

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

KELLY LACERDA DE SOUZA

ANÁLISE DO CONTROLE DE TRONCO EM CRIANÇAS COM MICROCEFALIA

CAMPO GRANDE
2022

KELLY LACERDA DE SOUZA

ANÁLISE DO CONTROLE DE TRONCO EM CRIANÇAS COM MICROCEFALIA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste, da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste. Linha de Pesquisa: Atenção à saúde integral da criança do adolescente e da gestante.

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

Co-orientador: Dr. Paulo Muleta de Andrade.

CAMPO GRANDE
2022



Ata de Defesa de Dissertação
Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste
Mestrado

Aos oito dias do mês de setembro do ano de dois mil e vinte e dois, às treze horas, na Sala de Reuniões (videoconferência) – Bloco 12 (INISA), da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, reuniu-se a Banca Examinadora composta pelos membros: Daniele de Almeida Soares Marangoni (UFMS), Gustavo Christofoletti (UFMS) e Lilian de Fatima Dornelas (UFMS), sob a presidência do primeiro, para julgar o trabalho da aluna: **KELLY LACERDA DE SOUZA**, CPF 94718504104, Área de concentração em Saúde e Sociedade, do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste, Curso de Mestrado, da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, apresentado sob o título "**ANÁLISE DO CONTROLE DE TRONCO EM CRIANÇAS COM MICROCEFALIA**" e orientação de Daniele de Almeida Soares Marangoni. A presidente da Banca Examinadora declarou abertos os trabalhos e agradeceu a presença de todos os Membros. A seguir, concedeu a palavra à aluna que expôs sua Dissertação. Terminada a exposição, os senhores membros da Banca Examinadora iniciaram as arguições. Terminadas as arguições, a presidente da Banca Examinadora fez suas considerações. A seguir, a Banca Examinadora reuniu-se para avaliação, e após, emitiu parecer expresso conforme segue:

EXAMINADOR	ASSINATURA	AVALIAÇÃO
Dra. Daniele de Almeida Soares Marangoni (Interno)		AP
Dr. Arthur de Almeida Medeiros (Externo) (Suplente)	_____	_____
Dr. Gustavo Christofoletti (Interno)		AP
Dra. Lilian de Fatima Dornelas (Externa)		AP
Dr. Silvio Assis de Oliveira Júnior (Interno) (Suplente)	_____	_____

RESULTADO FINAL:

Aprovação

Aprovação com revisão

Reprovação

OBSERVAÇÕES:

A aluna apresentou o trabalho em tempo adequado e respondeu as questões da banca demonstrando domínio do tema.

Nada mais havendo a ser tratado, a Presidente declarou a sessão encerrada e agradeceu a todos pela presença.

Assinaturas:

Presidente da Banca Examinadora

Aluna

A Deus.

A minha mãe, Maria José, e avó materna, Júnia
(*in memoriam*), com todo meu amor e gratidão.

A minha família por todo o carinho e apoio.

AGRADECIMENTOS

A Deus por iluminar o meu caminho, me dar saúde, perseverança e amor.

À minha irmã Daniela e sobrinha-afilhada Maria Luiza por acreditarem em mim, estarem sempre presente e me ajudarem a atravessar quaisquer dificuldades na vida. Vocês são o meu porto-seguro.

Aos participantes da pesquisa que proporcionaram a coleta dos dados e contribuíram de forma singular para que a pesquisa fosse concluída.

Às amigas Alessandra Castro, Ana Paula Castro, Franciele Castro, Jéssica Castro, e seus respectivos filhos: Clara, Davi, Geovani e João Miguel e Maitê por participarem da gravação do projeto piloto. Amo vocês.

À professora Daniele de Almeida Soares Marangoni pela paciência, dedicação e magnífica orientação. Sem ela eu não teria conseguido. Com todo o meu respeito e gratidão.

À amiga Simone Félix dos Santos Saiki por toda a ajuda durante as avaliações. Você foi de extrema importância.

Aos amigos: Bianca Espinosa, Luana Oliveira e Kleber Nakayama pela parceria e ajuda.

Às acadêmicas Ana Júlia Rondon e Vitória Bernardes do curso de Fisioterapia-UFMS pela disposição e ajuda.

Ao corpo docente e administrativo do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região do Centro-Oeste pela excelência na prestação de serviço e ensinamentos.

À pesquisadora Dr^a Eloisa Tudella pela doação do banco para a avaliação com a SATCo.

Ao CER/ APAE, em especial ao Dr. Paulo Muleta de Andrade, por aceitar ser meu co-orientador, por permitir que eu assistisse às aulas remotas nas dependências do prédio e, ainda, ceder o espaço para a realização das triagens e avaliações. Nunca me esquecerei tamanha ajuda.

Sem a participação e ajuda de todos, esse sonho não seria realizado. Que Deus abençoe cada um com muita saúde, amor e prosperidade. Muito Obrigada.

“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê.”

Arthur Schopenhauer (1851)

RESUMO

Crianças com microcefalia estão sob risco de apresentar comprometimento no desenvolvimento do controle de tronco, que pode acarretar importantes limitações de atividade e participação. Apesar disso, não são encontrados na literatura estudos que investigaram o controle de tronco nessa população. O objetivo deste estudo foi investigar o controle de tronco em crianças com diagnóstico clínico de microcefalia que estão inseridas em programa de reabilitação fisioterapêutica, verificando se houve mudanças em 30 dias. O estudo foi do tipo observacional prospectivo longitudinal. Foram incluídas 25 crianças com diagnóstico de microcefalia com $4,7 \pm 2,05$ anos de idade. Foram realizadas duas avaliações: a) avaliação inicial, e b) reavaliação após 30 dias. No intervalo das avaliações, as crianças continuaram recebendo intervenção fisioterapêutica e/ou de equipe multidisciplinar. Para avaliar o nível do controle de tronco foi utilizada a versão brasileira da *Segmental Assessment of Trunk Control* (SATCo-BR), que detecta o nível exato do controle de tronco que apresenta comprometimento motor. Foi realizada análise descritiva para caracterizar o nível funcional e os testes de equilíbrio estático, ativo e reativo da SATCo-BR; para comparar o nível funcional e os testes de equilíbrio entre a avaliação inicial e a reavaliação aplicou-se o teste de Wilcoxon; e para comparar os testes de equilíbrio em cada avaliação foi utilizado a ANOVA de Friedman com post-hoc de Wilcoxon e ajuste de Bonferroni ($p < 0,017$) quando houve diferenças significativas. Os resultados demonstraram que 46,6% das crianças não apresentaram qualquer controle de tronco e 40% apresentaram apenas controle de cabeça ou tronco superior. Não houve diferenças entre as avaliações quanto ao nível funcional. Crianças que não apresentavam controle de tronco estático e ativo em algum nível funcional na avaliação inicial passaram a apresentar durante a reavaliação. Concluímos que as crianças com microcefalia apresentaram comprometimento importante no controle de tronco, principalmente na presença de perturbações de equilíbrio externas

Descritores: deficiência; equilíbrio postural; Microcefalia; reabilitação; tronco.

ABSTRACT

Children with microcephaly are at risk for impaired development of trunk control, which can lead to significant limitations in activity and participation. Despite this, studies that investigated trunk control in this population are not found in the literature. The aim of this study was to investigate trunk control in children with a clinical diagnosis of microcephaly who are included in a physiotherapeutic rehabilitation program and a multidisciplinary team, verifying if there were changes in 30 days. The study was a prospective longitudinal observational type. Twenty-five children diagnosed with microcephaly aged 4.7 ± 2.05 years were included. Two assessments were performed: a) initial assessment, and b) reassessment after 30 days. In between the evaluations, the children continued to receive physical therapy intervention and/or a multidisciplinary team. To assess the level of trunk control, the Brazilian version of the Segmental Assessment of Trunk Control (SATCo-BR) was used, which detects the exact level of trunk control that presents motor impairment. Descriptive analysis was performed to characterize the functional level and the static, active and reactive balance tests of the SATCo-BR; to compare the functional level and the balance tests between the initial assessment and the reassessment, the Wilcoxon test was applied; and to compare the balance tests in each evaluation, Friedman's ANOVA with Wilcoxon's post-hoc and Bonferroni adjustment ($p < 0.017$) was used when there were significant differences. The results showed that 46.6% of the children did not have any trunk control and 40% had only head or upper trunk control. There were no differences between the assessments regarding the functional level. Children who did not have static and active trunk control at some functional level at the initial assessment started to show it during the reassessment. We concluded that children with microcephaly showed significant impairment in trunk control, especially in the presence of external balance disorders.

Descriptors: disability; postural balance; Microcephaly; rehabilitation; trunk.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	09
2	REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1	Microcefalia	10
2.2	Controle de tronco	11
3	OBJETIVOS	13
3.1	Objetivo geral	13
3.2	Objetivos específicos	13
4	METODOLOGIA	14
4.1	Desenho	14
4.2	Participantes	14
4.3	Instrumento de avaliação	15
4.4	Procedimentos	17
4.5	Análises de dados	18
5	RESULTADOS	19
5.1	Características	19
5.2	Análises descritivas	19
5.2.1	<u>Nível funcional</u>	19
5.2.2	<u>Testes de controles estático, ativo e reativo na avaliação inicial</u>	20
5.2.3	<u>Testes de controles estático, ativo e reativo na reavaliação</u>	21
5.3	Comparações das pontuações da SATCo-BR	22
5.3.1	<u>Comparação entre os controles estático, ativo e reativo em cada avaliação</u>	22
5.3.2	<u>Comparação do nível funcional e controles estático, ativo e reativo entre a avaliação inicial e a reavaliação</u>	23
6	DISCUSSÃO	24
7	CONCLUSÃO	26
	REFERÊNCIAS	27
	APÊNDICE – Artigo enviado para publicação.....	35
	ANEXO – Parecer consubstanciado do CEP.....	56

1 INTRODUÇÃO

A microcefalia é uma condição congênita em que o lactente apresenta diminuição do perímetro cefálico inferior a 2 desvios-padrão (OMS, 2016). Pode ser causada por consumo de substâncias tóxicas, como cigarro, álcool, drogas ilícitas, ou ainda por doenças infecciosas, como rubéola, toxoplasmose, citomegalovírus, varicela, herpes zóster (PASSEMARD; KAINDL; VERLOES, 2013) e o Zika vírus (DEVAKUMAR et al., 2018)

A microcefalia ganhou destaque internacional no ano de 2015 após o surto de infecção materna pelo Zika vírus, que ocorre através da picada do mosquito *Aedes aegypti*, fato que foi associado ao aumento expressivo do número de casos de recém-nascidos com microcefalia no Brasil (BRASIL, 2016). Segundo o Ministério da Saúde (2021), o Brasil registrou e confirmou 1749 casos de microcefalia nos anos de 2015 e 2016. O maior número de casos confirmados foi na região Nordeste com 1494 casos. A região Centro-Oeste confirmou 62 casos. Atualmente, o Mato Grosso do Sul tem 5 casos confirmados, e 10 ainda estão sob investigação.

A microcefalia pode se relacionar a atraso no desenvolvimento, deficiências física, auditiva, visual e intelectual, epilepsia e paralisia cerebral (HANZLIK; GIGANTE, 2017; MORRIS et al., 2016). De acordo com o grau de comprometimento motor, uma das habilidades que pode estar prejudicada é o controle de tronco (MISSIUNA; RIVARD; BARTLETT, 2003) Apesar de estudos anteriores terem reportado alterações do desenvolvimento motor relacionadas ao controle postural em lactentes com microcefalia (GORDON-LIPKIN et al., 2017; PESSOA et al, 2018; SOARES-MARANGONI et al., 2018), até o momento não foram encontrados estudos que tenham avaliado diretamente o controle segmentar de tronco nessa população. Além disso, é importante avaliar essas crianças no ambiente clínico, o que permite observar a responsividade do controle de tronco na própria rotina clínica.

Com base no exposto, neste estudo investigamos o controle de tronco em crianças com microcefalia com idade entre 06 meses e 12 anos inseridas em programa de reabilitação fisioterapêutica e/ou de equipe multidisciplinar, verificando se houve mudanças em 30 dias.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Microcefalia

A microcefalia é uma condição congênita em que o lactente apresenta diminuição do perímetro cefálico. É padronizada em dois níveis: microcefalia leve, caso o lactente apresente perímetro cefálico inferior a 2 desvios-padrão abaixo da média para idade gestacional e sexo; e microcefalia grave, nos casos em que apresente perímetro cefálico inferior a 3 desvios-padrão abaixo da média para idade gestacional e sexo (OMS, 2016). Ainda, pode ser primária ou secundária. Primária quando o cérebro não se desenvolve adequadamente devido a anomalias genéticas ou ambientais. Na microcefalia secundária o cérebro até se desenvolve de forma equilibrada, porém sofre prejuízo subsequente (PIRES et al., 2018).

Qualquer fator que comprometa o desenvolvimento do cérebro nas fases de neurogênese, migração neuronal, reparação de DNA e apoptose neuronal pode ocasionar microcefalia (BECERRA-SOLANO; MATEOS-SÁNCHEZ; LÓPEZ-MUÑOZ, 2021). Pode ocorrer por fatores genéticos (HARRIS, 2015), como em síndromes (VON DER HAGEN et al., 2014), mas especialmente por fatores ambientais (ABUELO, 2007; PASSEMARD; KAINDL; VERLOES, 2013).

Dentre os principais fatores ambientais destacam-se as infecções no período gestacional, quando o feto é exposto à ação de agentes biológicos como citomegalovírus, herpes simples, rubéola, toxoplasmose, sífilis (ABUELO, 2007) e Zika vírus adquiridos pela mãe (TANG et al., 2016). Nestes casos, o agente biológico atravessa a barreira placentária (ARORA et al., 2017) e afeta o cérebro em desenvolvimento (SARIEVA; MAYER, 2021). Isso causa uma desarmonia entre a produção de células progenitoras e a morte celular programada (FRANCIS et al., 2006), levando a uma menor quantidade de neurônios e células gliais (PASSEMARD; KAINDL; VERLOES, 2013), o que culmina no perímetro cefálico diminuído. Como nessas alterações não há comprometimento cerebral progressivo, a microcefalia é considerada primária (ASHWAL et al., 2009).

Devido ao desenvolvimento prejudicado do cérebro, crianças com microcefalia apresentam alto risco para deficiência motora, auditiva, visual e intelectual, frequentemente associadas à paralisia cerebral (BECERRA-SOLANO; MATEOS-SÁNCHEZ; LÓPEZ-MUÑOZ, 2021; HANZLIK; GIGANTE, 2017). Em estudos com lactentes expostos ao vírus Zika, por exemplo, foram encontrados padrões anormais de movimentos generalizados e na sustentação da cabeça (SOARES-MARANGONI et al., 2018) e sinais e sintomas piramidais e

extrapiramidais, como hipertonia, hipotonia, hiperreflexia, manutenção de reflexos primitivos, discinesia, distonia (PESSOA et al., 2018), causando atrasos nas habilidades motoras grossas (GORDON-LIPKIN et al., 2017). Nos casos de deficiência física nessa população, uma das habilidades mais comprometidas é o controle de tronco.

2.2 Controle de tronco

O controle de tronco é definido como a capacidade de controlar a cabeça e o tronco (THELEN; SPENCER, 1998). É aperfeiçoado durante o primeiro ano de vida do lactente (GRECO; DA COSTA; TUDELLA, 2018; WOOLLACOTT; SVEISTRUP, 1994) e se desenvolve progressivamente no sentido craniocaudal (RACHWANI et al., 2015; SAAVEDRA; VAN DONKELAAR; WOOLLACOTT, 2012; SATO; TUDELLA, 2018), como resultado da maturação neuronal (ALLEN, 2005) e à medida que ocorre o fortalecimento dos músculos posturais de forma descendente (DE GRAAF-PETERS et al., 2007). Tipicamente, primeiro o lactente adquire controle de tronco cervical e, com o aumento da idade e das experiências de movimento, o ganho do controle de tronco possibilitará que o lactente mantenha total controle de tronco na vertical (RACHWANI et al., 2013, 2015). O desenvolvimento do controle de tronco é importante para o controle postural, pois a cabeça e o tronco fornecem referência em relação ao espaço, permitindo organizar uma ação (MASSION, 1994).

O controle postural permite que o lactente resista às forças gravitacionais, às perturbações externas e mantenha o equilíbrio durante uma tarefa (RACHWANI et al., 2015). É definido pela habilidade de manter ou controlar o centro de massa em relação à base de suporte (HORAK, 1987; MASSION, 1994). Necessita da interação de vários componentes do corpo, incluindo força musculoesquelética, as sinergias neuromusculares e sensoriais, e os mecanismos antecipatórios e adaptativos à medida que ocorrem os movimentos (MASSION, 1998; SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 1985; VAN DER HEIDE et al., 2003).

Na criança com microcefalia, esses processos podem estar prejudicados devido à injúria cerebral, impactando na realização das diversas atividades funcionais e na participação social da criança no ambiente (ANABY et al., 2013).

Apesar da importância do controle de tronco para as atividades e participação da criança, avaliações de rotina geralmente não examinam essa habilidade diretamente (SAETHER et al., 2013). Um dos poucos instrumentos clínicos que podem ser utilizados com esta finalidade na

infância é a escala *Segmental Assessment of Trunk Control* (SATCo) (BUTLER, 1998; BUTLER et al., 2010; SÁ et al., 2017). A SATCo tem o objetivo de avaliar o controle de tronco por segmentos, tanto de forma estática como durante o movimento ativo e reativo às perturbações externas. Além de ser objetivo e confiável, tem a vantagem de ser de fácil aplicabilidade e apresentar baixo custo (BUTLER et al., 2010; FLORES et al., 2020), sendo ideal para a prática clínica.

Nos últimos anos, alguns estudos têm demonstrado as alterações de controle de tronco em populações de crianças com diferentes condições de saúde por meio da SATCo (*Segmental Assessment of Trunk Control*). Por exemplo, em lactentes pré-termo entre 6 e 8 meses de idade corrigida o controle segmentar do tronco colabora para o desenvolvimento da função motora grossa, mas é atrasado em comparação a lactentes a termo (GRECO et al., 2020; SATO; TUDELLA, 2018). Em crianças e adolescentes com paralisia cerebral de 1 a 14 anos, quanto menor o nível segmentar de controle de tronco e a idade, mais prejudicada a função motora grossa e a mobilidade funcional (CURTIS et al., 2015). Similarmente, lactentes de 06 meses a 2 anos com síndrome de Down com menor controle de tronco e idade apresentam menores pontuações na função motora grossa, além de aumento da flexão torácica (FLORES et al., 2020).

O presente estudo ampliará o conhecimento neste tema ao investigar potenciais alterações de controle de tronco em crianças com microcefalia, sendo o primeiro a avaliar essa população com a SATCo-BR.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Investigar o controle de tronco em crianças com diagnóstico clínico de microcefalia que estão inseridas em programa de reabilitação fisioterapêutica, verificando se houve mudanças em 30 dias.

3.2 Objetivos específicos

Acompanhar por 30 dias o controle de tronco das crianças com idade entre 06 meses e 12 anos, com diagnóstico clínico de microcefalia;

Comparar o nível de controle de tronco em crianças com microcefalia com intervalo de 30 dias entre duas avaliações.

4 METODOLOGIA

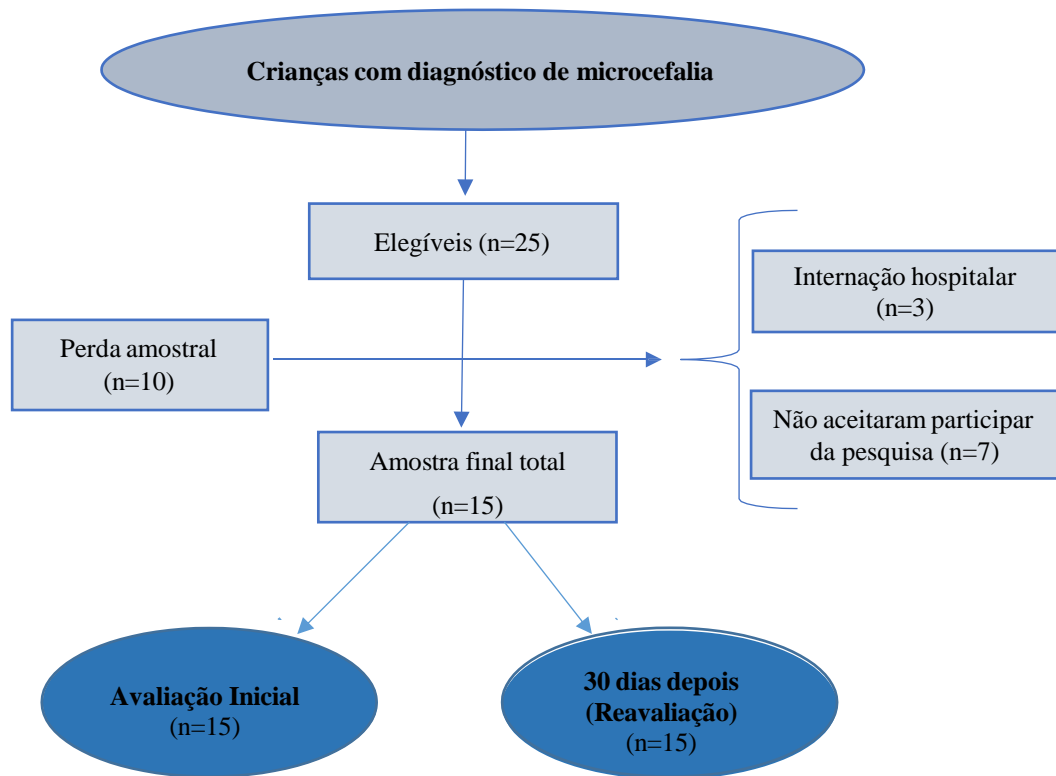
4.1 Desenho

Este estudo caracteriza-se como observacional prospectivo longitudinal.

4.2 Participantes

Participaram deste estudo crianças com diagnóstico clínico de microcefalia que recebiam atendimento fisioterapêutico e/ou de equipe multidisciplinar no Centro Especializado em Reabilitação- CER/APAE numa amostra de conveniência (Figura 1). O CER/APAE é habilitado pelas Portarias 1.357 e 1.358, ambas de 02 de dezembro de 2013 pelo programa Viver sem Limites do Ministério da Saúde, e também é habilitado como CER IV, pela Portaria 2.331, de 23 de dezembro de 2016. Realiza diagnóstico, tratamento, concessão, adaptação e manutenção de tecnologia assistiva, e se tornou referência para a rede de atenção à saúde da pessoa com deficiência física e intelectual em Mato Grosso do Sul.

Os critérios de inclusão considerados para o estudo foram: crianças de ambos os sexos, com idade entre seis (6) meses e doze (12) anos, com diagnóstico clínico de microcefalia independentemente da etiologia e do tempo a que vinham recebendo intervenção fisioterapêutica e de equipe multidisciplinar. Não foram incluídas na pesquisa crianças que não apresentavam diagnóstico clínico de microcefalia, e crianças fora da faixa etária elencada.

Figura 1 - Fluxograma da amostragem.

4.3 Instrumento de Avaliação

Para definir o nível do controle de tronco das crianças estudadas, utilizamos a Avaliação Segmentar do Controle de Tronco- SATCo-BR (SÁ et al., 2017). A SATCo-BR avalia o controle de tronco por segmentos e analisa a capacidade da criança se manter ou de recuperar a posição vertical após perturbações.

Figura 2 - Banco para avaliação com a SATCo-BR.

Fonte: Arquivo da pesquisa.

Figura 3 - Criança durante avaliação com a SATCo-BR



Fonte: Arquivo da pesquisa.

Para sua aplicação, foi utilizado um banco de madeira com 24 cm de altura, 60 cm de comprimento e 27cm de largura adaptado com 3 faixas, sendo duas faixas de 1,25m, e uma faixa de 1,35m de comprimento (figura 2). As crianças foram fixadas pelo quadril pelo sistema de faixas do banco conforme instruções do instrumento (BUTLER et. al., 2010). O avaliador posicionou-se atrás da criança, dando apoio manual ao tronco da criança, e um assistente manteve-se fora da visão da criança avaliada (Figura 3).

O controle de tronco foi avaliado por meio de três testes: estático, onde a criança precisava ficar parada, olhando para frente, sem perder o equilíbrio por 5 segundos; controle ativo, no qual o assistente pedia para que a criança olhasse para o lado direito e esquerdo, e ela não podia desequilibrar-se; e controle reativo, onde a criança deveria permanecer olhando para frente enquanto o assistente provocava um desequilíbrio momentâneo com as pontas dos dedos no manúbrio do esterno, nas costas no nível da vértebra C7, e nos acrômios (direito e esquerdo). O avaliador precisava dar suporte horizontalmente e de forma firme ao redor do tronco em todos os níveis funcionais nos três testes (SÁ et al., 2017).

Os níveis funcionais são definidos conforme a região onde o avaliador realiza o apoio manual: controle de cabeça (cintura escapular); controle torácico superior (axilas); controle torácico médio (ângulo inferior da escápula); controle torácico inferior (acima das costelas inferiores); controle lombar superior (abaixo das costelas); controle lombar inferior (pelve); e controle completo de tronco (sem apoio; sem faixas). Um valor numérico foi designado como pontuação para cada nível de controle de tronco: 1 (controle de cabeça), 2 (torácico superior),

3 (torácico médio), 4 (torácico inferior), 5 (lombar superior), 6 (lombar inferior), e 7 (controle de tronco completo). O controle do tronco foi considerado caso o alinhamento vertical estável não ultrapassasse 20 graus de breves desvios ao nível dos olhos (plano sagital e frontal) e mantivesse as curvaturas torácicas e lombares (BUTLER et al., 2010).

A avaliação foi baseada na criança em manter ou recuperar a posição vertical nos diferentes níveis do tronco, nos testes estático, ativo e reativo. E para que o nível funcional do tronco fosse considerado, a criança precisava apresentar o controle estático, ativo e reativo para o nível testado. Em cada nível de suporte foi marcado, no formulário de avaliação, as seguintes categorias: a) *presença*, quando a criança se movimentava após o distúrbio provocado, mas conseguia retornar à posição; b) *ausência*, quando a criança perdia o equilíbrio chegando a sua amplitude de movimento limítrofe; ou c) *não testado (NT)*. O nível era reduzido até que a criança avaliada não fosse capaz de permanecer ou retornar à posição inicial definindo-se, assim, seu nível funcional (SÁ et al., 2017). Durante a avaliação, se o teste fosse marcado como NT em determinado nível de apoio manual, mas em um nível acima fosse positivo, esse era marcado como presente. Se o teste fosse marcado como NT em algum nível, mas o nível abaixo apresentasse teste como negativo, ele seria classificado como ausente (BUTTLER et al., 2010).

4.4 Procedimentos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFMS (CAAE: 39070420.9.0000.0021), estando de acordo com a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. O estudo também atendeu o Decreto n. 14.349, de 15 de junho de 2020 que estabeleceu regras de biossegurança de enfrentamento e prevenção ao COVID-19 no setor de condicionamento físico e afins no município de Campo Grande.

Os pais/responsáveis foram contatados pessoalmente ou por telefone para entrevista, esclarecidos sobre a pesquisa e convidados a participar da mesma. A participação foi autorizada pelos pais/responsável por meio da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Os participantes foram recrutados e avaliados no Centro Especializado em Reabilitação CER/APAE de Campo Grande- MS, ou em sua residência, a depender de sua preferência. As avaliações ocorreram em dois momentos: I) avaliação inicial, em até sete (7) dias após o aceite em participar da pesquisa; II) reavaliação, trinta (30) dias após a avaliação inicial. Cada avaliação durou em média 15 minutos e todas as crianças já faziam parte de programa de

reabilitação fisioterapêutica e/ou de equipe multidisciplinar no CER/APAE.

Caso a criança chorasse ou ficasse irritada durante a avaliação, esta era interrompida e continuada após a criança se acalmar. Caso não fosse possível no mesmo dia, marcávamos para a data mais próxima, sempre em comum conveniência entre os pesquisadores e os pais/cuidadores.

As avaliações foram filmadas para auxiliar em possíveis dúvidas quanto aos movimentos da criança durante a aplicação da SATCo-BR. Para isto foram utilizadas duas câmeras digitais Sony® DSC- H300, acopladas a tripés na altura de 2,20 metros, sendo uma posicionada na diagonal posterior e outra na diagonal frontal direita ou esquerda, a depender do espaço na residência dos participantes.

4.5 Análises de dados

A análise dos dados foi realizada com suporte do software SPSS 23.0, considerando-se valor $\alpha=5\%$. Foi realizada análise descritiva, utilizando-se porcentagens, para caracterizar as proporções do nível funcional e das respostas nos testes estático, ativo e reativo na amostra.

Para comparar a pontuação do nível funcional entre a avaliação inicial e a final, bem como para comparar a avaliação inicial e a final em cada teste de controle estático, ativo e reativo, aplicou-se o teste de Wilcoxon. Para comparar os testes em cada avaliação, utilizou-se a ANOVA de Friedman, aplicando-se *post-hoc* de Wilcoxon com ajuste de Bonferroni ($p<0,017$) quando houve diferenças significativas.

5 RESULTADOS

5.1 Características

As crianças apresentaram idade, peso e altura médios de 4,7(\pm 2,05) anos, 14,7 (\pm 6,90) Kg, e 100,5 (\pm 15,41) cm, respectivamente. Do total de 15 crianças avaliadas, 66,6% são do sexo feminino, e 40% apresentaram infecção materna por Sífilis ou Zika vírus na gestação como condição etiológica da microcefalia. Todas as crianças receberam entre 8 e 9 atendimentos, 2 vezes por semana, de equipe multidisciplinar ao longo do estudo (Tabela 1).

Tabela 1 - Caracterização da amostra.

Criança	Sexo	Idade (anos)	Peso (Kg)	Altura (cm)	Nº. atendimentos	Etiologia
1	F	11	36	143	8	Desconhecida
2	F	5	16	108	8	Desconhecida
3	M	5	17,2	109	8	Zika vírus
4	F	3,9	10,1	92	9	Sífilis congênita
5	M	4,2	15	101	9	Desconhecida
6	M	5	16	106	8	Cardiopatia
7	M	3,4	5,5	76	9	Sífilis congênita
8	F	5	12	109	8	Desconhecida
9	F	3	11,9	89	8	Desconhecida
10	F	5	11,7	88	8	Zika vírus
11	F	5	20	105	8	Zika vírus
12	F	5	10,2	103	8	Zika vírus
13	M	4	16,3	102	8	Desconhecida
14	F	5	10	91	8	Desconhecida
15	F	1,11	14	86	8	Mielomeningocele

F= feminino; M= masculino. 1

5.2 Análises descritivas

5.2.1 Nível funcional

Na avaliação inicial com a SATCo-BR, 2 (13,3%) das 15 crianças avaliadas tiveram controle total de tronco, 5 (33,3%) obtiveram controle de cabeça, 1 (6,6%) criança obteve controle torácico superior, e 7 (46,6%) crianças não demonstraram controle de tronco em nenhum nível funcional. Na reavaliação, duas (13,3%) crianças que tinham apenas controle de cabeça passaram a ter controle torácico superior, 7 (46,6%) crianças continuaram sem apresentar controle de tronco em algum nível funcional. A quantidade de crianças com controle total de tronco e sem nenhum controle de tronco se manteve estável entre a

avaliação inicial e a reavaliação. As duas (13,3%) crianças que apresentaram controle total de tronco tinham 11 e 4 anos, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2- Porcentagem de crianças de acordo com o nível funcional SATCo-BR na avaliação inicial e na reavaliação

Pontuação SATCo	Nível Funcional	Crianças (%)	
		Avaliação Inicial	Reavaliação
1	Controle de cabeça	33,3	20
2	Controle torácico superior	6,6	20
3	Controle torácico médio		
4	Controle torácico inferior		
5	Controle lombar superior		
6	Controle lombar inferior		
7	Controle total do tronco	13,3	13,3

*46,6%, 15-7 (n) das crianças não apresentaram controle de tronco em nenhum nível funcional na SATCo-BR durante a avaliação inicial e a reavaliação.

5.2.2 Testes de controles estático, ativo e reativo na avaliação inicial

No teste do controle estático para todos os níveis funcionais pela SATCo-BR, 6 (40%) das 15 crianças avaliadas não demonstraram controle de tronco, 3 (20%) crianças tiveram controle de cabeça, 2 (13,3%) crianças controle lombar superior, 1 (6,6%) criança controle lombar inferior e 3 (20%) crianças avaliadas tiveram controle total de tronco.

No teste de controle ativo, 7 (46,6%) das 15 crianças avaliadas não tiveram pontuação SATCo-BR, 4 (26,6%) crianças tiveram controle de cabeça, 1 (6,6%) criança controle torácico superior, 1 (6,6%) criança controle lombar superior e 2 (13,3%) crianças tiveram controle total de tronco.

No teste de controle reativo, 7 (46,6%) das 15 crianças avaliadas não tiveram pontuação SATCo- BR, 5 (33,3%) crianças tiveram controle de cabeça, 1 (6,6%) criança obteve controle torácico superior e 2 (13,3%) crianças controle total de tronco (Tabela 3).

Tabela 3- Porcentagem de crianças de acordo com o nível funcional na SATCo-BR para testes de controle estático, ativo e reativo na avaliação inicial

Pontuação SATCo-BR	Crianças (%)		
	Estático	Ativo	Reativo
1	20	26,6	33,3
2		6,6	6,6
3			
4			
5	13,3	6,6	
6	6,6		
7	20	13,3	13,3

Nível funcional para pontuação SATCo-BR: controle de cabeça (1); controle torácico superior (2); controle torácico médio (3); controle torácico inferior (4); controle lombar superior (5); controle lombar inferior (6), e controle total de tronco (7).

5.2.3 Testes de controles estático, ativo e reativo na reavaliação

No teste do controle estático, para todos os níveis funcionais, das 15 crianças avaliadas, 5 (33,3%) crianças não pontuaram na SATCo-BR, 2 (13,3%) tiveram controle de cabeça, 1 (6,6%) controle torácico superior, 1 (6,6%) controle torácico médio, 1 (6,6%) controle lombar superior, 2 (13,3%) controle lombar inferior, e 3 (20%) crianças controle total de tronco.

No teste do controle ativo, 6 (40%) das 15 crianças avaliadas não apresentaram controle de tronco em nenhum nível funcional, 2 (13,3%) tiveram apenas controle de cabeça, 3 (20%) controle torácico superior, 1 (6,6%) controle torácico médio, 1 (6,6%) controle lombar superior, e 2 (13,3%) crianças controle total de tronco.

No teste do controle reativo em todos os níveis funcionais, das 15 crianças avaliadas, 6 (40%) continuaram sem controle de tronco, 4 (26,6%) apenas controle de cabeça, 3 (20%) controle torácico superior, e 2 (13,3%) controle total de tronco (Tabela 4).

Tabela 4- Porcentagem de crianças de acordo com o nível funcional na SATCo-BR para testes de controle estático, ativo e reativo na reavaliação

Pontuação SATCo-BR	Crianças (%)		
	Estático	Ativo	Reativo
1	13,3	13,3	26,6
2	6,6	20	20
3	6,6	6,6	
4			
5	6,6	6,6	
6	13,3		
7	20	13,3	13,3

Nível funcional para pontuação SATCo-BR: controle de cabeça (1); controle torácico superior (2); controle torácico médio (3); controle torácico inferior (4); controle lombar superior (5); controle lombar inferior (6), e controle total de tronco (7).

5.3 Comparações das pontuações SATCo-BR

5.3.1 Comparação entre os controles estático, ativo e reativo em cada avaliação

Na comparação entre os subníveis na avaliação inicial, independentemente do nível funcional, o teste de Friedman apontou diferenças nas pontuações dos subníveis estático, ativo e reativo ($X^2=8,37$, $p=0,01$); no entanto, considerando o *post hoc* com ajuste de Bonferroni ($p<0,017$), tais diferenças não foram significativas (ativo x estático, $p=0,07$; reativo x estático, $p=0,04$; ativo x reativo, $p=0,18$) (Tabela 5).

Na reavaliação, houve diferença nas pontuações entre os subníveis ($X^2=12,08$, $p=0,01$), especificamente maior pontuação no subnível estático do que no reativo ($p=0,01$). Não houve diferença nas pontuações entre os subníveis ativo e estático ($p=0,02$) e reativo e ativo ($p=0,10$) considerando o ajuste de Bonferroni ($p<0,017$) (Tabela 5).

Tabela 5 - Medianas (intervalos interquartis) das pontuações das crianças nos testes da SATCo-BR em cada avaliação.

Teste SATCo-BR	Avaliação	Reavaliação
Nível funcional	1(1)	1(2)
Estático	1(6)	2(6)
Ativo	1(2)	1(3)
Reativo	1(1)	1(2)

5.3.2 Comparação do nível funcional e controles estático, ativo e reativo entre a avaliação inicial e a reavaliação

No teste de Wilcoxon não houve diferenças em relação ao nível funcional na SATCo-BR entre a avaliação inicial e a reavaliação ($Z=-1,41$, $p= 0,15$). Houve aumento da pontuação do subnível estático ($Z= -1,89$, $p=0,05$) e ativo ($Z=-1,89$, $p=0,05$) da avaliação inicial para a reavaliação, mas não houve diferença no controle reativo entre as avaliações ($Z=1,73$, $p=0,08$) (Tabela 5).

6 DISCUSSÃO

De forma geral, a maioria das crianças não apresentou qualquer controle de tronco ou apresentou apenas controle de cabeça ou tronco superior, considerando-se o nível funcional mensurado pela SATCo-BR, principalmente nos testes de controle ativo e reativo. Isto é compatível ao controle postural de cerca de 3-5 meses de idade, quando crianças com desenvolvimento motor típico são capazes de controlar a cabeça na posição vertical e iniciam o controle torácico superior (VAN BALEN; DIJKSTRA; HADDERS-ALGRA, 2012; THELEN; SPENCER, 1998). O fato das crianças não apresentarem controle de tronco nos segmentos inferiores pode impactar no desenvolvimento motor, já que o controle de tronco inferior é importante para a função motora grossa e manual da criança (GRECO et al., 2020). Portanto, nossos resultados demonstram presença de comprometimento importante no controle de tronco das crianças estudadas, o que se alinha com os achados em outras populações de crianças com comprometimento neurológico que apresentam alterações no controle de tronco mensurados ou não pela SATCo (ARGETSINGER et al., 2019; FLORES et al., 2020; GORDON-LIPKIN et al., 2017; LIAO et al., 2003; MACIEL; SANTOS; SÁ, 2021; PESSOA et al., 2018; SOARES-MARANGONI et al., 2018; VENTURA et al., 2020). O presente estudo expande esse conhecimento ao demonstrar que crianças com microcefalia também apresentam dificuldades importantes no controle segmentar do tronco, particularmente na presença de movimento ativo e perturbações externas.

Ao longo da coleta de dados, as crianças receberam quantidades similares de atendimento multidisciplinar de reabilitação entre a avaliação inicial e a reavaliação, realizadas com um intervalo de 30 dias. Não houve diferenças entre as avaliações quanto ao nível funcional pela SATCo. No entanto, crianças que não apresentavam controle de tronco estático nos níveis 2 e 3; e no controle de tronco ativo no nível funcional 3 conforme a SATCo-BR na avaliação inicial, passaram a apresentar durante a reavaliação. Isto pode ser atribuído ao desenvolvimento gradual do controle de tronco, que se aprimora espontaneamente de forma segmentar em crianças típicas (GRECO; DA COSTA; TUDELLA, 2018), ou devido aos atendimentos multidisciplinares que as crianças do presente estudo vinham recebendo no local de recrutamento. Isto contrasta com os achados do estudo de Curtis et al. (2017), em que o tratamento fisioterapêutico com foco em treino segmentar do tronco não foi superior a um tratamento fisioterapêutico convencional na melhora da função motora grossa, mobilidade funcional e controle de tronco em crianças com paralisia cerebral de 1 a 14 anos de idade. Por outro lado, Behrman et al. (2019) observaram melhora nas pontuações SATCo após 60 sessões

de um treinamento locomotor em crianças com lesão medular adquirida com cerca de 5 anos de idade. Temcharoensuk et al. (2015) também encontraram melhora do controle de tronco avaliado com a SATCo, após 30 minutos de exercícios de equitação em comparação a simulador de equitação em crianças com paralisia cerebral com aproximadamente 10 anos de idade. Sugerimos que ganhos no controle de tronco mensurados pela SATCo em populações com alterações motoras dependam da intensidade e tipo de intervenção e das condições de saúde das crianças.

É importante salientar que apesar da evolução no controle de tronco estático e ativo nas crianças do presente estudo, a maioria permaneceu em estágios iniciais do desenvolvimento do controle de tronco e não apresentou sentar independente. Isso provavelmente está relacionado à severidade de suas alterações neurológicas e consequentes deficiências sensório-motoras. Crianças com microcefalia podem apresentar atraso no desenvolvimento motor grosso, paralisia cerebral, déficits visuais e auditivos (ARROYO, 2018; GORDON-LIPKIN et al., 2017). Esta severidade também pode explicar a ausência de ganhos no controle reativo. Este exige maior demanda de controle motor, equilíbrio, força muscular, e sinergias musculoesqueléticas para possibilitar à criança se recuperar após uma ameaça inesperada ao equilíbrio (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2000), sendo imprescindível para a aquisição do sentar independente (HARBOURNE; GIULIANI; NEELA, 1993; HEDBERG, et al., 2005; HIRSCHFELD; FORSSBERG, 1994; WOOLLACOTT; DEBU; MOWATT, 1987).

Por fim, é importante reconhecer que a amostra do presente estudo pode não ser representativa da população geral de crianças com microcefalia na faixa etária estudada. Além disso, os achados de melhora devem ser interpretados com cautela, uma vez que se trata de um estudo observacional. Futuros ensaios clínicos randomizados poderão fornecer informações mais robustas para a prática baseada em evidências quanto a efeitos terapêuticos no ganho de controle de tronco em crianças com microcefalia. Apesar disso, o presente estudo destaca as limitações e os potenciais de controle de tronco segmentar numa população ainda pouco estudada, ampliando o conhecimento para o desenvolvimento de protocolos terapêuticos específicos para essas crianças.

7 CONCLUSÃO

Concluimos que as crianças com microcefalia podem demonstrar comprometimento motor importante no controle de tronco. A maioria das crianças não apresentou nenhum nível funcional de controle de tronco mensurados pela SATCo-BR. Algumas apresentaram somente controle de cabeça ou controle de tronco superior. Os controles de tronco ativo e reativo foram os que demonstraram maiores dificuldades para as crianças. Mais estudos com essa população são necessários para acompanhar o processo de desenvolvimento do controle segmentar do tronco.

REFERÊNCIAS

- ABUELO, D. Microcephaly syndromes. **Seminars in Pediatric Neurology**, [s. l.], v. 14, ed. 3, p. 118-127, Sept. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.spen.2007.07.003>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1071909107000496?via%3Dihub>. Acesso em: 20 mar. 2020.
- ALLEN, M. C. Assessment of gestational age and neuromaturation. **Ment Retard Dev Disabil Res Rev**, [s. l.], v. 11, ed. 1, p. 21-33, 2005. DOI: <http://doi.org/10.1002/mrdd.20059>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15856445/>. Acesso em: 20 mar. 2020.
- ANABY, D.; HAND, C.; BRADLEY, L.; DIREZZE, B.; FORHAN, M.; DIGIACOMO, A.; LAW, M. The effect of the environment on participation of children and youth with disabilities: a scoping review. **Disabil Rehabil**, [s. l.], v. 35, ed. 19, p. 1589-1598, Jan. 2013. DOI: <https://doi.org/10.3109/09638288.2012.748840>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/09638288.2012.748840>. Acesso em: 21 mar. 2020.
- ARGETSINGER, L. C.; TRIMBLE, S. A.; ROBERTS, M. T.; THOMPSON, J. E.; UGILIWENEZA, B.; BEHRMAN, A. L. Sensitivity to change and responsiveness of the segmental assessment of trunk control (SATCo) in children with spinal cord injury. **Developmental Neurorehabilitation**, [s. l.], v. 22, ed. 4, p. 260-271, May 2019. DOI: <https://doi.org/10.1080/17518423.2018.1475429>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17518423.2018.1475429?journalCode=ipdr20>. Acesso em: 21 abr. 2020.
- ARORA, N.; SADOVSKY, Y.; DERMODY, T. S.; COYNE, C. B. Microbial vertical transmission during human pregnancy. **Cell Host & Microbe**, [s. l.], v. 21, ed. 5, p. 561-567, May 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chom.2017.04.007>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6148370/>. Acesso em: 23 mar. 2020.
- ARROYO, H. A. MICROCEFALIA. **MEDICINA**, Buenos Aires, v. 78, Suppl 2, p. 94-100, 2018. PMID: 30199373. Disponível em: <http://www.medicinabuenosaires.com/PMID/30199373.pdf>. Acesso em: 10 maio 2020. Acesso em: 15/04/2020.
- ASHWAL, S.; MICHELSON, D.; PLAWNER, L.; DOBYNS, W. B. Practice parameter: evaluation of the child with microcephaly (an evidence-based review). **Neurology**, [s. l.], v. 73, ed. 11, p. 887-897, Sept. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e3181b783f7>. Disponível em: <https://n.neurology.org/content/73/11/887.long>. Acesso em: 16 mar. 2020.
- BECERRA-SOLANO, L. E.; MATEOS-SÁNCHEZ, L.; LÓPEZ-MUÑOZ, E. Microcephaly, an etiopathogenic vision. **Pediatrics and Neonatology**, [s. l.], v. 62, ed. 4, p. 354-360, July 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pedneo.2021.05.008>. Disponível em: [https://www.pediatr-neonatology.com/article/S1875-9572\(21\)00088-7/fulltext](https://www.pediatr-neonatology.com/article/S1875-9572(21)00088-7/fulltext). Acesso em: 1 out. 2021.
- BEHRMAN, A. L.; ARGETSINGER, L. C.; ROBERTS, M. T.; STOUT, D.; THOMPSON, J.; UGILIWENEZA, B.; TRIMBLE, S. A. Activity-based therapy targeting neuromuscular capacity after pediatric-onset spinal cord injury. **Topics in Spinal Cord Injury Rehabilitation**, [s. l.], v. 25, ed. 2, p. 132-149, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1310/sci2502-132>. Disponível em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6496965/>. Acesso em: 5 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Microcefalia: 1.749 casos confirmados no Brasil. Brasília, DF, 2021.

Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2016/julho/microcefalia-1-749-casos-confirmados-no-brasil>. Acesso em: 20/03/2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Protocolo de atenção à saúde e resposta à ocorrência de microcefalia relacionada à infecção pelo vírus Zika. Brasília, DF: Secretaria de Atenção à Saúde; 2016.

https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo_resposta_microcefalia_relacionada_inf_eccao_virus_zika.pdf Acesso em: 12/01/2020.

BUTLER, P. B. A preliminary report on the effectiveness of trunk targeting in achieving independent sitting balance in children with cerebral palsy. **Clinical Rehabilitation**, [s. l.], v. 12, ed. 4, p. 281-293, Aug. 1998. DOI: <https://doi.org/10.1191/026921598667577442>. Disponível em:

https://journals.sagepub.com/doi/10.1191/026921598667577442?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed. Acesso em: 13 fev. 2020.

BUTLER, P. B.; SAAVEDRA, S.; SOFRANAC, M.; JARVIS, S. E.; WOOLLACOTT, M. H. Refinement, reliability, and validity of the segmental assessment of trunk control. **Pediatric Physical Therapy**, [s. l.], v. 22, ed. 3, 2010. DOI:

<https://doi.org/10.1097/PEP.0b013e3181e69490>. Disponível em: https://journals.lww.com/pedpt/Fulltext/2010/22030/Refinement,_Reliability,_and_Validity_of_the.2.aspx. Acesso em: 5 mar. 2020.

CURTIS, D. J.; BUTLER, P.; SAAVEDRA, S.; BENCKE, J.; KALLEMOSE, T.; SONNEHOLM, S.; WOOLLACOTT, M. The central role of trunk control in the gross motor function of children with cerebral palsy: a retrospective cross-sectional study. **Developmental Medicine and Child Neurology**, [s. l.], v. 57, ed. 4, p. 351-357, Apr. 2015. DOI:

<https://doi.org/10.1111/dmcn.12641>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/dmcn.12641>. Acesso em: 7 maio 2020.

CURTIS, D. J.; WOOLLACOTT, M.; BENCKE, J.; LAURIDSEN, H. B.; SAAVEDRA, S.; BANDHOLM, T.; SONNEHOLM, S. The functional effect of segmental trunk and head control training in moderate-to-severe cerebral palsy: A randomized controlled trial.

Developmental Neurorehabilitation, [s. l.], v. 21, ed. 2, p. 91-100, Feb. 2018. DOI:

<https://doi.org/10.1080/17518423.2016.1265603>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17518423.2016.1265603?journalCode=ipdr20>. Acesso em: 2 fev. 2020.

DE GRAAF-PETERS, V. B.; BAKKER, H.; VAN EYKERN, L. A.; OTTEN, B.; HADDERS-ALGRA, M. Postural adjustments and reaching in 4- and 6-month-old infants: an EMG and kinematical study. **Experimental Brain Research**, [s. l.], v. 181, ed. 4, p. 647-656, Aug. 2007. DOI:

<https://doi.org/10.1007/s00221-007-0964-6>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00221-007-0964-6>. Acesso em: 12 abr. 2020.

DEVAKUMAR, D.; BAMFORD, A.; FERREIRA, M. U.; BROAD, J.; ROSCH, R. E.; GROCE, N.; BREUER, J.; CARDOSO, M. A.; COPP, A. J.; ALEXANDRE, P.; RODRIGUES,

L. C.; ABUBAKAR, I. Infectious causes of microcephaly: epidemiology, pathogenesis, diagnosis, and management. **The Lancet: Infectious diseases**, [s. l.], v. 18, ed. 1, p. E1-E13, 1 Jan. 2018. DOI:10.1016/S1473-3099(17)30398-5. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099\(17\)30398-5/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099(17)30398-5/fulltext). Acesso em: 20 jan. 2020.

FLORES, M.; MITCHELL, K.; BICKLEY, C.; DA SILVA, C. P. Psychometric properties of segmental assessment of trunk control in infants and toddlers with Down Syndrome. **Pediatric Physical Therapy: the official publication of the section on pediatrics of the american physical therapy association**, [s. l.], v. 32, ed. 3, p. 250-256, July. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1097/PEP.0000000000000708>. Disponível em: https://journals.lww.com/pedpt/Fulltext/2020/07000/Psychometric_Properties_of_Segmental_Assessment_of.19.aspx. Acesso em: 4 maio 2021.

FRANCIS, F.; MEYER, G.; FALLET-BIANCO, C.; MORENO, S.; KAPPELER, C.; SOCORRO, A. C.; TUY, F. P.; BELDJORD, C.; CHELLY, J. Human disorders of cortical development: from past to present. **The European Journal of Neuroscience**, [s. l.], v. 23, ed. 4, p. 877-893, 1 fev. 2006. DOI <https://doi.org/10.1111/j.1460-9568.2006.04649.x>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1460-9568.2006.04649.x>. Acesso em: 25 abr. 2021.

GORDON-LIPKIN, E.; GENTNER, M. B.; GERMAN, R.; LEPPERT, M. L. Neurodevelopmental outcomes in 22 children with microcephaly of different etiologies. **Journal of Child Neurology**, [s. l.], v. 32, ed. 9, p. 804-809, Aug. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1177/0883073817707301>. Disponível em: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0883073817707301?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed. Acesso em: 21 mar. 2020.

GRECO, A. L. R.; DA COSTA, C. S. N.; TUDELLA, E. Identifying the level of trunk control of healthy term infants aged from 6 to 9 months. **Infant Behavior and Development**, [s. l.], v. 50, p. 207-212, Feb. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2017.12.007>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0163638317301844?via%3Dihub>. Acesso em: 10 abr. 2020.

GRECO, A. L. R.; SATO, C. S. N.; CAZOTTI, A. M.; TUDELLA, E. Is segmental trunk control related to gross motor performance in healthy preterm and full-Term infants? **Journal of Motor Behavior**, [s. l.], v. 52, ed. 6, p. 666-675, 2020gr. DOI: <https://doi.org/10.1080/00222895.2019.1673694>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31631791/>. Acesso em: 27 jan. 2021.

HANZLIK, E.; GIGANTE, J. Microcephaly. **Children**, [s. l.], v. 4, ed. 6, p. 47, June 2017. DOI:<https://doi.org/10.3390/children4060047>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28598357/>. Acesso em: 2 fev. 2020.

HARBOURNE, R. T.; GIULIANI, C.; NEELA, J. M. A kinematic and electromyographic analysis of the development of sitting posture in infants. **Developmental Psychobiology**, [s. l.], v. 26, ed. 1, p. 51-64, Jan. 1993. DOI: <https://doi.org/10.1002/dev.420260105>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/dev.420260105>. Acesso em: 11 mar. 2020.
HARRIS, S. R. Measuring head circumference: update on infant microcephaly. **Canadian**

Family Physician Medecin de Famille Canadien, 61(8), 680–684, Aug. 2015. PMID: 26505062. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4541430/> Acesso em: 14 mar. 2020.

HEDBERG, A.; CARLBERG, E. B.; FORSSBERG, H.; HADDERS-ALGRA, M. Development of postural adjustments in sitting position during the first half year of life. **Developmental Medicine and Child Neurology**, [s. l.], v. 47, ed. 5, p. 312-320, May 2005. DOI: <https://doi.org/10.1017/s0012162205000605>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.14698749.2005.tb01142.x?sid=nlm%3Apubmed>. Acesso em: 10 jun. 2020.

HIRSCHFELD, H.; FORSSBERG, H. Epigenetic development of postural responses for sitting during infancy. **Experimental Brain Research**, [s. l.], v. 97, ed. 3, p. 528-540, 1994. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00241546>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8187863/>. Acesso em: 5 maio 2020.

HORAK, F. B. Clinical measurement of postural control in adults. **Physical Therapy**, [s. l.], v. 67, ed. 12, p. 1881-1885, Dec. 1987. DOI: <https://doi.org/10.1093/ptj/67.12.1881>. Disponível em: <https://academic.oup.com/ptj/article-abstract/67/12/1881/2728168?redirectedFrom=fulltext&login=false>. Acesso em: 10 jun. 2020.

LIAO, S. F.; YANG, T. F.; HSU, T. C.; CHAN, R. C.; WEI, T. S. Differences in seated postural control in children with spastic cerebral palsy and children who atypically developing. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, [s. l.], v. 82, ed. 8, p. 622-626, Aug. 2003. DOI: <https://doi.org/10.1097/01.PHM.0000073817.51377.51>. Disponível em: https://journals.lww.com/ajpmr/Abstract/2003/08000/Differences_in_Seated_Postural_Control_in_Children.9.aspx. Acesso em: 5 abr. 2020.

MACIEL, F. K. L.; SANTOS, A. L. Y. S.; SÁ, C. S. C. Responsiveness of upper limb scales and trunk control for the evolution of patients with duchenne muscular dystrophy. **Revista Paulista de Pediatria**: órgão oficial da Sociedade de Pediatria de São Paulo, [s. l.], v. 24, n. e2020045, ed. 39, fev. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1984-0462/2021/39/2020045>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7903409/>. Acesso em: 7 jan. 2022.

MASSION, J. Postural control system. **Current Opinion in Neurobiology**, [s. l.], v. 4, ed. 6, p. 877-887, Dec. 1994. DOI: [https://doi.org/10.1016/0959-4388\(94\)90137-6](https://doi.org/10.1016/0959-4388(94)90137-6). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0959438894901376>. Acesso em: 16 mar. 2020.

MASSION, J. Postural control systems in developmental perspective. **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**, [s. l.], v. 22, ed. 4, p. 465-472, Mar. 1998. DOI: [https://doi.org/10.1016/s0149-7634\(97\)00031-6](https://doi.org/10.1016/s0149-7634(97)00031-6). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0149763497000316?via%3Dihub>. Acesso em: 11 jul. 2020.

MISSIUNA, C.; RIVARD, Lisa; BARTLETT, Doreen. Early identification and risk management of children with developmental coordination disorder. **Pediatric physical therapy**, [s. l.], v. 15, ed. 1, p. 32-38, 2003. DOI:

<https://doi.org/10.1097/01.PEP.0000051695.47004.BF>.

Disponível em:

https://journals.lww.com/pedpt/Fulltext/2003/01510/Early_Identification_and_Risk_Management_of.6.aspx. Acesso em: 12 jan. 2020.

MORRIS, J. K.; RANKIN, J.; GARNE, E; LOANE, M.; GREENLEES, R.; ADDOR, M. C.; ARRIOLA, L.; BARISIC, I.; BERGMAN, J. E.; CSAKY-SZUNYOGH, M.; DIAS, C.; DRAPER, E. S.; GATT, M.; KHOSHNOOD, B.; KLUNGSOYR, K.; KURINCZUK, J. J.; LYNCH, C.; MCDONNELL, R.; NELEN, V.; NEVILLE, A. J.; O'MAHONY, M. T.; PIERINI, A.; RANDRIANAIVO, H.; RISSMANN, A.; TUCKER, D.; VERELLEN-DUMOULIN, C.; WALLE, H. E. K.; WELLESLEY, D.; WIESEL, A.; DOLK, H. Prevalence of microcephaly in Europe: population based study. **BMJ**, [s. l.], v. 354, n. i4721, 1 set. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.i4721>. Disponível em: <https://www.bmj.com/content/354/bmj.i4721.long>. Acesso em: 12 jan. 2020.

PASSEMARD, S.; KAINDL, A. M.; VERLOES, A. Microcephaly. **Handbook of Clinical Neurology**, [s. l.], v. 111, p. 129-141, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-52891-9.00013-0>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780444528919000130?via%3Dihub>. Acesso em: 5 mar. 2020.

PESSOA, A.; VAN DER LINDEN, V.; YEARGIN-ALLSOPP, M.; CARVALHO, M.; RIBEIRO, E. M.; VAN NAARDEN BRAUN, K.; DURKIN, M. S.; PASTULA, D. M.; MOORE, J. T.; MOORE, C. A. Motor abnormalities and epilepsy in Infants and children with evidence of congenital zika virus infection. **Pediatrics**, [s. l.], v. 141, ed. (Suppl 2), p. S167–S179, 1 fev. 2018. DOI <https://doi.org/10.1542/peds.2017-2038F>. Disponível em: https://publications.aap.org/pediatrics/article/141/Supplement_2/S167/34329/Motor-Abnormalities-and-Epilepsy-in-Infants-and. Acesso em: 2 jun. 2020.

PIRES, L. S.; FREITA, L. N.; ALMEIDA, L. B.; CUNHA, L. C. S.; TEIXEIRA, L. M.; CORRÊA, M. G. B. M.; ARAÚJO, A. R. N.; FORTES, C. P. D. D. Microcefalia: Semiologia e abordagem diagnóstica. **ResidênciaPediátrica: a revista do pediatra**, [s.l.], v. 9, n. 1, p. 70-79, Out. 2018. Doi: <https://doi.org/10.25060/residpediatr>. Disponível em: https://cdn.publisher.gn1.link/residenciapediatria.com.br/pdf/en_v9n1a14.pdf. Acesso em: 16 abr. 2020.

RACHWANI, J.; SANTAMARIA, V.; SAAVEDRA, S. L.; WOOD, S.; PORTER, F.; WOOLLACOTT, M. H. Segmental trunk control acquisition and reaching in typically developing infants. **Experimental Brain Research**, [s. l.], v. 228, ed. 1, p. 131-139, July 2013. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00221-013-3544-y>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3773211/>. Acesso em: 5 jun. 2020.

RACHWANI, J.; SANTAMARIA, V.; SAAVEDRA, S. L.; WOOLLACOTT, M. H. The development of trunk control and its relation to reaching in infancy: a longitudinal study. **Frontiers in Human Neuroscience**, [s. l.], v. 9, ed. 94, Feb. 2015. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00094>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4338766/>. Acesso em: 15 abr. 2020.

SÁ, C. D.; FAGUNDES, I. K.; ARAÚJO, T. B.; OLIVEIRA, A. S.; FÁVERO, F. M. The relevance of trunk evaluation in Duchenne muscular dystrophy: the segmental assessment of

trunk control. **Arquivos de Neuro-psiquiatria**, [s. l.], v. 74, ed. 10, p. 791-795, Oct. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/0004-282X20160124>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/anp/a/XfQSVtF946cFPmq5LDBxyw/?lang=en>. Acesso em: 12 abr. 2020.

SÁ, C. S. C.; FÁVERO, F. M.; VOOS, M. C.; CHOREN, F.; CARVALHO, R. P. Versão brasileira da segmental assessment of trunk control (SATCo). **Fisioterapia & Pesquisa**, [s. l.], v. 24, ed. mar. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-2950/16955824012017>. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/316869266> Versão brasileira da Segmental Assessment of Trunk Control SATCo. Acesso em: 20 dez. 2019.

SAAVEDRA, S. L.; VAN DONKELAAR, P.; WOOLLACOTT, M. H. Learning about gravity: segmental assessment of upright control as infants develop independent sitting. **Journal of Neurophysiology**, [s. l.], v. 108, ed. 8, p. 2215-2229, Oct. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1152/jn.01193.2011>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3545022/>. Acesso em: 15 abr. 2020.

SAETHER, R.; HELBOSTAD, J. L.; RIPHAGEN, I. I.; VIK, T. Clinical tools to assess balance in children and adults with cerebral palsy: a systematic review. **Developmental Medicine and Child Neurology**, [s. l.], v. 55, ed. 11, p. 988-999, Nov. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1111/dmcn.12162>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/dmcn.12162>. Acesso em: 22 maio 2020.

SARIEVA, K.; MAYER, S. The effects of environmental adversities on human neocortical neurogenesis modeled in brain organoids. **Frontiers in Molecular Biosciences**, [s. l.], v. 8, ed. 686410, June 2021. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmolb.2021.686410>. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmolb.2021.686410/full>. Acesso em: 10 dez. 2021.

SATO, N.; TUDELLA, E. Influence of sitting positions and level of trunk control during reaching movements in late preterm and full-term Infants. **Frontiers in Pediatrics**, [s. l.], v. 6, ed. 185, June 2018. DOI: <https://doi.org/10.3389/fped.2018.00185>. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fped.2018.00185/full>. Acesso em: 18 abr. 2020.

SHUMWAY-COOK, A.; WOOLLACOTT, M. Attentional demands and postural control: the effect of sensory context. **The Journals of Gerontology: series A**, [s. l.], v. 55, ed. 1, p. M10-M16, Jan. 2000. DOI: <https://doi.org/10.1093/gerona/55.1.m10>. Disponível em: <https://academic.oup.com/biomedgerontology/article/55/1/M10/545748?login=false>. Acesso em: 10 abr. 2021.

SHUMWAY-COOK, A.; WOOLLACOTT, M. H. The growth of stability: postural control from a development perspective. **Journal of Motor Behavior**, [s. l.], v. 17, ed. 2, p. 131-147, June 1985. DOI: <https://doi.org/10.1080/00222895.1985.10735341>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15140688/>. Acesso em: 24 jun. 2020.

SOARES-MARANGONI, D. A.; TEDESCO, N. M.; NASCIMENTO, A. L.; ALMEIDA, P. R.; PEREIRA, C. N. S. General movements and motor outcomes in two infants exposed to zika virus: brief report. **Developmental Neurorehabilitation**, [s. l.], v. 22, ed. 1, p. 71-74, Feb. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1080/17518423.2018.1437843>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17518423.2018.1437843?journalCode=ipdr20>.

Acesso em: 19 jan. 2020.

TANG, H.; HAMMACK, C.; OGDEN, S. C.; WEN, Z.; QIAN, X.; LI, Y.; YAO, B.; SHIN, J.; ZHANG, F.; LEE, E. M.; CHRISTIAN, K. M.; DIDIER, R. A.; JIN, P.; SONG, H.; MING, G. L. Zika virus infects human cortical neural progenitors and attenuates their growth. **Cell Stem Cell**, [s. l.], v. 18, ed. 5, p. 587-590, May 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.stem.2016.02.016>. Disponível em: [https://www.cell.com/cell-stem-cell/fulltext/S1934-5909\(16\)00106-5?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS1934590916001065%3Fshowall%3Dtrue](https://www.cell.com/cell-stem-cell/fulltext/S1934-5909(16)00106-5?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS1934590916001065%3Fshowall%3Dtrue). Acesso em: 23 abr. 2020.

TEMCHAROENSUK, P.; LEKSKULCHAI, R.; AKAMANON, C.; RITRUECHAI, P.; SUTCHARITPONGSA, S. Effect of horseback riding versus a dynamic and static horse riding simulator on sitting ability of children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. **Journal of Physical Therapy Science**, [s. l.], v. 27, ed. 1, p. 273-277, Jan. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1589/jpts.27.273>. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4305581/>. Acesso em: 1 fev. 2020.

THELEN, E.; SPENCER, J. P. Postural control during reaching in young infants: a dynamic systems approach. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, [s. l.], v. 22, ed. 4, p. 507-514, Apr. 1998. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0149-7634\(97\)00037-7](https://doi.org/10.1016/S0149-7634(97)00037-7). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0149763497000377>. Acesso em: 22 ago. 2021.

VAN BALEN, L. C.; DIJKSTRA, L. J.; HADDERS-ALGRA, M. Development of postural adjustments during reaching in typically developing infants from 4 to 18 months. **Experimental Brain Research**, [s. l.], v. 220, ed. 2, p. 109-119, July. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00221-012-3121-9>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00221-012-3121-9>. Acesso em: 27 maio 2021.

VAN DER HEIDE, J. C.; OTTEN, B.; VAN EYKERN, L. A.; HADDERS-ALGRA, M. Development of postural adjustments during reaching in sitting children. **Experimental Brain Research**, [s. l.], v. 151, ed. 1, p. 32-45, July 2003. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00221-003-1451-3>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00221-003-1451-3>. Acesso em: 2 fev. 2021.

VENTURA, P. A.; LAGE, M. L. C.; CARVALHO, A. L.; FERNANDES, A. S.; TAGUCHI, T. B.; NASCIMENTO-CARVALHO, C. M. Early gross motor development among brazilian children with microcephaly born right after zika virus infection outbreak. **Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics**, [s. l.], v. 41, ed. 2, p. 134-140, Mar. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1097/DBP.0000000000000722>. Disponível em: https://journals.lww.com/jrnldb/Abstract/2020/03000/Early_Gross_Motor_Development_Among_Brazilian.6.aspx. Acesso em: 10 out. 2020.

VON DER HAGEN, M.; PIVARCSI, M.; LIEBE, J.; VON BERNUTH, H.; DIDONATO, N.; HENNERMANN, J. B.; BÜHRER, C.; WIECZOREK, D.; KAINDL, A. M. Diagnostic approach to microcephaly in childhood: a two-center study and review of the literature. **Developmental Medicine and Child Neurology**, [s. l.], v. 56, ed. 8, p. 732-741, Aug. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1111/dmcn.12425>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/dmcn.12425>. Acesso em: 23 jun. 2021.

WHO- World Health Organization. Screening, assessment and management of neonates and infants with complications associated with Zika virus exposure in útero: rapid advice guideline -WHO/ZIKV/MOC/16.3/Rev3. Geneva; 2016. Disponível em: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204475/WHO_ZIKV_MOC_16.3_eng.pdf;jsessionid=2A269DA9F90FCB808B3A1FE1BAB0FEFA?sequence=1. Acesso em: 12 jan. 2020.

WOOLLACOTT, M. H.; SVEISTRUP, H. The development of sensorimotor integration underlying posture control in infants during the transition to independent stance. **Interlimb Coordination: neural, dynamical, and cognitive constraints**, [s. l.], p. 371-389, 1994. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-679270-6.50023-1>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780126792706500231>. Acesso em: 12 mar. 2021.

WOOLLACOTT, M.; DEBU, B.; MOWATT, M. Neuromuscular control of posture in the infant and child: is vision dominant? **Journal of Motor Behavior**, [s. l.], v. 19, ed. 2, p. 167-186, June 1987. DOI: <https://doi.org/10.1080/00222895.1987.10735406>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14988057/>. Acesso em: 19 abr. 2020.

APÊNDICE – Artigo enviado para publicação**Segmental assessment of trunk control in children with microcephaly**Kelly Lacerda de Souza^{a*}Ana Luiza Righetto Greco^bSimone Félix dos Santos Saiki^cDaniele de Almeida Soares-Marangoni^{a,d}

^a *Graduate Program in Health and Development in the Central-West Region, Faculty of Medicine, UFMS, Campo Grande, Brazil, lacerda.kelly@ufms.br*

^b *Faculty of Physical Education and Physical Therapy - FAEFI, Federal University of Uberlândia, UFU, Uberlândia, Brazil, analuiza.rig@gmail.com*

^c *Campo Grande City Council, Campo Grande, MS, Brazil, simonefssaiki@gmail.com*

^d *Graduate Program in Movement Sciences, Institute of Health, Federal University of Mato Grosso do Sul, Cidade Universitária, s/n, 79070-900, Campo Grande, MS, Brazil. daniele.soares@ufms.br*

*Corresponding author: Kelly Lacerda de Souza, Unidade 12, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, Brazil, 79070-900.

Abstract

Objective: To investigate trunk control in children with microcephaly aged between 6 months and 12 years in a physical therapy rehabilitation program and/or a multidisciplinary team, verifying if there were changes over 30 days.

Methods: We used a prospective longitudinal observational study. Twenty-five children diagnosed with microcephaly aged 4.7 ± 2.05 years were included. Two assessments were carried out: a) initial assessment, and b) reassessment after 30 days. In the interval between evaluations, the children continued to receive physical therapy intervention and/or a multidisciplinary team. To assess the level of trunk control, the Brazilian version of the Segmental Assessment of Trunk Control (SATCo-BR) was used, which detects the exact level of trunk control that presents motor impairment. Descriptive analysis was performed to characterize the functional level and the static, active and reactive balance tests of the SATCo-BR; to compare the functional level and the balance tests between the initial assessment and the reassessment, the Wilcoxon test was applied; and to compare the balance tests in each evaluation, Friedman's ANOVA with Wilcoxon's post-hoc and Bonferroni adjustment ($p < 0.017$) was used when there were significant differences.

Results: It was observed that 46.6% of the children did not have any trunk control and 40% had only head or upper trunk control. There were no differences between the assessments regarding the functional level. Children who did not have static and active trunk control at some functional level at the initial assessment started to show it during the reassessment. **Conclusion:** Children with microcephaly showed significant trunk control impairment, especially in the presence of external balance disorders.

Keywords: deficiency; postural balance; Microcephaly; rehabilitation;

Introduction

Microcephaly is a congenital condition in which an infant has a small head circumference. It is standardized in mild microcephaly if the infant has a head circumference more than two standard deviations below the median for gestational age and sex; and severe microcephaly, in cases where the infant has a head circumference more than three standard deviations below the median for gestational age and sex [1].

Any factor that compromises the development of the brain in the phases of neurogenesis, neuronal migration, DNA repair and neuronal apoptosis can cause microcephaly [2]. It can occur due to genetic factors [3], as in syndromes [4], but especially due to environmental factors [5,6].

Among the main environmental factors are infections in the gestational period when the fetus is exposed to the action of biological agents such as cytomegalovirus, herpes simplex, rubella, toxoplasmosis, syphilis [5] and Zika virus acquired by the mother [7]. In these cases, the biological agent breaches the placental barrier [8] and affects the developing brain [9]. This causes disharmony between the production of progenitor cells and programmed cell death [10], leading to a smaller number of neurons and glial cells [6], which culminates in a small head circumference. As in these alterations there is no progressive brain involvement, microcephaly is considered primary [11].

Due to impaired brain development, children with microcephaly are at high risk of motor, hearing, visual and intellectual impairment, often associated with cerebral palsy [12,2]. In studies with infants exposed to Zika virus, abnormal patterns of generalized movements and head support were found [13] and pyramidal and extrapyramidal signs and symptoms such as hypertonia, hypotonia, hyperreflexia, maintenance of primitive reflexes, dyskinesia, dystonia [14], causing gross motor delays [15]. In cases of physical disability in this population, one of the most affected skills is trunk control.

In the motor development process, trunk control is acquired progressively in the craniocaudal direction [16,22-24], as a result of neuronal maturation [25] and as the postural muscles are strengthened in a top-down order [26]. Typically, the infant first acquires head control and, with increasing age and movement experiences, the gain in trunk control segments will enable the infant to maintain full postural control in an upright position [21,22]. In children with microcephaly, these processes may be impaired due to brain injury, impacting the performance of functional activities and the child's social participation in the environment [27].

Despite the importance of trunk control for activities and participation, routine assessments generally do not examine this ability directly [28]. One of the few clinical instruments that can be used for this purpose in childhood is the Segmental Assessment of Trunk Control (SATCo) [29-31]. It aims to assess segmental trunk control both statically and during active and reactive movement to external disturbances. In addition to being objective and reliable, it has the advantage of being easy to apply and inexpensive [30,32], and therefore ideal for clinical practice.

In recent years, some studies have demonstrated changes in trunk control in populations of children with different health conditions using SATCo. For example, in preterm infants between 6 and 8 months of corrected age, segmental trunk control contributes to gross motor function development, but is delayed compared to full-term infants [24,33]. In children with cerebral palsy aged 1 to 14 years, the lower the segmental level of trunk control and age, the more impaired gross motor function and functional mobility [34]. Similarly, infants aged 6 months to 2 years with Down syndrome with less trunk control and age have lower scores in gross motor function, in addition to increased thoracic flexion [32].

In infants with microcephaly, although previous studies had reported changes in motor development related to postural control [13-15], so far no studies have been found that have directly evaluated segmental trunk control in this population. In addition, it is important to

evaluate these children in the clinical environment, which allows us to see the responsiveness of trunk control in clinical routines.

Based on this, in this study we investigated trunk control in children with microcephaly aged between 6 months and 12 years in a physical therapy rehabilitation program and/or a multidisciplinary team, verifying if there were changes over 30 days.

Methods

Design

This study is characterized as a prospective longitudinal observational study.

Participants

Children who had a clinical diagnosis of microcephaly participated in this study and received physical therapy care and/or a multidisciplinary team at a referral center (*Centro Especializado em Reabilitação CER/APAE*) in the municipality of Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brazil, in a convenience sample (Figure 1). The inclusion criteria considered were: children of both sexes, aged between six (6) months and twelve (12) years with a clinical diagnosis of microcephaly. Children outside the age group listed in the survey or with central nervous system changes related to causes other than microcephaly were not included.

Insert Figure 1

Assessment tool

To define the level of segmental trunk control in the sitting posture, we used the translated and validated version of the SATCo-BR for Brazil [33]. The SATCo assesses

segmental trunk control and analyzes the child's ability to maintain or recover the upright position after disturbances [30].

For its application, a wooden bench that was 24 cm high, 60 cm long and 27 cm wide was used, adapted with 3 straps, two 1.25 m straps, and one 1.35 m long strap (Figure 2). The children were fixed at the thigh using the bench strapping system as instructed by the instrument [30]. The tester was positioned behind the child, giving manual support to the child's trunk, and an assistant was kept out of sight of the evaluated child (Figure 3).

Insert figure 2

Insert figure 3

Trunk control was assessed using three balance tests: static control, where the child remained seated facing forward without losing balance for 5 seconds; active control, where the child looked left and right without losing balance; and reactive control, where the child remained stable looking forward during slight imbalances instigated by an assistant using their fingertips on the sternum manubrium, in the C7 vertebra region and in the right and left acromions. During balance tests, the tester provided firm, horizontal hand support around the child's trunk at each functional level assessed [31].

Functional levels are defined according to the region where the tester performs manual support: head control (shoulder girdle); upper chest control (armpits); mid-thoracic control (inferior angle of the scapula); lower thoracic control (above the lower ribs); upper lumbar control (below the ribs); lower lumbar control (pelvis); and complete trunk control (no manual support and no pelvis straps). A numerical value was assigned as a score for each level of trunk control: 1 (head control), 2 (upper thoracic), 3 (medium thoracic), 4 (lower thoracic), 5 (upper

lumbar), 6 (lower lumbar) and 7 (full trunk control). Trunk control was considered if the stable vertical alignment did not exceed 20 degrees of brief deviation at eye level (sagittal and frontal planes) and maintained the thoracic and lumbar curves [30].

The presence of control was considered when the child had the ability to maintain or recover the upright position at the segmental trunk levels during the static, active and reactive tests; trunk control was considered absent when the child lost balance and was unable to return to the starting position; and the trunk segment in which it was not possible to be evaluated was considered as not tested (NT). The functional level was reduced in the trunk until the evaluated child was not able to remain or return to the initial position in the evaluated segment, thus defining the functional level [31]. During the assessment, if the test was marked NT at a given level of hand support, but at a higher level it was positive, that test was marked as present. If the test was marked NT at some level, but the level below tested negative, it would be classified as absent [30].

Procedures

The study was approved by the UFMS Human Research Ethics Committee (CAAE: 39070420.9.0000.0021), in accordance with Resolution 466/2012 of the National Health Council. The study also complied with Decree no. 14.349, of June 15, 2020, which established biosecurity rules for dealing with and preventing COVID-19 in the physical conditioning and related sector in the municipality of Campo Grande.

Parents/guardians were contacted in person or by telephone for an interview, informed about the research and invited to participate. Participation was authorized by the parents/guardians by signing the informed consent form (ICF).

Participants were recruited and evaluated at the CER/APAE in Campo Grande-MS or at their home, depending on their preference. The evaluations took place in two moments: I) initial

assessment, within 7 days after accepting to participate in the research; II) reassessment 30 days after the initial assessment. Each assessment lasted an average of 15 minutes and all children underwent multidisciplinary rehabilitation intervention during this period.

If the child cried or became irritated during the assessment, it was interrupted and continued on another date, within the pre-established period, at the convenience of the researchers and the participants.

The assessments were filmed to help with possible doubts about the child's movements while applying the SATCo. To do this, two Sony® DSC-H300 digital cameras were used, coupled to tripods at a height of 2.20 meters, one positioned on the back diagonal and the other on the right or left front diagonal, depending on the space in the participants' residence.

Data analysis

Data analysis was performed using the SPSS 23.0 software, considering a value of $\alpha=5\%$. Descriptive analysis was performed using percentages to characterize the proportions of functional level and responses in the static, active and reactive tests.

To compare the functional level score between the initial and final assessment, as well as to compare the initial and final assessment in each static, active and reactive control test, the Wilcoxon test was applied. To compare the tests in each evaluation, Friedman's ANOVA was used, applying post-hoc Wilcoxon with Bonferroni adjustment ($p<0.017$) when there were significant differences.

Results

Characteristics

Fifteen children with microcephaly (66.6% female) aged between 1 and 11 years old (mean 4.7 ± 2.05 years) participated in this study and 40% of the microcephaly etiology was maternal syphilis infection or Zika virus during pregnancy. All children received between 8 and 9 visits by a multidisciplinary team throughout the study (Table 1).

Insert Table 1

Trunk control functional level

In the **initial assessment**, five (33.3%) of the 15 children who were evaluated presented head control (level 1), one (6.6%) child presented upper thoracic control (level 2), and two (13.3%) presented full trunk control (level 7). It is worth mentioning that seven (46.6%) of the 15 children evaluated did not demonstrate trunk control at any functional level.

In the **reassessment after 30 days**, two of the five children who showed head control (level 1) at the initial assessment started to show upper thoracic control (level 2). The number of children who did not show any trunk control at the functional levels (n=7) and full trunk control (n=2) remained stable from the initial assessment to the reassessment (Table 2).

Insert Table 2

Static, active and reactive balance control

In the **initial assessment**, three children had **static** control in the head segment (level 1), two had static control in the upper lumbar (level 5), one had static control in the lower lumbar (level 6) and three children had full trunk control (level 7). In the **active** control, four children had control in the head segment (level 1), one had control in the upper thoracic segment (level 2), one had control in the upper lumbar segment (level 5) and two children had full trunk control (level 7). In the **reactive** control, five children showed control in the head segment (level 1),

one showed upper thoracic control (level 2) and two showed full trunk control (level 7) (Table 3). Of the 15 children evaluated, six did not present static control, seven did not present active control and seven did not present reactive control at the functional level of head control.

In the reassessment after 30 days, two children presented **static** control in the head segment (level 1), one presented control in the upper thoracic (level 2), one presented control in the medium thoracic (level 3), one presented control in the upper lumbar (level 5), two showed lower lumbar control (level 6), and three showed full trunk control (level 7). In the **active** control, two had control in the head segment (level 1), three had control in the upper thoracic (level 2), one had control in the medium thoracic (level 3), one had control in the upper lumbar (level 5), and two children showed full trunk control (level 7). In the **reactive** control, four showed control in the head segment (level 1), three showed control in the upper thoracic (level 2), and two showed full trunk control (Table 3).

Insert Table 3

Intra-evaluation comparisons

Initial Assessment

No differences were found in static, active and reactive balance controls (active versus static, $p=0.07$; reactive versus static, $p=0.04$; active versus reactive, $p=0.18$).

Reassessment

There was greater control of static than reactive balance ($p=0.01$) regardless of the functional level (Table 4).

Comparisons between assessments

There were no differences regarding the functional level between the initial assessment and the reassessment ($Z=-1.41$, $p=0.15$). There was an increase in static ($Z= -1.89$, $p=0.05$) and active ($Z=-1.89$, $p=0.05$) control from the initial assessment to the reassessment, but there was no difference in reactive control between the evaluations ($Z=1.73$, $p=0.08$) (Table 4).

Insert Table 4

Discussion

In this study we investigated trunk control in children with microcephaly at approximately 4.6 years of age.

In general, most children did not present any trunk control or presented only head or upper trunk control, mainly in the active and reactive balance control tests. This is compatible with the trunk control of infants around 3 to 5 months of age with typical motor development, when they are able to control the head in an upright position and initiate upper thoracic control [35,36]. The fact that children do not have trunk control in the lower segments can impact motor development as lower trunk control is important for the child's gross and manual motor function [33]. Thus, our results demonstrate important impairment in trunk control in children with microcephaly, particularly in response to anticipatory postural adjustments (static control) and reactive postural adjustments (reactive control), which is in line with findings in other populations of children with impairment. neurological disorders that present changes in postural control measured or not by SATCo [13-15,32,37-40].

While collecting the data, children received similar amounts of multidisciplinary rehabilitation care between baseline and reassessment, performed 30 days apart. There were no

differences between the assessments regarding the functional level. However, children who did not have static and active trunk control at some functional level in the initial assessment began to show it during the reassessment. This can be attributed to the spontaneous gradual development of trunk control [16] or as a result of the multidisciplinary care that the children in the present study were receiving. This contrasts with the findings of the study by Curtis et al. [41], in which physical therapy treatment focusing on segmental trunk training was not superior to conventional physical therapy treatment in improving gross motor function, functional mobility and trunk control in children with cerebral palsy from 1 to 14 years of age. On the other hand, Behrman et al. [42] observed improvement in trunk segmental control after 60 sessions of locomotor training in children with spinal cord injury acquired at about 5 years of age. Temcharoensuk et al. [43] also found improvement in trunk segmental control after 30 minutes of horseriding exercises compared to a riding simulator in children with cerebral palsy at approximately 10 years of age. We suggest that gains in segmental trunk control in populations with motor disorders depend on the intensity and type of intervention, and on the health conditions of the children.

It is important to point out that despite the evolution in static and active trunk control in the children in the present study, most remained in the early stages of trunk control development. This is probably related to the severity of their neurological alterations and consequent sensorimotor deficiencies. For an individual to have adequate postural control, adequate and coordinated functioning of the sensory, motor, and musculoskeletal systems is required to provide feedback during movements, activate specific muscles, and produce adequate forces, respectively. [44]. Children with microcephaly have delayed gross motor development, cerebral palsy, visual and hearing deficits [15,45]. This severity, therefore, may explain the absence of gains, especially in reactive control. This requires greater demands on motor control, balance,

muscle strength, and musculoskeletal synergies to enable the child to recover after an unexpected threat to balance [46].

Finally, it is important to recognize that the sample of the present study may not be representative of the general population of children with microcephaly in the age group studied. In addition, the improvement findings should be interpreted with caution, as this is an observational study. Future randomized clinical trials may provide more robust information for evidence-based practice regarding therapeutic effects on gaining trunk control in children with microcephaly. Despite this, the present study highlights the limitations and potential of segmental trunk control in a population that has not yet been studied, expanding knowledge for the development of specific therapeutic protocols for these children.

Conclusion

This study provides evidence that children with microcephaly may have significant motor impairment in trunk control, especially in responses related to external disturbances, such as reactive balance control. More studies with this population are needed to follow the process of developing segmental trunk control and understand the direct effects of the intervention.

Acknowledgments

We would like to thank the families and children for their participation, and Dr. Eloisa Tudella, from the Federal University of São Carlos, for donating the wooden the bench used in the evaluations in this study.

Declaration of interest

The authors inform that there are no conflicts of interest. The authors are solely responsible for the content and writing of the article.

References

- [1] World Health Organization. Screening, assessment and management of neonates and infants with complications associated with Zika virus exposure in útero: rapid advice guideline. Geneva; 2016 [cited 2020 Jan 05]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-ZIKV-MOC-16.3-Rev.1>
- [2] Becerra-Solano LE, Mateos-Sánchez L, López-Muñoz E. Microcephaly, an etiopathogenic vision. *Pediatr Neonatol*. [Internet]. 2021 May 24 [cited 2021 Dec 10];62(4):354-360. Available from: [https://www.pediatr-neonatol.com/article/S1875-9572\(21\)00088-7/fulltext](https://www.pediatr-neonatol.com/article/S1875-9572(21)00088-7/fulltext)
- [3] Harris SR. Measuring head circumference: update on infant microcephaly. *Can Fam Physician* [Internet]. 2015 Aug [cited 2019 Dec 10];61(8):680-684. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4541430/>
- [4] Von Der Hagen M, Pivarsci M, Liebe J, et al. Diagnostic approach to microcephaly in childhood: a two-center study and review of the literature. *Dev Med Child Neurol* [Internet]. 2014 March 12 [cited 2019 Dec 10];56(8):732-741. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/dmcn.12425>
- [5] Abuelo D. Microcephaly Syndromes. *Seminars in Pediatric Neurology* [Internet]. 2007 Oct 31 [cited 2020 Jan 10];14(3):118-127. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1071909107000496?via%3Dihub>
- [6] Passemard S, Kaindl AM, Verloes A. Chapter 13 - Microcephaly. *Handbook of Clinical Neurology* [Internet]. 2013 Apr 25 [cited 2020 Jan 10];111:129-141. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780444528919000130?via%3Dihub>
- [7] Tang H, Hammack C, Ogden SC, et al. Zika virus infects human cortical neural progenitors and attenuates their growth. *Cell Stem Cell* [Internet]. 2016 Mar 04 [cited 2020 Jan 10];18(5):587-590. Available from: [https://www.cell.com/cell-stem-cell/fulltext/S1934-5909\(16\)001065?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS1934590916001065%3Fshowall%3Dtrue](https://www.cell.com/cell-stem-cell/fulltext/S1934-5909(16)001065?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS1934590916001065%3Fshowall%3Dtrue)
- [8] Arora N, Sadovsky Y, Dermody TS, et al. Microbial vertical transmission during human pregnancy. *Cell Host Microbe* [Internet]. 2017 May 10 [cited 2020 Jan 10];21(5):561-567. Available from: [https://www.cell.com/cell-host-microbe/fulltext/S1931-3128\(17\)30153-1?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS1931312817301531%3Fshowall%3Dtrue](https://www.cell.com/cell-host-microbe/fulltext/S1931-3128(17)30153-1?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS1931312817301531%3Fshowall%3Dtrue)
- [9] Sarieva K, Mayer S. The effects of environmental adversities on human neocortical neurogenesis modeled in brain organoids. *Front Mol Biosci* [Internet]. 2021 Jun 24 [cited 2021 Dec 10];8(686410) Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmolb.2021.686410/full>
- [10] Francis F, Meyer G, Fallet C, et al. Human disorders of cortical development: from past to present. *Eur J Neurosci* [Internet]. 2006 Mar 02 [cited 2020 Jan 9];23(4):877-893. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1460-9568.2006.04649.x>

- [11] Ashwal S, Michelson D, Plawner L, 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* [Internet]. 2009 Sep 14 [cited 2020 Jan 9];73(11):887-897. Available from: <https://n.neurology.org/content/73/11/887.long>
- [12] Hanzlik E, Gigante J. Microcephaly. *Children* [Internet]. 2017 Jun 09 [cited 2020 Jan 8];4(6):47. Available from: <https://www.mdpi.com/2227-9067/4/6/47>
- [13] Soares-Marangoni DA, Tedesco NM, Nascimento AL, et al. General movements and motor outcomes in two infants exposed to Zika virus: brief report. *Dev Neurorehabil* [Internet]. 2018 Feb 16 [cited 2019 Dec 15];22(1):71-74. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17518423.2018.1437843?journalCode=ipdr20>
- [14] Pessoa A, Van Der Linden V, Yeargin-Allsopp M, et al. Motor abnormalities and epilepsy in infants and children with evidence of congenital Zika virus infection. *Pediatrics* [Internet]. 2018 Feb 01 [cited 2020 Jan 9];141(Suppl 2):S167-S179. Available from: https://publications.aap.org/pediatrics/article/141/Supplement_2/S167/34329/Motor-Abnormalities-and-Epilepsy-in-Infants-and?autologincheck=redirected
- [15] Gordon-Lipkin E, Gentner MB, German R, et al. Neurodevelopmental outcomes in 22 children with microcephaly of different etiologies. *J Child Neurol* [Internet]. 2017 May 08 [cited 2020 Jan 9];32(9):804-809. Available from: https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0883073817707301?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed
- [16] Greco ALR, Da Costa CSN, Tudella E. Identifying the level of trunk control of healthy term infants aged from 6 to 9 months. *Infant Behav Dev* [Internet]. 2018 Feb 05 [cited 2020 Jan 10];50:207-212. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0163638317301844?via%3Dihub>
- [17] Woollacott MH, Sveistrup H. The development of sensorimotor integration underlying posture control in infants during the transition to independent stance. *Interlimb Coordination* [Internet]. 1994 [cited 2021 Jun 23];371-89. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780126792706500231>
- [18] Massion J. Postural control systems in developmental perspective. *Neurosci Biobehav Rev* [Internet]. 1998 Jul 13 [cited 2020 Mar 9];22(4):465-472. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0149763497000316?via%3Dihub>
- [19] Shumway-Cook A, Woollacott MH. The growth of stability: postural control from a development perspective. *J Mot Behav* [Internet]. 1985 Jun 01 [cited 2020 Jan 9];17(2):131-147. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15140688/>
- [20] Van Der Heide JC, Otten B, Van Eykern LA, et al. Development of postural adjustments during reaching in sitting children. *Exp Brain Res* [Internet]. 2003 May 10 [cited 2020 Feb 6];151(1):32-45. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00221-003-1451-3>
-

- [21] Rachwani J, Santamaria V, Saavedra SL, et al. Segmental trunk control acquisition and reaching in typically developing infants. *Exp Brain Res* [Internet]. 2013 May 17 [cited 2020 Feb 3];228(1):131–139. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00221-013-3544-y>
- [22] Rachwani J, Santamaria V, Saavedra SL, et al. The development of trunk control and its relation to reaching in infancy: a longitudinal study. *Front Hum Neurosci* [Internet]. 2015 Feb 24 [cited 2020 Mar 3];9(94) Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2015.00094/full>
- [23] Saavedra SL, Van Donkelaar P, Woollacott MH. Learning about gravity: segmental assessment of upright control as infants develop independent sitting. *J Neurophysiol* [Internet]. 2012 Oct 15 [cited 2020 Apr 3];108(8):2215-2229. Available from: https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/jn.01193.2011?rfr_dat=cr_pub++0pubmed&url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org
- [24] Sato NTDS, Tudella E. Influence of sitting positions and level of trunk control during reaching movements in late preterm and full-term infants. *Front Pediatr* [Internet]. 2018 Jun 25 [cited 2020 Mar 3];6(185) Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fped.2018.00185/full>
- [25] Allen MC. Assessment of gestational age and neuromaturation. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev* [Internet]. 2005 [cited 2020 Apr 3];11:21-33. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15856445/>
- [26] De Graaf-Peters VB, Bakker H, Van Eykern LA, et al. Postural adjustments and reaching in 4- and 6-month-old infants: an EMG and kinematic study. *Exp Brain Res* [Internet]. 2007 May 16 [cited 2021 Apr 3];181(4):647-656. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00221-007-0964-6>
- [27] Anaby D, Hand C, Bradley L, et al. The effect of the environment on participation of children and youth with disabilities: a scoping review. *Disabil Rehabil* [Internet]. 2013 Jan 25 [cited 2020 Mar 3];35(19):1589-1598. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3109/09638288.2012.748840>
- [28] Saether R, Helbostad JL, Riphagen II, et al. Clinical tools to assess balance in children and adults with cerebral palsy: a systematic review. *Dev Med Child Neurol* [Internet]. 2013 May 16 [cited 2020 Mar 2];55(11):988-999. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/dmcn.12162>
- [29] Butler PB. A preliminary report on the effectiveness of trunk targeting in achieving independent sitting balance in children with cerebral palsy. *Clin Rehabil* [Internet]. 1998 Aug 01 [cited 2019 Dec 8];12(4):281-293. Available from: https://journals.sagepub.com/doi/10.1191/026921598667577442?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed
- [30] Butler PB, Saavedra S, Sofranac M, et al. Refinement, reliability, and validity of the Segmental Assessment of Trunk Control. *Pediatr Phys Ther: Fall 2010* [Internet]. 2010 [cited 2019 Dec 8];22(3):246-257. Available from:

https://journals.lww.com/pedpt/Fulltext/2010/22030/Refinement,_Reliability,_and_Validity_of_the.2.aspx

[31] Sá CSC, Fávero FM, Voos MC, et al. Versão brasileira da Segmental Assessment of Trunk Control (SATCo). *Fisioter Pesqui* [Internet]. 2017 Mar [cited 2019 Dec 8];24(1) Available from: <https://www.scielo.br/j/fp/a/Zt4ccQqKVPVkd7LbKf4Jh/?lang=pt>

[32] Flores M, Mitchell K, Bickley C, et al. Psychometric properties of segmental assessment of trunk control in infants and toddlers with Down Syndrome. *Pediatr Phys Ther* [Internet]. 2020 Jul 01 [cited 2021 Dec 3];32(4):250-256. Available from: https://journals.lww.com/pedpt/Fulltext/2020/07000/Psychometric_Properties_of_Segmental_Assessment_of.19.aspx

[33] Greco ALR, Sato NTDS, Cazotti AM, et al. Is segmental trunk control related to gross motor performance in healthy preterm and full-term infants? *J Mot Behav* [Internet]. 2020 Oct 20 [cited 2020 Dec 14];52(6):666-675. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31631791/>

[34] Curtis DJ, Butler P, Saavedra S, et al. The central role of trunk control in the gross motor function of children with cerebral palsy: a retrospective cross-sectional study. *Dev Med Child Neurol* [Internet]. 2014 Nov 20 [cited 2020 Jan 16];57(4):351-357. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/dmcn.12641>

[35] Thelen E, Spencer JP. Postural control during reaching in young infants: a dynamic systems approach. *Neurosci Biobehav Rev* [Internet]. 1998 Mar 04 [cited 2021 Mar 3];22(4):507-514. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0149763497000377?via%3Dihub>

[36] Van Balen LC, Dijkstra LJ, Hadders-Algra M. Development of postural adjustments during reaching in typically developing infants from 4 to 18 months. *Exp Brain Res* [Internet]. 2012 May 24 [cited 2021 May 27];220(2):109-119. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00221-012-3121-9>

[37] A Ventura P, C Lage ML, Carvalho AL, et al. Early gross motor development among Brazilian children with Microcephaly born right after Zika virus infection outbreak. *J Dev Behav Pediatr* [Internet]. 2020 Feb [cited 2021 Feb 3];41(2):134-140. Available from: https://journals.lww.com/jrnlb/Abstract/2020/03000/Early_Gross_Motor_Development_Among_Brazilian.6.aspx

[38] Liao SF, Yang TF, Hsu TC, et al. Differences in seated postural control in children with spastic cerebral palsy and children who are typically developing. *Am J Phys Med Rehabil* [Internet]. 2003 Aug 01 [cited 2021 Mar 3];82(8):622-626. Available from: https://journals.lww.com/ajpmr/Abstract/2003/08000/Differences_in_Seated_Postural_Control_in_Children.9.aspx

[39] Argetsinger LC, Trimble SA, Roberts MT, et al. Sensitivity to change and responsiveness of the Segmental Assessment of Trunk Control (SATCo) in children with spinal cord injury. *Dev Neurorehabil* [Internet]. 2018 May 22 [cited 2020 Feb 22];22(4):260-271. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17518423.2018.1475429?journalCode=ipdr20>

- [40] Maciel FKL, Santos ALYDS, Sá CDSC. Responsiveness of upper limb scales and trunk control for the evolution of patients with Duchenne Muscular Dystrophy. *Rev Paul Pediatr* [Internet]. 2021 Feb 24 [cited 2021 Dec 16];39:e2020045. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7903409/>
- [41] Curtis DJ, Woollacott M, Bencke J, et al. The functional effect of segmental trunk and head control training in moderate-to-severe cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Dev Neurorehabil* [Internet]. 2017 Jan 03 [cited 2020 Feb 10];21(2):91-100. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17518423.2016.1265603?journalCode=ipdr20>
- [42] Behrman AL, Argetsinger LC, Roberts MT, et al. Activity-based therapy targeting neuromuscular capacity after pediatric-onset spinal cord injury. *Top Spinal Cord Inj Rehabil* [Internet]. 2019 [cited 2021 Mar 3];25(2):132-149. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6496965/>
- [43] Temcharoensuk P, Lekskulchai R, Akamanon C, et al. Effect of horseback riding versus a dynamic and static horse riding simulator on sitting ability of children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *J Phys Ther Sci* [Internet]. 2015 Jan [cited 2021 Apr 20];27(1):273-277. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4305581/>
- [44] Westcott SL, Burtner P. Postural control in children. *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics* [Internet]. 2004 Jan [cited 2021 Aug 3];24(1-2):5-55. Available from: https://www.tandfonline.com/doi/citedby/10.1300/J006v24n01_02?scroll=top&needAccess=true
- [45] Arroyo HA. Microcefalia [Microcephaly]. [Internet]. 2018 [cited 2020 Feb 5];78 (Suppl 2):94-100. Spanish. Available from: <http://www.medicinabuenaosaires.com/PMID/30199373.pdf>
- [46] Shumway-Cook A, Woollacott M. Attentional demands and postural control: the effect of sensory context. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* [Internet]. 2000 Jan [cited 2020 Mar 10];55(1):M10-16. Available from: <https://academic.oup.com/biomedgerontology/article/55/1/M10/545748?login=false>

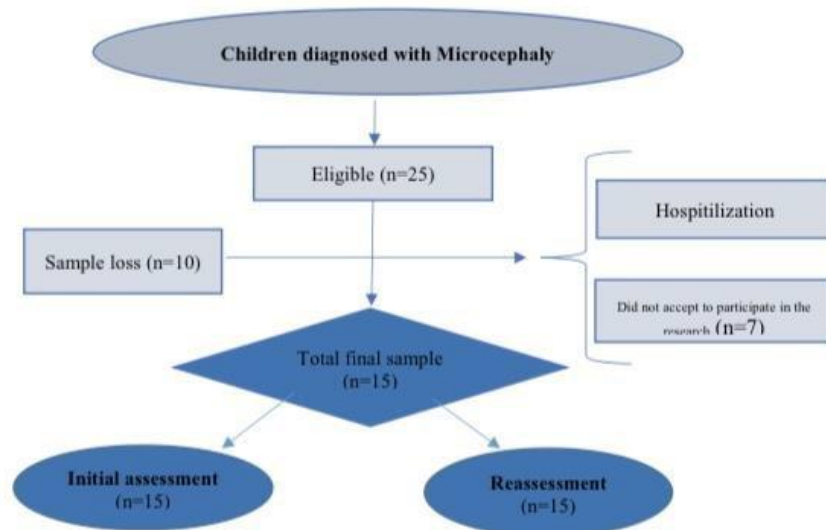
Figure 1. Sampling flowchart.**Figure 2.** Bench for SATCo assessment.

Figure 3. Child during SATCo assessment.**Table 1.** Sample characterization.

Child	Sex	Age (years)	Weight (Kg)	Height (cm)	Nº. appointments	Etiology
1	F	11	36	143	8	unknown
2	F	5	16	108	8	unknown
3	M	5	17.2	109	8	zika virus
4	F	3.9	10.1	92	9	congenital syphilis
5	M	4.2	15	101	9	unknown
6	M	5	16	106	8	heart disease
7	M	3.4	5.5	76	9	congenital syphilis
8	F	5	12	109	8	unknown
9	F	3	11.9	89	8	unknown
10	F	5	11.7	88	8	zika virus
11	F	5	20	105	8	zika virus
12	F	5	10.2	103	8	zika virus
13	M	4	16.3	102	8	unknown
14	F	5	10	91	8	unknown
15	F	1.11	14	86	8	myelomeningocele

F= female; M= male.

Table 2. Percentage of children according to SATCo functional level at baseline and reassessment.

SATCo score	Functional level	Children (%)	
		Initial Assessment	Reassessment
1	Head control	33.3	20
2	Upper thoracic control	6.6	20
3	Mean thoracic control		
4	Lower thoracic control		
5	Upper thoracic control		
6	Lower thoracic control		
7	Full trunk control	13.3	13.3

Table 3. Percentage of children according to SATCo functional level for static, active, and reactive control tests at baseline and reassessment.

SATCo score	Children (%)					
	Initial assessment			Reassessment		
	Static	Active	Reactive	Static	Active	Reactive
1	20	26.6	33.3	13.3	13.3	26.6
2		6.6	6.6	6.6	20	20
3				6.6	6.6	
4						
5	13.3	6.6		6.6	6.6	
6	6.6			13.3		
7	20	13.3	13.3	20	13.3	13.3

Functional level for SATCo score: head control (1); upper thoracic control (2); medium thoracic control (3); lower thoracic control (4); upper lumbar control (5); lower lumbar control (6), and full trunk control (7). Dependent variables (static/active/reactive) for all functional levels are expressed in percentage (%).

Table 4. Medians (interquartile ranges) of children's SATCo test scores at each assessment.

SATCo test	Assessment	Reassessment
Functional level	1(1)	1(2)
Static	1(6)	2(6)
Active	1(2)	1(3)
Reactive	1(1)	1(2)

ANEXO – Parecer consubstanciado do CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ANÁLISE DO CONTROLE DE TRONCO EM CRIANÇAS COM MICROCEFALIA

Pesquisador: KELLY LACERDA DE SOUZA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 39070420.9.0000.0021

Instituição Proponente: Faculdade de Medicina

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.391.158

Apresentação do Projeto:

A microcefalia é uma anomalia congênita em que o bebê apresenta o perímetro cefálico menor em comparação com outros bebês do mesmo sexo, idade e etnia. Apresenta várias causas, e pode ter como consequências atraso no desenvolvimento motor, deficiência intelectual, visual e auditiva. O estudo de como o controle de tronco se desenvolve é primordial para as equipes multiprofissionais, pois existe uma lacuna nas avaliações para essa população. O objetivo geral deste estudo será analisar o controle de tronco em crianças com microcefalia. A pesquisa será do tipo observacional prospectivo longitudinal, não probabilística. A amostra será por julgamento e contará com 30 crianças, com diagnóstico clínico de microcefalia, com idade entre 06 meses a 14 anos de idade. As avaliações ocorrerão antes e 3 meses após a intervenção fisioterapêutica ou multidisciplinar que recebem no Centro Especializado em Reabilitação (CER/APAE), onde serão recrutados. Para a avaliação do tronco será utilizada a escala SATCo, que detecta o nível de tronco que apresenta comprometimento motor. Os resultados serão obtidos através das pontuações específicas da escala. Por meio do uso dessa escala espera-se que, as intervenções possam ser mais direcionadas às especificidades das crianças, proporcionando melhor qualidade de vida a essa população.

Objetivo da Pesquisa:

- Avaliar o nível de controle de tronco em crianças com microcefalia;

Endereço: Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros, Prédio das Pró-Reitorias, Hércules Maymone, 1º andar
Bairro: Pioneiros **CEP:** 70.070-900
UF: MS **Município:** CAMPO GRANDE
Telefone: (67)3345-7187 **Fax:** (67)3345-7187 **E-mail:** cepconep.proppi@ufms.br



Continuação do Parecer: 4.391.158

- Comparar o nível de controle de tronco em crianças com microcefalia antes e após 3 meses de intervenção multidisciplinar de reabilitação.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Conforme o protocolo:

"Riscos:

O presente estudo não apresenta riscos à saúde dos participantes e seus responsáveis, porém há risco da criança cair do banco enquanto os pesquisadores estiverem posicionando sentada, antes de fechar o cinto de segurança. Caso isto ocorra, a avaliação será imediatamente interrompida para que a criança seja acalmada e atendida. Também existe risco da criança chorar, como geralmente ocorre em crianças durante avaliações por pessoas desconhecidas e em novas situações. Caso isto ocorra, a avaliação também será imediatamente interrompida para que a criança seja acalmada. Os procedimentos serão indolores e não invasivos. O responsável poderá acompanhar a criança em todos os momentos, e poderá interromper ou desistir de participar da pesquisa a qualquer momento.

Benefícios:

Este estudo pode fornecer dados importantes para adequações nas avaliações e intervenções em reabilitação multidisciplinar. Além disso, após cada avaliação, os pais/responsáveis receberão informações sobre os resultados da mesma e serão orientados de forma direcionada."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto de mestrado junto ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento da Região do Centro-Oeste.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apresenta:

- Carta de Anuência da Coordenação do CER/APAE de Campo Grande-MS, assinada pelo seu Coordenador Técnico.
- Carta de Anuência da Coordenação da Clínica Escola Integrada, assinada por sua coordenadora.
- TCLE e TALE

Recomendações:

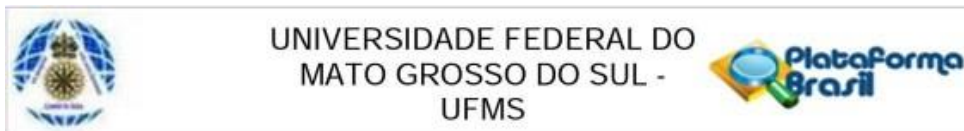
Sem recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

TCLE:

- [ATENDIDO] Menciona-se que " Não haverá ressarcimentos ou qualquer tipo de remuneração,

Endereço: Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros ∟ Prédio das Pro-Reitorias ∟ Hércules Maymone ∟ 1º andar
Bairro: Pioneiros **CEP:** 70.070-900
UF: MS **Município:** CAMPO GRANDE
Telefone: (67)3345-7187 **Fax:** (67)3345-7187 **E-mail:** cepconep.propp@ufms.br



Continuação do Parecer: 4.391.158

sendo sua participação e a de seu (sua) filho (a) voluntária."

A Resolução 466/2012, no incio IV.3, alinea g, informa que é o TCLE deverá conter: "g)explicitação da garantia de ressarcimento e como serão cobertas as despesas tidas pelos participantes da pesquisa e dela decorrentes".

Logo, o ressarcimento é um direito do participante e isso precisa estar explícito (o contrário do que a primeira parte da frase acima citada informa).

- [ATENDIDO] Contato do CEP. Recomenda-se usar esta versão: Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos. Campus da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, prédio das Pró-Reitorias 'Hércules Maymone' – 1º andar, CEP: 79070900. Campo Grande – MS." e-mail: cepconep.propp@ufms.br; telefone: 3345-7187; atendimento ao público: 07:30-11:30 no período matutino e das 13:30 às 17:30 no período vespertino.

Considerações Finais a critério do CEP:

- Destacamos que de acordo com a Resolução CNS/MS nº466/2012, no item XI.2 – "Cabe ao pesquisador", alíneas "d" e "e": "elaborar e apresentar os relatórios parciais e finais" e "apresentar dados solicitados pelo CEP ou pela CONEP a qualquer momento". Portanto, é de responsabilidade do pesquisador submeter ao CEP semestralmente o relatório de atividades desenvolvidas no projeto e, se for o caso, comunicar ao CEP a ocorrência de eventos adversos graves esperados ou não esperados. Também, ao término da realização da pesquisa, o pesquisador deve submeter ao CEP o relatório final da pesquisa. Os relatórios devem ser submetidos por meio da Plataforma Brasil, utilizando-se da ferramenta de NOTIFICAÇÃO.

- Orientamos ao pesquisador na situação em que tenha seu projeto de pesquisa aprovado pelo CEP e em decorrência do contexto necessite alterar seu cronograma de execução, que faça a devida "Notificação" via Plataforma Brasil, informando alterações no cronograma de execução da pesquisa.

- Solicitamos aos pesquisadores que se atentem e obedeçam as medidas de segurança adotadas pelos locais de pesquisa, pelos governos municipais e estaduais, pelo Ministério da Saúde e pelas demais instâncias do governo devido a excepcionalidade da situação para a prevenção do contágio e o enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente do coronavírus (Covid-19).

- As medidas de segurança adotadas poderão interferir no processo de realização das pesquisas envolvendo seres humanos. Quer seja no contato do pesquisador com os participantes para coleta de dados e execução da pesquisa ou mesmo no processo de obtenção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido-TCLE e Termo de Assentimento Livre e Esclarecido-TALE,

Endereço: Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros, Prédio das Pró-Reitorias, Hércules Maymone, 1º andar
Bairro: Pioneiros **CEP:** 70.070-900
UF: MS **Município:** CAMPO GRANDE
Telefone: (67)3345-7187 **Fax:** (67)3345-7187 **E-mail:** cepconep.propp@ufms.br



Continuação do Parecer: 4.391.158

incidindo sobre o cronograma da pesquisa e outros.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1638436.pdf	04/11/2020 00:06:13		Aceito
Outros	Carta_Resposta_CEP.pdf	04/11/2020 00:00:25	KELLY LACERDA DE SOUZA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	04/11/2020 00:00:05	KELLY LACERDA DE SOUZA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_modificado.pdf	03/11/2020 23:59:37	KELLY LACERDA DE SOUZA	Aceito
Outros	RESOLUCAOPPGSDFAMED.pdf	08/10/2020 22:04:51	KELLY LACERDA DE SOUZA	Aceito
Outros	cartadeanuenciaCERAPAE.pdf	08/10/2020 22:02:15	KELLY LACERDA DE SOUZA	Aceito
Outros	CartaDeAnuenciaCEI.pdf	08/10/2020 22:01:30	KELLY LACERDA DE SOUZA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE.pdf	08/10/2020 21:58:24	KELLY LACERDA DE SOUZA	Aceito
Folha de Rosto	Folhaderosto.pdf	08/10/2020 20:49:16	KELLY LACERDA DE SOUZA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAMPO GRANDE, 10 de Novembro de 2020

Assinado por:
MAURINICE EVARISTO WENCESLAU
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros, Prédio das Pró-Reitorias, Hércules Maymone, 1º andar
Bairro: Pioneiros **CEP:** 70.070-900
UF: MS **Município:** CAMPO GRANDE
Telefone: (67)3345-7187 **Fax:** (67)3345-7187 **E-mail:** cepconep.propp@ufms.br