca

4) De que forma ele(a) se acalma?

- VI. Com chupeta, mamadeira ()
- VII. Com balanço no colo, cadeira de balanço, rede ()
- VIII. Com banho ()
- IX. Dificilmente se acalma ()
- X. Outros métodos: _____

APÊNDICE H – Questionário de investigação do sono na noite anterior**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO****DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA**

FICHA DE AVALIAÇÃO n° _____

Nome do lactente: _____ Data da avaliação: ____/____/____

1) Questionário de investigação do sono**DATA:** ____/____/____ (DIA DA SESSÃO)

1. Quanto tempo seu filho dormiu na noite anterior? _____
2. Ele acordou durante a noite? Se sim, quantas vezes? _____
3. Foi necessário que tipo de intervenção (chupeta, colo, rede, etc) para ele dormir novamente? _____
4. Qual a sua reação quando ele acorda? _____
5. Como você classificaria a noite do seu filho? péssima(1), ruim(2), regular(3), boa(4) e excelente(5).

Obs: _____

DATA: ____/____/____ (DIA POSTERIOR A SESSÃO)

1. Quanto tempo seu filho dormiu na noite anterior? _____
2. Ele acordou durante a noite? Se sim, quantas vezes? _____
3. Foi necessário que tipo de intervenção (chupeta, colo, rede, etc) para ele dormir novamente? _____
4. Qual a sua reação quando ele acorda? _____
5. Como você classificaria a noite do seu filho? péssima(1), ruim(2), regular(3), boa(4) e excelente(5).

Obs: _____

APÊNDICE I – Artigo original 1

“Monitoring Child Development of infants Born with normal head circumference during the Zika vírus outbreak in the state of Pernambuco, Brazil”

Article submitted to the magazine Revista Panamericana de Salud Publica (B2 concept in area 21 of CAPES)

Abstract:

OBJECTIVES: This study aims at assessing infant development (ID) of children born with normal head circumference during the Zika vírus outbreak. **METHODS:** A transversal study was carried out at the Ambulatório de Desenvolvimento Infantil (ADI) of Hospital das Clínicas de Pernambuco, between June 2016 and August 2017, with 54 infants, aging 0-24 months, of both sexes. Clinical and sociodemographics data collection was performed by a semi-structured questionnaire and the development evaluated by the Denver II test, under the approval of the Research Ethic Committee from Universidade Federal de Pernambuco (CAAE: 54734316.5.0000.5208). **RESULTS:** It was observed that 26% of the children evaluated presented a risk ID (average age in months: $11,9 \pm 4,5$, 51,8% female), mainly affecting the language and fine motor-adaptative domains. There has been no association of the development with neither the mother's nor the newborn's variables. **CONCLUSIONS:** Due to the vulnerability context in which they live and the possible long term repercussions of Zika Congenital Syndrome, continuous following of the development of the children exposed to the Zika epidemic is necessary to identify possible alterations and, eventually, perform early intervention.

keywords: Infant development; Zika Virus; Infants.

Infant development is characterized by a constant energetic evolution that begins early in the intrauterine life and involves various aspects as neuron maturity, physical growth, and cognitive, social, emotional and behavioral skills of the child. At each phase, the child becomes able to perform more complex functions (COELHO et al., 2016; HALPERN et al., 2000).

The first three months of pregnancy are critical for brain and sensorial system development of the child. So it is easy to understand that any harm to fetal growth and development particularly in this period, may cause irreversible damage (RAGONESI; BERTINI; CAMANO, 1997). Diseases as toxoplasmosis, measles, cytomegalovirus are some examples of congenital infections which activate inflammatory ways causing the liberation of pro-inflammatory biomarkers, promoting histologic intrauterine alterations, which in turn, are related to brain alterations in fetuses (CORDEIRO; TSIMIS; BURD, 2015; ZHAO et al., 2013).

Recently, the state of Pernambuco experienced an outbreak of different clinical pattern from that of dengue fever, which in April 2015 was found to be Zika vírus infection. At the end of that year, there was an increase in cases of newborns with microcephaly (BRITO et al., 2016) and other malformations in the central nervous system which were subsequently shown to be related to the infection by Zika virus, thus characterizing Zika Congenital Syndrome – ZCS (BRUNONI et al., 2016; GUILLEMETTE-ARTUR et al., 2016; MELO et al., 2016). In a series of recent cases, thirteen newborns who had positive confirmation for Zika vírus infection, although had normal cephalic perimeter at birth, presented abnormalities in the neuroimaging exams consistent with ZCS. During the follow up of these newborns, it was observed slow growth of the head in 11 cases, leading to late microcephaly, and in two non diagnosed microcephaly cases there was delayed development from the 5th month on (VAN DER LINDEN et al., 2016).

Zika epidemic struck mainly vulnerable populations within unfavorable socioeconomic context and thus, was described as a “poverty disease” (NUNES; PIMENTA, 2016; PNUD., 2017). Vulnerability refers to the individual or group, facing a number of situations which makes them more susceptible to diseases or disabilities (SILVA; MAFTUM; MAZZA, 2014). This happens due to individual, social and

programmatic elements, being the latter the level of government commitment, through preventive and educational actions, follow up programmes and assistance policies to populations subject to any epidemics, for instance.

Being the children born during the Zika epidemic, inserted in a context of vulnerability, there is need for the evaluation of their development in order to prevent and early act on possible development disorders. The Denver Developmental screening test - Denver II, is one of the most widely used screening tools in the world and particularly in Brazil (CUSTÓDIO; CREPALDI; CRUZ, 2009; HALPERN et al., 2000; MORAES et al., 2010), since it's easy to use, fast and one of the few translated and adapted to the context of Brazilian culture (DRACHLER; MARSHALL; DE CARVALHO LEITE, 2007; HALPERN et al., 2008; PINTO et al., 2015). Denver II test is able to early detect changes in child development in the personal-social, language, fine and gross motor domains. Because of its practicality, it can be used in health care units, ambulatories and even in hospitals (COELHO et al., 2016; DRACHLER; MARSHALL; DE CARVALHO LEITE, 2007; MORAES et al., 2010).

Therefore, the proposal of this study was to identify, through the use of Denver II, possible changes in the development of newborns with normal head circumference, born during the Zika virus outbreak in a reference hospital in Pernambuco state, and associate these findings to the mother's and child's variables.

METHODS

The transversal study was carried out at the Ambulatório de Desenvolvimento Infantil (ADI) of the Hospital das Clínicas (HC) in Pernambuco, considered reference for risk pregnancy, between July 2016 and August 2017.

Sample was recruited by active search of newborns at the aforesaid hospital under the I Gerência Regional de Saúde (GERES) of Recife, during the Zika virus epidemic period. Children of both sexes were included, ranging from 0 to 24 months of age, with normal head circumference according to parameters established by the Ministry of Health (BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE., 2017) born at HC between October 2015 and February 2016. Newborns diagnosed with microcephaly or Zika Virus Congenital Syndrome were excluded. For the calculations of sample size, we

used the program *Open-epi* version 3.01, considering the prevalence of infant development delay (BOYLE; DECOUFLÉ; YEARGIN-ALLSOPP, 1994) by 10% and absolute error of 0,08, totalling 55 newborns.

Data collection was started after approval by the Ethic Committee (CAAE: 54734316.5.0000.5208) and signing of the Informed Consent Form (ICF) by the responsible parent. A questionnaire for sociodemographic and clinical data collection of the mother and the newborn was applied to the responsible parents before the evaluation and the children were assessed with Denver Developmental Screening Test (Denver II) by a qualified professional.

Denver II evaluates child development between 0-6 years of age, in four domains (social-personal, language, fine/motor-adaptative e gross motor), distributed in standard activities according to age group. When applied in prematures (less than 37 weeks of gestational age), age correction considered 40 weeks. Each evaluated activity is considered an item in which the child may pass, fail ou not do it. This way, the items can be classified as (FRANKENBURG; DODDS; EDITORS, 1990):

- Normal: when children perform the activity indicated to their age group or do not perform the activity that less than 75% of the children in the same age group did not either;
- Attention ou care: when the child does not perform ou refuses to perform the activity done by 75%-90% of the children in their age group;
- Delay: when the child does not perform or refuses to perform the activity done by more than 90% of the children in their age group.

At the end of the test, child development is characterized in: NORMAL – when the child does not present any “delay” or “attention” throughout the evluation of all domains; OF RISK OR SUSPECT- when the child presents two or more “attention” and/or one or more “delays.

In case the child presented risk development, the responsible parent received orientation for the stimulation at home and were invited to return for revaluation within one month. If the classification persisted, the child was referred to specific Physical Therapy.

Sociodemographic and clinical data were described as percentages values, average and standard deviation. with the program *Statistical Package for the Social Science* (SPSS, versão 20.0) for the statistical analysis. It was used the test Kolmogorov-Smirnov to evaluate the normal distribution of data. In order to verify the association between variables, the Pearson Qui Squared test. Only for educational level, it was used the Spearman correlation coefficient, considering significance level of less than 0,05.

RESULTS

A total of 80 newborns were evaluated, however, 24 were excluded due to lack of data in their medical records and two due to late diagnosis of ZCS. This way, the final sample was composed of 54 newborns (mean age $11,9 \pm 4,502$ months), most of them are female (35; 51,85%) and with average gestational age of 38,5 weeks at birth (SD: $\pm 2,984$). Eight newborns from the sample were premature and had their gestational age corrected for test application. Table 1 describes the clinical characteristics of the newborns.

Table 1. Clinical Data of the 54 newborns included in the sample

Gestational Age: average in weeks(SD)	38,5 (2,98)
Weight at birth in grams: average (SD)	3202,5 (580,04)
Head circumference at birth in cm: média (SD)	34,3 (2,01)
Sex: n (%)	
- Female	28 (51,8)
- Male	26 (48,1)
Age at the time of tests: average in months(SD)	11,9 (4,5)

SD = standard deviation; cm = centimeters

Using Denver II we detected that 26% (13) of the newborns presented risk child development, where the most affected domain were language and motr -fine adaptative skills (table 2). Among 14 newborns which presented risk development, five presented more than one realm with items classified as delay.

Table 2. Child development according to Denver II and the result for item in each domain.

Result of Denver II	N (%)
Global classification	
Normal	40 (74)
Risk	14 (26)
By domain	
Language	
Normal	45 (83,3)
Attention	5 (9,2)
Delay	4 (7,4)
Motor/Fine-adaptative	
Normal	49 (88,9)
Attention	4 (7,4)
Delay	1 (3,7)
Personal-social	
Normal	50 (92,5)
Attention	3 (5,5)
Delay	1 (3,7)
Gross motor	
Normal	50 (92,5)
Attention	4 (7,4)
Delay	0 (0)

The main intercurrents during pregnancy were: hipertension (16; 53%), arboviruses symptoms (8; 26%) and eclampsia (3; 10%). Only 20,4% of the mothers reported some neonatal intercurrent, namely jaundice (45%). Table 3 shows the mothers' characteristics.

Table 3. Mothers' Characteristics

Age: average in years (SD)	26,30 (6,882)
Type of delivery: n (%)	
Vaginal	43 (79,7)
Cesarian	11 (20,3)
Family income in reais (SD)	1127,88 (706,277)
Origin: n (%)	
Recife	29 (76)
Countryside	13 (24)
Educational level: n (%)	
Complete graded school	25 (46,2)
Complete High School	24 (44,4)
Higher education or technical	5 (9,4)

SD= standard deviation

No significative associations were found, by Pearson Qui Squared testing, between child development and the factors of mothers and newborns as shown in Table 4. In the analysis of the mothers' educational level, there was no significant association by the *Spearman* correlation coefficient ($r: -0,125$; $p=0,37$).

Table 4. Analysis of the association of mother and child variables with the global classification of child development (Denver II)

Variables	Normal development (%)	Risk development (%)	$\chi^2 (1)^*$	p^{**}
Gestational age (weeks)			2,834	0,11
<37	10	28,5		
≥37	90	71,5		
Weight at birth (grams)			0,193	0,49
≤2.500	7,5	85,7		
> 2.500	92,5	14,3		
Sex			0,386	0,76
Female	52,5	42,9		
Male	47,5	57,1		
Type of Birth			0,784	0,45
Vaginal	80	71,5		
Cesarian	20	28,5		
Intercurrences during pregnancy				
Yes	52,5	64,2		
No	47,5	35,8		
Mothers age (in years)			0,074	0,53
≤21	32,5	28,5		
> 21	67,5	71,5		
Origin			0,431	0,41
Recife and greater	77,5	85,7		
Countryside	22,5	14,3		
Monthly family income			0,193	0,75
≤ 1 minimum wage	65	71,5		
> 1 minimum wage	35	28,5		

*value of Pearson Qui Square test

**Considering significative p value of $p \leq 0,05$.

DISCUSSION

In our study we observed that 26% of the newborns evaluated presented risk development. Among these, the most affected domain were language, followed by fine motor adaptative. However, no significant association between development and the mother's and child's variables.

The results in our study are similar to that of Moraes and collaborators (16) which, assessing 35 children of up to 3 years of age, using Denver II in the state of

São Paulo, found delay specially in the fine motor adaptative domain (3;42%) followed by language (2;26,6%) and by personal-social (2;26,6%). However, as in the present study, most part of the sample presented adequate development (24;68%).

Nevertheless, other studies carried out in the brazilian context indicate a prevalence of about 50% of risk development by Denver II, thus, much higher than the one found in our population (COELHO et al., 2016; RIBEIRO; PEROSA; PADOVANI, 2014; SILVA; ENGSTRON; MIRANDA, 2015). This may have happened because our sample differs from the mentioned studies, being very homogeneous and presenting differences in relation to some socioeconomic variables, mainly regarding to monthly income and parents' educational level.

Concerning the evaluated domains, language proved to be the one with the highest incidence of delay in infant development. A study carried out in the brazilian state of Rio Grande do Sul, in 2006, also reported a suspected higher prevalence (53;26%) of language delay and significant association with environmental and biological factors such as family income, mother's educational level, gap between pregnancies and language stimuli (CACHAPUZ; HALPERN, 2006).

However, newborns in our study were exposed to a factor previously not described, namely the Zika virus outbreak. This exposure could have led to an increase in the number of children with development alterations because repercussions of CZS are not yet properly cleared out in the literature. Recent studies observed changes in the compromising patterns of central nervous system in children with microcephaly (PETRIBU et al., 2017) after a one year follow-up. Besides that, other researchers described cases of newborns with neuroimaging alterations and neurological manifestations such as hipertonia, epilepsy, primitive reflexes persistence, however, without the presence of microcephaly at birth, indicating that microcephaly is not a determiner for CZS diagnosis (VAN DER LINDEN et al., 2016).

An experiment study with mice, infected with Zika virus showed that replication in the brain can persist longer after the acute phase of the disease. That explains the findings in the previously mentioned studies and implicates in long term repercussions, such as neuropsychiatric disturbances capable of affecting the

behavior and memory of the adult individual exposed to Zika during the gestation period (NEM DE OLIVEIRA SOUZA et al., 2018). Therefore, there's need of following the children exposed in the epidemic period, since our sample is composed of children born with normal CP mostly, however infection by sorologic exam was not discarded, not available at the time the study was done.

We can observe that in our sample, the other factors evaluated, as gestational age, weight at birth, sex, intercurrents during pregnancy and type of delivery were not associated with risk development either. Therefore, our sample did not show a low percentage of development delay when compared to other studies carried out in the Brazilian context (COELHO et al., 2016; RIBEIRO; PEROSA; PADOVANI, 2014; SILVA; ENGSTRÖM; MIRANDA, 2015).

This probably happened due to the enhanced surveillance by the health services, specially at the basic attention level, offering better Access to information and awakening a closer look at child development both by professionals and parents. Besides, the hospital in which we carried out our research is considered reference for risk delivery, within the childcare Center there is an ambulatory for following child development (ADI), with a multidisciplinary team (paediatricians, physiotherapists, speech therapists and occupational therapist) with the goal of evaluating, orientating and following the development of children whom already present biological risk factors for their development. Once delay is detected, it is readily referred to rehabilitation services.

Due to the influence of the many dimensions of human life on child development and to clinical aspects, early detection of risk factors and follow up of children exposed during the epidemic, helps amplify the knowledge of the impact of the CZS. This way, it helps contribute to intervention planning in the household and in the public health network, as well as in the psychosocial factors of the families (BRITO et al., 2011). The findings in this study allow for reflection about the broadening of analysis capacity from scientific knowledge to better characterize the associations and effects of the Zika virus and amplify the intervention capacity in the many dimensions of life, including the attention model for children and their social and family network considering the complexity of the context in which they live.

Nevertheless, longitudinal studies are necessary, with a bigger sample size, which follow the development of children exposed to the Zika epidemic context aiming to early detecting any disorder in development, besides promoting greater knowledge about the repercussions of virus exposure and child development. Among the limitations of our study, we highlight the lack of control for confounding variables which could have influenced data analysis.

Referências:

BOYLE, C. A; DECOUFLÉ, P.; YEARGIN-ALLSOPP, M. Prevalence and health impact of developmental disabilities in US children. **Pediatrics**, v. 93, n. 3, p. 399–403, mar. 1994.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Diretrizes de Vigilância Epidemiológica da Síndrome Congênita relacionada à Infecção pelo Vírus Zika em Pernambuco** BRASIL, 2017.

BRITO, C. M. L. et al. Desenvolvimento neuropsicomotor: o teste de Denver na triagem dos atrasos cognitivos e neuromotores de pré-escolares. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 27, n. 7, p. 1403–1414, 2011.

BRITO, C. A. A. DE et al. Zika in Pernambuco: rewriting the first outbreak. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 49, n. 5, p. 553–558, 2016.

BRUNONI, D. et al. Microcephaly and other Zika virus related events: the impact on children, families and health teams. **Ciencia & saude coletiva**, v. 21, n. 10, p. 3297–3302, out. 2016.

CACHAPUZ, R. F.; HALPERN, R. A influência das variáveis ambientais no desenvolvimento da linguagem em uma amostra de crianças. **Revista da AMRIGS**, v. 50, n. 4, p. 292–301, 2006.

COELHO, R. et al. Child development in primary care: a surveillance proposal. **Jornal de Pediatria (Versão em Português)**, v. 92, n. 5, p. 505–511, set. 2016.

CORDEIRO, C. N.; TSIMIS, M.; BURD, I. Infections and Brain Development.

Obstetrical & Gynecological Survey, v. 70, n. 10, p. 644–655, out. 2015.

CUSTÓDIO, Z. A. DE O.; CREPALDI, M. A.; CRUZ, R. M. Desenvolvimento de Crianças Nascidas Pré-Termo Avaliado pelo Teste de Denver-II: Revisão da Produção Científica Brasileira. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 25, n. 2, p. 400–406, 2009.

DRACHLER, M. DE L.; MARSHALL, T.; DE CARVALHO LEITE, J. C. A continuous-scale measure of child development for population-based epidemiological surveys: a preliminary study using Item Response Theory for the Denver Test. **Paediatric and perinatal epidemiology**, v. 21, n. 2, p. 138–53, mar. 2007.

FRANKENBURG, K.; DODDS, J.; EDITORS. **Denver II: technical manual and training manual**. [s.l.] Denver: Denver Developmental Materials Incorporation, 1990.

GUILLEMETTE-ARTUR, P. et al. Prenatal brain MRI of fetuses with Zika virus infection. **Pediatric radiology**, v. 46, n. 7, p. 1032–9, jun. 2016.

HALPERN, R. et al. Fatores de risco para suspeita de atraso no desenvolvimento neuropsicomotor aos 12 meses de vida Risk factors for suspicion of developmental delays at 12 months of age. **Jornal de Pediatria**, v. 76, n. 6, p. 421–428, 2000.

HALPERN, R. et al. Developmental status at age 12 months according to birth weight and family income: a comparison of two Brazilian birth cohorts. **Cadernos de saúde publica**, v. 24 Suppl 3, p. S444-50, 2008.

MELO, A. S. DE O. et al. Congenital Zika Virus Infection: Beyond Neonatal Microcephaly. **JAMA neurology**, v. 73, n. 12, p. 1407–1416, 1 dez. 2016.

MORAES, M. W. DE et al. Teste de Denver II: avaliação do desenvolvimento de crianças atendidas no ambulatório do Projeto Einstein na Comunidade de Paraisópolis. **Einstein**, v. 8, n. 2, p. 149–153, 2010.

NEM DE OLIVEIRA SOUZA, I. et al. Acute and chronic neurological consequences of early-life Zika virus infection in mice. **Science Translational Medicine**, v. 10, n. 444, p. eaar2749, 6 jun. 2018.

NUNES, J.; PIMENTA, D. N. A EPIDEMIA DE ZIKA E OS LIMITES DA SAÚDE

GLOBAL. **Lua Nova: Revista de Cultura e Política**, n. 98, p. 21–46, ago. 2016.

PETRIBU, N. C. D. L. et al. Follow-up brain imaging of 37 children with congenital Zika syndrome: case series study. **BMJ (Clinical research ed.)**, v. 359, p. j4188, 13 out. 2017.

PINTO, F. et al. Denver II: comportamentos propostos comparados aos de crianças paulistanas. **Rev. CEFAC**, v. 17, n. 4, p. 1262–1269, 2015.

PNUD. **UMA AVALIAÇÃO DO IMPACTO SOCIOECONÔMICO DO VÍRUS ZIKA NA AMÉRICA LATINA E CARIBE : Brasil , Colômbia e Suriname como estudos de caso**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <www.br.undp.org/content/.../UNDP-RBLAC-Zika-07-20-2017-Portuguese-WEB.pdf?...>.

RAGONESI, S. M. A.; BERTINI, A. M.; CAMANO, L. Crescimento intra-uterino retardado: aspectos atuais. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 43, n. 2, p. 173–178, jun. 1997.

RIBEIRO, D. G.; PEROSA, G. B.; PADOVANI, F. H. P. Fatores de risco para o desenvolvimento de crianças atendidas em Unidades de Saúde da Família, ao final do primeiro ano de vida. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 1, p. 215–226, jan. 2014.

SILVA, Â. C. D. DA; ENGSTRON, E. M.; MIRANDA, C. T. DE. [Factors associated with neurodevelopment in children 6-18 months of age in public daycare centers in João Pessoa, Paraíba State, Brazil]. **Cadernos de saude publica**, v. 31, n. 9, p. 1881–93, set. 2015.

SILVA, D. I. DA; MAFTUM, M. A.; MAZZA, V. DE A. Vulnerability in child development: influence of weak family bonds, substance abuse and domestic violence TT - Vulnerabilidad en el desarrollo del niño: influencia de los eslabones familiares débiles, dependencia química y violencia doméstica TT - Vulne. **Texto & contexto enferm**, v. 23, n. 4, p. 1087–1094, 2014.

VAN DER LINDEN, V. et al. Description of 13 Infants Born During October 2015–January 2016 With Congenital Zika Virus Infection Without Microcephaly at Birth —

Brazil. **MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report**, v. 65, n. 47, p. 1343–1348, 2 dez. 2016.

ZHAO, J. et al. Effect of intrauterine infection on brain development and injury. **International Journal of Developmental Neuroscience**, v. 31, n. 7, p. 543–549, nov. 2013.

APÊNDICE J – Artigo original 2

“Efeito em curto prazo de dois protocolos de hidrocinestoterapia em crianças com microcefalia pela síndrome congênita do vírus Zika”

Artigo que será submetido a revista *Pediatric Physical therapy* (conceito A2 na área 21 do CAPES).

Resumo:

OBJETIVO: Avaliar o efeito em curto prazo de dois protocolos de hidrocinestoterapia sobre o sono e tônus muscular de crianças com microcefalia/SCZ. **MÉTODOS:** Estudo cruzado, randomizado e cego, com crianças com microcefalia/SCZ entre 3-36 meses de idade. O sono foi avaliado através de questionário semiestruturado e o tônus foi avaliado pela Escala Modificada de *Tardieu*(EMT), analisando-se o grau de tônus muscular e a amplitude de movimento articular(ADM). Dois protocolos de hidrocinestoterapia(PI e PII) foram aplicados em ambiente restrito. **RESULTADOS:** Doze crianças participaram do estudo (idade média: $23,9 \pm 3,97$; 58,7% do sexo feminino). Após PI, observamos melhora na qualidade do sono($p=0,01$) e diminuição na frequência de interrupções noturnas($p=0,05$); houve também redução do grau de tônus dos músculos extensores de cotovelo($p=0,03$) e joelho($p=0,04$). Em PII, não houveram mudanças significativas no sono ou tônus muscular. **CONCLUSÕES:** O protocolo I demonstrou ser mais benéfico para melhora dos aspectos do sono e na redução do grau de tônus muscular em curto prazo quando comparado com o protocolo II. Enfatiza-se que os protocolos aplicados são de baixo custo, replicáveis em ambiente domiciliar e podem ser uma opção de técnica não farmacológica viável no acompanhamento terapêutico destas crianças. Além disso, a experiência do fisioterapeuta deve guiar a escolha do protocolo adequado para cada criança com SCZ

Palavras-chaves: Zika vírus. Hidroterapia. Sono. Tônus muscular.

“Short-term effect of two hydrokinesiotherapy protocols of children with microcephaly by Zika Congenital Syndrome”

Abstract

OBJECTIVE: To evaluate the short-term effect of two protocols of hydrokinesiotherapy in a restricted environment on the behavior and muscle tone of children with microcephaly/ZCS. **METHODS:** Cross-sectional, randomized, blind study with 12 children with microcephaly/ZCS, between 3-36 months. Tardieu's Modified Scale assessed muscle tonus and behavior through physiological behavioral measures, perception of stress level and sleep. Two hydrokinesiotherapy protocols were performed: water immersion(WI) and hydrokinesiotherapy(HT). **RESULTS:** In WI we observed reduction of the elongation of the elbow extensor muscles($p = 0.03$) and knee($p = 0.04$), increase in time($p = 0.04$) and improvement in sleep quality($p = 0.01$). With HT, there was an increase in oxygen saturation($p = 0.04$). **CONCLUSIONS:** The two protocols of hydrokinesiotherapy in a restricted environment presented short-term benefits to children with microcephaly/ZCS. It is emphasized that the physical therapist experience should guide the choice of the appropriate protocol for each child with ZCS.

Keywords: Zika virus. Hydrotherapy. Behavior. Muscle tone.

INTRODUÇÃO

Em 2015, houve um surto do vírus Zika no Brasil seguido pelo aumento do número de crianças com alterações no sistema nervoso central (SNC), destacando-se a microcefalia. Esse aumento expressivo no número de crianças com microcefalia ocorreu principalmente na região Nordeste (60% dos casos) e demonstrou associação com a infecção congênita pelo vírus Zika, recebendo a denominação de Síndrome Congênita do vírus Zika (SCZ).(SCHULER-FACCINI et al., 2016)

As principais alterações encontradas nessa população foram calcificações corticais e subcorticais disseminadas, anormalidades de migração celular (lissencefalia e paquigiria), alargamento ventricular em consequência da atrofia cortical/subcortical (VAN DER LINDEN et al., 2016; ZARE MEHRJARDI et al., 2016); alterações oftalmológicas (VENTURA et al., 2017), epilepsia (CARVALHO et al., 2017), disfagia (LEAL et al., 2017), além da presença de hipertonia muscular acentuada e extrema irritabilidade.(MIRANDA-FILHO et al., 2016)

Todavia, o comportamento irritável e as alterações de tônus, como hipertonia ou espasticidade, foram descritas como as principais queixas clínicas encontradas na SCZ,(CARVALHO et al., 2017; MIRANDA-FILHO et al., 2016) o que por sua vez, podem dificultar a aceitação da criança em terapias bem como influenciar o potencial de melhora das condições de saúde desta população. Diante desse cenário, são necessários recursos terapêuticos capazes de promover uma melhora no estado clínico e comportamental e favorecer a evolução e o seguimento terapêutico dessas crianças, ressaltando-se também o reforço e a aplicabilidade de técnicas em ambiente domiciliar.

A terapia na água pode ser um recurso adjuvante na recuperação funcional dessas crianças, visto que, é capaz de promover respostas fisiológicas como o relaxamento e a adequação do tônus muscular, efeitos sobre o sistema cardiorrespiratório e vascular,(BECKER, 2009; CARREGARO et al., 2008; GETZ; HUTZLER; VERMEER, 2006; NUNES et al., 2008; TRIANA; DÍAZ; SOGAMOSO, 2007), além de ser considerada uma terapia prazerosa e lúdica para crianças.(LAI et al., 2015) Na reabilitação, os benefícios da imersão geralmente são somados aos da

cinesioterapia, podendo assim ser descrita como hidrocinesioterapia ou fisioterapia aquática.(PAZOS ROSALES; GONZÁLEZ, 2002)

Em virtude dos efeitos benéficos da água, alguns estudos propuseram a aplicação dos conceitos da hidroterapia em ambientes menores, como banheiras ou baldes, tornando essa prática mais acessível ao terapeuta e aos serviços de reabilitação que não possuem piscinas.(PERINI et al., 2014; TOBINAGA et al., 2016; VIGNOCHI; TEIXEIRA; NADER, 2010) Contudo, até o momento, somente recém nascidos e neonatos se beneficiaram dessa adaptação, pois os estudos com crianças de mais idade são realizados em piscinas terapêuticas, o que requer alto custo e uma estrutura física complexa.

Uma vez que a adaptação da hidroterapia para baldes ou banheiras aponta benefícios, esse artigo se propôs a avaliar o efeito em curto prazo de dois protocolos de hidrocinesioterapia em crianças com microcefalia pela Síndrome Congênita do Zika.

METODOLOGIA

Um estudo do tipo cruzado, randomizado e cego foi realizado no Laboratório de Estudos em Pediatria (LEPED) do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e na sede da organização não governamental (ONG) UMA – União das Mães de Anjos, durante o período de maio de 2017 a fevereiro de 2018. As crianças foram recrutadas através de visitas aos locais de coleta e contatos telefônicos.

A amostra foi composta por lactentes entre 3 e 36 meses de idade, de ambos os sexos, com diagnóstico de microcefalia pela SCZ e que realizassem acompanhamento fisioterapêutico ao menos uma vez na semana durante o período de realização do estudo. Foram excluídos aqueles que apresentaram episódios de crises convulsivas e refluxo gastroesofágico sem controle, com período inferior a 6 meses de aplicação de toxina botulínica, com artrogripose e/ou luxação do quadril, uni ou bilateral; além daqueles que já realizavam atividade no ambiente aquático (ofurô ou hidroterapia). Para o cálculo da amostra, realizamos um estudo piloto com seis lactentes, considerando as diferenças de tônus e amplitude de movimento da articulação do joelho, que foi a articulação que demonstrou maior grau de

espasticidade nesta população. Utilizou-se o programa *Sample Size Calculators - Massachusetts General Hospital*, considerando a mínima diferença detectável (MDD), poder estatístico (β) de 80% e nível de significância (α) de 5%. Obtivemos assim um tamanho amostral de 24 crianças após todas as combinações.

Todas as crianças foram submetidas a dois protocolos de intervenção na água: uma sessão do Protocolo 1 (PI) e uma do Protocolo 2 (PII). Os protocolos foram elaborados por fisioterapeutas com experiência na área de reabilitação infantil e utilização da técnica de hidrocinésioterapia em ambientes restritos. Para determinar qual seria o primeiro protocolo que a criança participaria, foi realizada a randomização da amostra pelo site *randomization.com*. Um período mínimo de uma semana entre as intervenções (*washout period*) foi respeitado para que não houvesse efeito residual e, conseqüente, efeito cumulativo das sessões. Após esse período, houve a inversão dos grupos, para garantir que todas as crianças recebessem igualmente as duas intervenções. O estudo foi composto por quatro pesquisadores principais: o pesquisador 1 foi responsável pela intervenção, dois pesquisadores (2 e 3) pelas avaliações das genitoras e das crianças, e um pesquisador (4) para análise estatística. Os pesquisadores 2,3,4 e as genitoras foram cegos para a intervenção. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UFPE (CAAE: 60111416.6.0000.5208) e registrada na plataforma *ClinicalTrials.gov* (NCT03330600).

Coleta de dados

Foram aplicados questionários para coleta dos dados clínicos e sociodemográficos da genitora e da criança. Os parâmetros estudados foram os aspectos referentes ao comportamento das crianças e ao tônus muscular. O comportamento foi avaliado de forma subjetiva, uma vez que não foram encontradas escalas específicas para tal, através de questionários semi-estruturados, nos quais os genitores relatavam o nível de irritabilidade que a criança apresentava diariamente, causas possíveis dessa irritação e os aspectos do sono (tempo e qualidade do sono, frequência de interrupções noturnas). A avaliação do tônus muscular através da Escala Modificada de *Tardieu* (EMT), dos grupos musculares

flexores e extensores das articulações dos cotovelos e joelhos, bilateralmente, os quais foram reavaliados imediatamente após a intervenção (T1).

A EMT avalia o tônus muscular através da mobilização passiva da articulação em diferentes velocidades. Promove-se inicialmente o estiramento de um grupo muscular de forma lenta (V1), mensurando-se o ângulo de amplitude articular total (R2). Depois, se faz o mesmo de forma rápida (V3), medindo-se o ângulo de reação muscular (R1) e graduando a qualidade da reação muscular (Y), através de uma escala de seis pontos, que classificam o grau de tônus de zero (ausência de resistência ao movimento passivo) a cinco (imobilidade da articulação). Os ângulos foram medidos com goniômetro manual, tendo como ponto de referência a posição neutra da articulação. Para avaliação, a criança foi posicionada sobre uma maca, em supino e decúbito lateral para avaliação das articulações dos cotovelos e joelhos, respectivamente; as articulações foram marcadas com lápis a prova d'água para posicionamento adequado do goniômetro antes e depois da realização do protocolo de hidrocinésioterapia.

Protocolos de hidrocinésioterapia

Os dois protocolos de intervenção na água foram realizados em uma bacia plástica (diâmetro de 85x45cm e profundidade de 40cm), com água aquecida a uma temperatura em torno de 37° C (Termômetro de Banheira – NUK) em um ambiente com temperatura e luminosidade confortáveis. Em ambas as intervenções, a criança foi imersa em decúbito dorsal, com cabeça fora da água e com contenção flexora por uma toalha fina, que após dois minutos era retirada.

No protocolo I foi realizada uma sessão de hidrocinésioterapia composta por deslizamentos corporais globais no meio aquático. O terapeuta manteve as duas mãos como apoio proximal na região cervical da criança, mantendo a cabeça da criança para fora da água. Após retirar a toalha, as crianças foram mantidas imóveis cerca de cinco minutos e depois eram iniciados movimentos rítmicos de deslizamento corporal com sentido láterolateral e ânteroposterior.

No protocolo II, além dos deslizamentos, foi realizada a cinesioterapia. O terapeuta manteve uma mão como apoio proximal, deixando a outra mão livre para realização dos manuseios. Após dois minutos, iniciavam-se os movimentos de

deslizamento no meio aquático, como descritos acima, porém, associados às mobilizações das articulações dos membros superiores e inferiores de forma global. O alongamento era iniciado pela região cervical, através do abaixamento dos ombros e flexão lateral da cabeça, seguido pelo alongamento dos grupos musculares flexores e extensores das articulações dos ombros, cotovelos, punhos, quadris, joelhos e tornozelos – o estiramento de cada grupo muscular foi mantido por no mínimo 20 segundos.

Os protocolos tiveram duração de 15 minutos cada, e ao final a criança era retirada da água e enrolada imediatamente em uma toalha seca. Foram adotados como sinais de interrupção da intervenção na água a presença de engasgos, mudanças na coloração da pele e agitação ou choro sem consolo por parte da criança. No entanto, não houve nenhuma intercorrência durante as avaliações ou realizações dos protocolos de hidrocinesioterapia.

Análise estatística

Para análise estatística, utilizou-se o Software SPSS (Statistical Package for Social Science) versão 20.0, adotando nível de significância (p) menor que 5%. As variáveis quantitativas foram descritas em termos de média e desvio padrão, e as categóricas, por meio de valores percentuais. Para avaliar a normalidade dos dados, foi aplicado o Teste de Shapiro Wilk; para análise intra grupo, foram aplicados os Teste T pareado e Teste de *Wilcoxon*, para as variáveis paramétricas e não paramétricas, respectivamente e na análise intergrupo, foram utilizados os testes T para amostras independentes (variáveis paramétricas) e Mann-Whitney (variáveis não paramétricas).

Para o tônus muscular, realizamos uma análise estatística em separado para cada hemicorpo (direito e esquerdo), porém obtivemos resultados equivalentes a análise dos dois hemicorpos juntos, assim a representação gráfica do tônus será feita considerando o corpo todo da criança.

RESULTADOS

Um total de 40 crianças foram recrutadas para participação do estudo, porém 15 foram excluídas por não atenderem aos critérios de elegibilidade, 5 por apresentarem dificuldades de transporte para os locais de realização do estudo e 4

por recusa da participação pelas genitoras. Sendo assim, 16 crianças foram incluídas e randomizadas nos protocolos PI (n=8) e PII (n=8), contudo, após o período de *washout*, onde deveria ocorrer o cruzamento das intervenções, quatro não puderam permanecer no estudo devido à: internamento hospitalar por complicações respiratórias (1), presença de crises convulsivas e de difícil controle (1) e por dificuldades com transporte (2). Ao fim, doze crianças concluíram os dois protocolos de intervenção. A caracterização da amostra encontra-se descrita na tabela 1.

Todas as crianças que participaram do estudo realizavam algum tipo de acompanhamento terapêutico como fisioterapia (12;100%), fonoterapia (7;58%) e terapia ocupacional (5;41%). Metade da amostra (6;50%) fazia uso de medicações para controle de crises convulsivas e 33% (4) fazia uso de medicações para adequação do tônus muscular, sendo que apenas duas realizaram aplicação da toxina botulínica (tempo superior a 6 meses). Uma criança com desvio ventriculoperitoneal (DVP) e uma criança com gastrostomia – GTT) (tempo superior a 6 meses).

Tabela 1. Caracterização da amostra

Sexo – n (%)	
Masculino	5(41,6)
Feminino	7(58,3)
Idade em meses no momento inicial – média (±DP)	23,9(3,97)
Intervalo de dias entre as sessões 1 e 2 – média (±DP)	17,3(7,11)
Idade gestacional em semanas – média (±DP)	38,8(1,22)
Perímetro cefálico ao nascimento em cm – média (±DP)	28,6(1,34)
Achados neurológicos principais – n (%)	
Calcificações corticais/subcorticais	12(100)
Ventriculomegalia	7(58,3)
Lisencefalia	4(33,3)
Alterações oftalmológicas – n (%)	9(75%)

DP= Desvio padrão; **cm=** centímetros

Análise do Comportamento

De acordo com relato das genitoras, cerca de 41,7% das crianças irritavam-se poucas vezes durante o dia, 33,3% algumas vezes e 25% apresentam-se sempre irritados. Uma vez irritados, cerca de 58,3% tinha dificuldade para se acalmar e

41,7% tinha pouca dificuldade. A privação de sono era o principal causador de irritação nas crianças (100%) seguido pelos episódios de prisão de ventre (41,6%). A forma mais utilizada para acalmar as crianças foi o balanço no colo, na cadeira ou rede (67%) e apenas uma relatou acalmar a criança com banho.

No primeiro momento da avaliação (T0), 83,3% das crianças se encontravam sem nenhum nível de estresse e nenhuma pontuou acima de 2 na EVAf. Não houve mudanças estatísticas no nível de estresse entre os momentos T0, T1 e T2 como demonstrado na figura 1.

Na análise do sono, ao comparar as duas sessões, observamos diferenças estatísticas no tempo ($p=0,01$) e qualidade do sono ($p=0,01$) entre os grupos após as sessões. Em PI, houve diminuição na frequência de interrupções noturnas ($p=0,05$) e melhora da qualidade do sono ($p=0,01$) enquanto que em PII, houve diminuição de tempo de sono ($p=0,04$) após a intervenção. (Tabela 2).

Tabela 2. Descrição dos aspectos do sono antes e um dia depois dos protocolos I e II.

	PI (n=12)			PII (n=12)			PI x PII (depois)
	Antes	Depois	<i>p</i>	Antes	Depois	<i>p</i>	<i>p</i>
Tempo de sono em horas (média/DP)	8,45 (2,06)	9,31 (1,64)	0,09	8,9 (2,08)	7 (2,46)	0,04*	0,01*
Frequência que acordou (média/DP)	5,4 (1,9)	3,5 (0,5)	0,05*	2 (0,4)	2,7 (0,4)	0,25	0,88
Qualidade do sono(n)	Ruim(1) Regular (1) Boa (6) Ótima (4)	Boa (3) Ótima (9)	0,01*	Boa (9) Ótima (3)	Ruim (3) Regular (2) Boa (4) Ótima (3)	0,13	0,01*

DP= desvio padrão

Na análise intragrupo, foram aplicados os testes T pareado e de *Wilcoxon*; na análise intergrupo, os testes T para amostra independentes e o de *Mann Whitney*. *Considerando significativo um valor de $p \leq 0,05$.

Análise do tônus muscular

Na avaliação inicial do tônus muscular, não foram identificados grupamentos musculares com grau de espasticidade acima de 2 de acordo com a EMT. Diante das articulações avaliadas, os grupos musculares que apresentaram maior grau de espasticidade (grau 2) foram: os músculos extensores do cotovelo, hemicorpo direito (5;41%) e esquerdo (6;50%); os flexores do joelho, hemicorpo direito e esquerdo

(11;91,6%). Os músculos extensores do joelho foram os que apresentaram menor grau de espasticidade (grau 0) para ambos os hemisférios (6;50%).

Entre os momentos T0 e T1, observou-se que após PI houve diminuição significativa do grau de tônus para os músculos extensores de cotovelo ($p=0,04$) e de joelho ($p=0,03$) (gráficos 1 e 2, respectivamente). Na comparação entre as intervenções (PI versus PII), há uma diferença significativa demonstrando que em PI houve redução do grau de tônus dos músculos extensores do cotovelo ($p=0,03$) (gráfico 1).

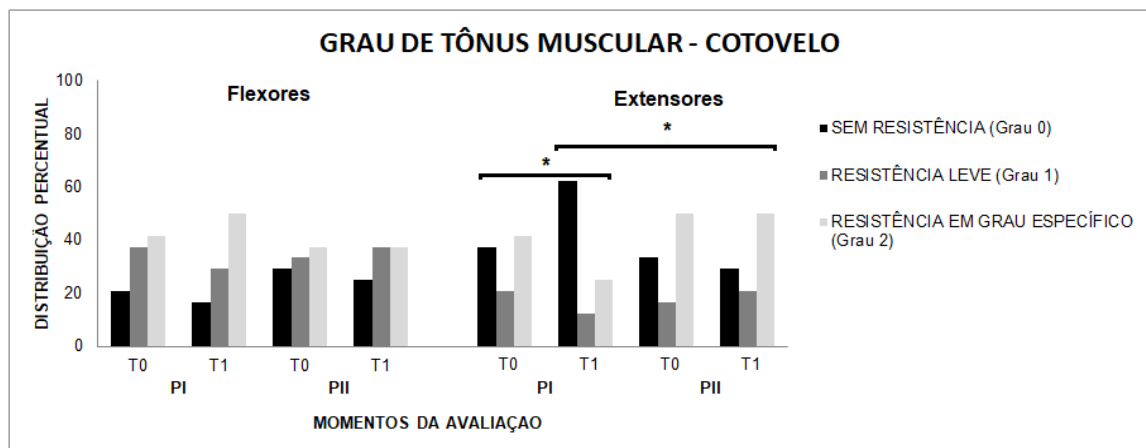


Gráfico 1. Distribuição do grau de tônus no músculos flexores e extensores do cotovelo, em T0 e T1, após PI e PII. Na análise intragrupo, foi aplicado o teste de Wilcoxon; na análise intergrupo, o teste de Mann Whitney. *Considerando significativo um valor de $p \leq 0,05$.

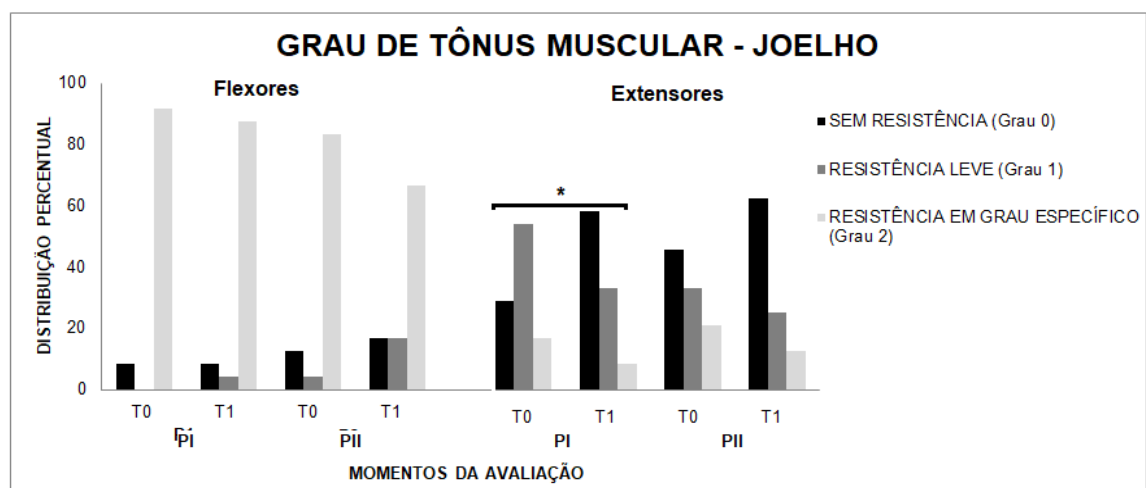


Gráfico 2. Distribuição do grau de tônus no músculos flexores e extensores do joelho, em T0 e T1, após P1 e P2. Na análise intragrupo, foi aplicado o teste de Wilcoxon; na análise intergrupo, o teste de Mann Whitney. *Considerando significativo um valor de $p \leq 0,05$.

Após PI, observou-se diminuição significativa das amplitudes de movimentos (R2): extensão dos cotovelos ($p=0,05$) e joelhos ($p=0,03$). Na análise intergrupo (PIxPII), foram observadas diferenças estatísticas entre as amplitudes de movimentos para extensão do cotovelo ($p=0,04$) e do joelho ($p=0,05$) e para a flexão do joelho ($p=0,01$) (tabela 3).

Tabela 2. Análise das médias e desvios padrões do grau de amplitude articular (R2) para os movimentos de flexão e extensão das articulações do cotovelo e joelho, antes e após os protocolos 1 (PI) e protocolo 2 (PII).

		PI (n=12)			PII (n=12)			PI x P2 (T1)
		T0	T1	p	T0	T1	p	p
Cotovelo	Extensão	154,3(8,4)	150,1(9,5)	0,05*	155,7(11,2)	156,1(9,8)	0,9	0,04*
	Flexão	30,5(9,6)	30,2(9)	0,92	35,3(9,7)	34,1(10,3)	0,48	0,17
Joelho	Extensão	40,8(4,8)	40,6(5,1)	0,82	43,25(4,9)	45,2(6,5)	0,13	0,01*
	Flexão	151,8(12,4)	141,8(24,4)	0,03*	153(13,8)	153,5(12,9)	0,8	0,05*

Na análise intragrupo, foi aplicado o teste T pareado; na análise intergrupo, o teste T para amostras independentes. *Considerando significativo um valor de $p \leq 0,05$.

DISCUSSÃO

No nosso estudo, observamos que o protocolo composto por imersão associada aos deslizamentos no meio aquático (PI), demonstrou maior efeito sobre os aspectos do sono e o grau de tônus muscular.

Em PI, verificamos a redução de tensão muscular dos extensores de cotovelo e joelho. A redução do tônus é descrita como um efeito terapêutico da imersão na água, (DIMITRIJEVIĆ et al., 2012; KESIKTAS et al., 2004; PLECASH; LEAVITT, 2014) no entanto, não encontramos estudos que avaliassem apenas o efeito da imersão sobre o tônus muscular em pacientes espásticos. No nosso estudo, em PI, houve apenas a influência dos deslizamentos no meio aquático. Por ser um protocolo de fácil aplicação e baixo custo, pode ser facilmente reproduzido pelos familiares e/ou cuidadores em ambiente domiciliar afim de auxiliar no seguimento

terapêutico e em atividades do cotidiano da criança com a SCZ, uma vez que facilitaria os manuseios diários ao reduzir-se o tônus.

Entretanto, após PI, ocorreu uma redução da amplitude articular significativa para os movimentos de extensão do cotovelo e joelho. Isso pode ter acontecido em virtude da postura flexora em que as crianças foram imersas e mantidas por alguns minutos no início da intervenção. Esse efeito poderia ser benéfico em crianças neonatos, principalmente os prematuros, visto que estimularia o padrão flexor que é considerado fisiológico nessa fase.

Em contrapartida, após o protocolo II, no qual foram realizados os deslizamentos e os manuseios cinesioterapêuticos, mesmo não encontrando diferenças significativas quanto ao grau de tensão muscular, observamos uma tendência a ganho de amplitude pois, mesmo submetidas ao mesmo ambiente restrito, as crianças não tiveram diminuições significativas na amplitude de movimento articular devido ao protocolo de alongamentos realizados simultaneamente. Esse seria considerado um aspecto importante para as crianças com a SCZ, visto que a hipertonía em crianças com alterações neurológicas levam-as a passar por intervenções dolorosas para prevenir a instalação de deformidades e contraturas musculares em virtude do tônus elevado (ALRIKSSON-SCHMIDT; HÄGGLUND, 2016).

Nosso estudo, aponta efeito benéfico da imersão associada aos deslizamentos sobre o grau de hipertonía, porém demonstra a importância da realização da hidrocinesioterapia por um fisioterapeuta capacitado, para condução da intervenção e adequação de conduta de cinesioterapia de acordo com amplitudes adequadas e voltadas às necessidades de cada criança.

Diante dos achados descritos, podemos destacar os benefícios da hidrocinesioterapia em ambientes restritos nas crianças com microcefalia pela SCZ. Os protocolos elaborados por essa pesquisa por sua vez são intervenções prazerosas, uma alternativa não farmacológica para manejo do tônus muscular nesta população. Além disso, são condutas seguras e de baixo custo para as crianças e não requerem uma estrutura complexa, podendo ser aplicada em clínicas e ambulatórios, e até mesmo replicada em ambiente domiciliar. Contudo são

necessários estudos que verifiquem o efeito da terapia na água em longo prazo e de outras terapias nessa população, uma vez que pouco se sabe sobre os impactos da síndrome no desenvolvimento e nas condições clínicas e funcionais da criança.

As dificuldades em recrutar crianças para o estudo, principalmente por falta de transporte e perdas ao longo do processo, devido às intercorrências clínicas, levou a um pequeno tamanho amostral, o que aponta também para a fragilidade da rede de assistência em que essas crianças estão inseridas e seu contexto de vulnerabilidade.

REFERÊNCIAS

- ALRIKSSON-SCHMIDT, A.; HÄGGLUND, G. Pain in children and adolescents with cerebral palsy: a population-based registry study. **Acta Paediatrica**, v. 105, n. 6, p. 665–670, jun. 2016.
- BECKER, B. E. Aquatic therapy: scientific foundations and clinical rehabilitation applications. **PM & R : the journal of injury, function, and rehabilitation**, v. 1, n. 9, p. 859–72, set. 2009.
- CARREGARO, R. L. et al. Efeitos Fisiológicos e Evidências Científicas da Eficácia. **Revista Movimenta**, v. 1, n. 1, p. 23–27, 2008.
- CARVALHO, M. D. C. G. et al. Sleep EEG patterns in infants with congenital Zika virus syndrome. **Clinical neurophysiology : official journal of the International Federation of Clinical Neurophysiology**, v. 128, n. 1, p. 204–214, jan. 2017.
- DIMITRIJEVIĆ, L. et al. [Aquatic exercise in the treatment of children with cerebral palsy]. **Srpski arhiv za celokupno lekarstvo**, v. 140, n. 11–12, p. 746–50, 2012.
- GETZ, M.; HUTZLER, Y.; VERMEER, A. Effects of aquatic interventions in children with neuromotor impairments: a systematic review of the literature. **Clinical rehabilitation**, v. 20, n. 11, p. 927–36, nov. 2006.
- KESIKTAS, N. et al. The use of hydrotherapy for the management of spasticity. **Neurorehabilitation and neural repair**, v. 18, n. 4, p. 268–73, dez. 2004.
- LAI, C.-J. 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, 5 fev. 2015.
- LEAL, M. C. et al. Characteristics of Dysphagia in Infants with Microcephaly Caused by Congenital Zika Virus Infection, Brazil, 2015. **Emerging infectious diseases**, v.

23, n. 8, p. 1253–1259, ago. 2017.

MIRANDA-FILHO, D. DE B. et al. Initial Description of the Presumed Congenital Zika Syndrome. **American journal of public health**, v. 106, n. 4, p. 598–600, abr. 2016.

NUNES, G. A. et al. Influência da fisioterapia aquática no quadro de estresse infantil, em paciente com distrofia muscular de Duchenne (estudo de caso). **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v. 6, n. 16, p. 26–31, 2008.

PAZOS ROSALES, J. M.; GONZÁLEZ, A. Técnicas de hidroterapia. Hidrocinesiterapia. **Fisioterapia**, v. 24, p. 34–42, jan. 2002.

PERINI, C. et al. Ofuro bath in newborns in the rooming-in center: An experience report. **Revista de Pesquisa: Cuidado é Fundamental Online**, v. 6, n. 2, p. 785–792, 1 abr. 2014.

PLECASH, A. R.; LEAVITT, B. R. Aquatherapy for neurodegenerative disorders. **Journal of Huntington's disease**, v. 3, n. 1, p. 5–11, 2014.

SCHULER-FACCINI, L. et al. Possible Association Between Zika Virus Infection and Microcephaly - Brazil, 2015. **MMWR. Morbidity and mortality weekly report**, v. 65, n. 3, p. 59–62, 29 jan. 2016.

TOBINAGA, W. C. DE O. et al. Short-Term Effects of Hydrokinesiotherapy in Hospitalized Preterm Newborns. **Rehabilitation Research and Practice**, v. 2016, p. 1–8, 2016.

TRIANA, Y. T.; DÍAZ, A. C.; SOGAMOSO, A. C. D. Evaluation of a conventional physical therapy program plus aquatic therapy in children with spastic cerebral palsy. **Revista Colombiana de Rehabilitación**, v. 6, n. 1, p. 21–37, 2007.

VAN DER LINDEN, V. et al. Description of 13 Infants Born During October 2015–January 2016 With Congenital Zika Virus Infection Without Microcephaly at Birth — Brazil. **MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report**, v. 65, n. 47, p. 1343–1348, 2 dez. 2016.

VENTURA, L. O. et al. Visual impairment in children with congenital Zika syndrome. **Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus**, v. 21, n. 4, p. 295–299.e2, ago. 2017.

VIGNOCHI, C. M.; TEIXEIRA, P. P.; NADER, S. S. Effect of aquatic physical therapy on pain and state of sleep and wakefulness among stable preterm newborns in neonatal intensive care units. **Revista brasileira de fisioterapia (Sao Carlos (Sao**

Paulo, Brazil))), v. 14, n. 3, p. 214–20, 2010.

ZARE MEHRJARDI, M. et al. Neuroimaging findings of Zika virus infection: a review article. **Japanese journal of radiology**, v. 34, n. 12, p. 765–770, 6 dez. 2016.

ANEXO A – Teste de triagem do desenvolvimento de Denver Revisado

Denver II Examinador: _____ Nome: _____
 Data: ____/____/____ Data Nasc.: ____/____/____
 I.D. No.: _____

MESES 2 6 9 12 15 18 24 3 4 5 6 ANOS

Percentual de aprovação da criança
 25 50 75 90

ITEM DE TESTE

PESSAL SOCIAL

MOTOR FINO-ADAPTATIVO

LINGUAGEM

MOTOR-GROSEIRO

Comportamento durante o teste
 (Verificação para o 1º, 2º e 3º testes)

	1	2	3
Típico			
Sim			
Não			
Cooperativo			
Sempre			
Geralmente			
Raramente			
Interesse sons ambientais			
Alerta			
Pouco interessado			
Desinteressado			
Timidez / receio			
Ausente			
Aemno			
Extremo			
Atenção			
Apropriada			
Pouco distraído			
Muito distraído			

Tradução: Profª Dra. Márcia R. M. Pedromônico / Eliane Lopes Bragatto / Renata Strobilius