

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
INSTITUTO INTEGRADO DE SAÚDE
CURSO DE FISIOTERAPIA**

**AMANDA DE JESUS RIBEIRO
ADRIELLY BEATRIZ DAMAZIO NAZARIO**

**DESEMPENHO MOTOR PELA ESCALA MOTORA INFANTIL DE ALBERTA EM
LACTENTES EXPOSTOS À COVID-19**

**CAMPO GRANDE
2024**

**AMANDA DE JESUS RIBEIRO
ADRIELLY BEATRIZ DAMAZIO NAZARIO**

**DESEMPENHO MOTOR PELA ESCALA MOTORA INFANTIL DE
ALBERTA EM LACTENTES EXPOSTOS À COVID-19**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Fisioterapia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

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

CAMPO GRANDE – MS

2024

21/11/2024, 12:11

SEI/UFMS - 5244017 - Declaração



Serviço Público Federal
Ministério da Educação

Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Ao dia 13 de novembro de 2024, reuniu-se nas dependências do Campus Universitário da UFMS, Bloco 18, sala 09, a banca examinadora composta pelos professores: Daniele de Almeida Soares Marangoni (Orientador), Gustavo Christofolletti (Examinador 1) e Mara Lisiane de Moraes dos Santos (Examinador 2), para a defesa pública do Trabalho de Conclusão de Curso em Fisioterapia da UFMS intitulado: "**Desempenho Motor pela Escala Motora Infantil de Alberta em Lactentes expostos à Covid-19**". Após a exposição oral, as alunas **Amanda de Jesus Ribeiro e Adrielly Beatriz Damazio** foram arguidas pelos componentes da banca que se reuniram reservadamente, e decidiram pela:

(x) APROVAÇÃO

() REPROVAÇÃO

Para constar, eu Daniele de Almeida Soares Marangoni (Orientador), redigi a presente Ata, que após aprovada será assinada pelos demais membros da banca.

Campo Grande, 13 de novembro de 2024

NOTA MÁXIMA NO MEC

UFMS É 10!!!

sei! assinatura eletrônica

Documento assinado eletronicamente por **Daniele de Almeida Soares Marangoni, Professora do Magistério Superior**, em 13/11/2024, às 14:00, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

NOTA MÁXIMA NO MEC

UFMS É 10!!!

sei! assinatura eletrônica

Documento assinado eletronicamente por **Mara Lisiane de Moraes dos Santos, Professora do Magistério Superior**, em 13/11/2024, às 14:01, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

NOTA MÁXIMA NO MEC

UFMS É 10!!!

sei! assinatura eletrônica

Documento assinado eletronicamente por **Gustavo Christofolletti, Professor do Magisterio Superior**, em 13/11/2024, às 14:02, conforme horário oficial de Mato Grosso do Sul, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufms.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5244017** e o código CRC **0DB09245**.

21/11/2024, 12:11

SEI/UFMS - 5244017 - Declaração

INSTITUTO INTEGRADO DE SAÚDE

Av Costa e Silva, s/nº - Cidade Universitária

Fone:

CEP 79070-900 - Campo Grande - MS

Referência: Processo nº 23104.032426/2024-45

SEI nº 5244017

Agradecimentos

Agradecemos primeiramente, a Deus, pois nos capacitou e fortaleceu para que vencêssemos mais esta etapa em nossas vidas. Toda honra e glória a Ele.

À nossa família, que nunca deixou de mover céus e terras para nos proporcionar o melhor.

A cada professor que contribuiu com nossa formação com muita dedicação e empenho, para que nos tornássemos excelentes profissionais.

A nossa querida orientadora, professora e em breve, colega de profissão, Daniele de Almeida Soares Marangoni, por ter nos dado esta oportunidade, por todo auxílio e paciência nossa eterna gratidão.

A nossa colega e doutoranda, Amanda de Oliveira Arguelho, nosso agradecimento por toda paciência, companheirismo e dedicação. Foram longos meses de obstáculos e aprendizados até chegarmos neste momento.

Aos amigos e pessoas queridas em nossas vidas que nos ajudaram a trilhar este caminho com todo carinho e apoio.

E por fim, às famílias voluntárias desse estudo. Obrigada por sua confiança.

Resumo

Introdução: Há relatos de que o vírus SARS-CoV-2, que causa a COVID-19, pode atingir o sistema nervoso central e periférico, com possibilidade de resultar em inúmeras deficiências. Até o momento, não foram encontrados estudos que tenham avaliado potenciais repercussões no desempenho motor grosso de lactentes que tiveram COVID-19. **Objetivo:** Caracterizar o desempenho motor de lactentes de 0 a 18 meses de idade expostas ao SARS-CoV-2. **Metodologia:** O estudo se caracteriza como observacional, longitudinal, prospectivo. Foram incluídos 20 participantes, no período de janeiro a dezembro de 2022, que comprovaram diagnóstico de COVID-19 através do resultado do teste sorológico ou infecção materna durante a gestação. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFMS. O recrutamento foi realizado por meio das redes sociais (*Facebook, Instagram, WhatsApp*). Como instrumento de avaliação, utilizamos como instrumento de estudo a Escala Motora Infantil de Alberta (AIMS), traduzido, validado e adaptado para o Brasil, aplicado presencialmente para residentes de Campo Grande -MS ou remotamente para outros estados do Brasil. A coleta de informações acerca dos achados clínicos e motores de lactentes durante e após infecção por COVID-19 foi realizada através de um formulário de informações clínicas e motoras online preenchido através da plataforma *Google Forms* pelos pais/responsáveis legais. **Resultados:** O grupo se apresentou homogêneo em relação a características gerais como sexo e idade gestacional. Os escores na AIMS apresentaram-se dentro dos valores normativos esperados para cada marco motor em cada idade. **Conclusão:** Sugere-se que a exposição de SARS-Cov-2 não afetou o desenvolvimento motor grosso dos lactentes acometidos.

Palavras chaves: Lactentes; Desenvolvimento infantil; COVID-19.

Abstract

Introduction: There are reports that the SARS-CoV-2 virus, which causes COVID-19, can reach the central and peripheral nervous system, with the possibility of resulting in numerous deficiencies. To date, no studies have been found that have evaluated potential repercussions on the gross motor performance of infants who have had COVID-19. **Objective:** To characterize the motor performance of infants aged 0 to 18 months exposed to SARS-CoV-2. **Methodology:** The study is characterized as observational, longitudinal, and prospective. Twenty participants were included, from January to December 2022, who confirmed a diagnosis of COVID-19 through the result of the serological test or maternal infection during pregnancy. The study was approved by the Human Research Ethics Committee of UFMS. Recruitment was carried out through social networks (Facebook, Instagram, WhatsApp). As an assessment tool, we used the Alberta Infant Motor Scale (AIMS), translated, validated and adapted for Brazil, applied in person to residents of Campo Grande - MS or remotely to other states in Brazil. The collection of information about the clinical and motor findings of infants during and after COVID-19 infection was performed through an online clinical and motor information form completed through the Google Forms platform by parents/legal guardians. **Results:** The group was homogeneous in relation to general characteristics such as sex and gestational age. The AIMS scores were within the normative values expected for each motor milestone at each age. **Conclusion:** It is suggested that exposure to SARS-Cov-2 did not affect the gross motor development of affected infants.

Keywords: Infants; Child development; COVID-19

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	9
<i>Risco neurológico.....</i>	10
<i>Risco para o desenvolvimento motor.....</i>	11
<i>Escala Motora Infantil de Alberta.....</i>	12
OBJETIVOS.....	14
MATERIAIS E MÉTODOS.....	15
<i>Desenho e Participantes.....</i>	15
<i>Instrumentos de Avaliação.....</i>	15
<i>Procedimentos.....</i>	16
<i>Variáveis e Análise Estatística.....</i>	17
RESULTADOS.....	18
DISCUSSÃO.....	23
CONCLUSÃO.....	25
REFERÊNCIAS.....	26
ANEXOS.....	33
Anexo I - Parecer do Comitê de Ética.....	33
Anexo II – Artigo Publicado.....	43

INTRODUÇÃO

A COVID-19 é uma doença de característica infecciosa, transmitida a partir da nova variante do vírus SARS-CoV-2. No Brasil atingiu cerca de 34,5 milhões de pessoas e levou 684 mil pessoas a óbito. A transmissão ocorre por aerossol de curto alcance, ou seja, gotículas transmitidas pelo ar, principalmente através de contato próximo, através da fala, respiração, tosse ou espirro (OMS, 2022). A COVID-19 pode apresentar um amplo quadro de sinais e sintomas, que quando presentes consistem em tosse, febre, coriza, dor de garganta, anosmia, ageusia, distúrbios gastrintestinais e astenia. Em casos mais graves pode haver a instalação de uma síndrome gripal, caracterizada pela presença de um quadro agudo, associado a pelo menos dois dos seguintes sintomas: sensação de febre ou febre, dor de garganta, cefaleia, tosse e coriza (HONG et al., 2020). Esta infecção atinge de forma mais agravada a população de risco, sendo ela pessoas com alguma comorbidade, pacientes em tratamento oncológicos ou com deficiências imunológicas, idosos, ou pessoas com alguma doença respiratória já existente, não excluindo a possibilidade de outros indivíduos fora desse grupo de ter os mesmos sintomas de forma exacerbada e grave (NUNES; SOUZA, 2020).

A população infantil foi a menos acometida pela doença durante a pandemia. Cabe ressaltar que existe uma dificuldade em diferenciar clinicamente os sintomas causados pela SARS-COV-2 daqueles causados por outras doenças virais, podendo acarretar uma subnotificação de dados da população pediátrica, uma vez que a maioria dos lactentes e adolescentes infectados são assintomáticas ou oligossintomáticas, com sintomas leves envolvendo apenas vias aéreas superiores (BEZERRA; BRAGA, 2021). No entanto, pouco se sabe do seu efeito ou seqüela em longo prazo nos lactentes, principalmente considerando que estão em fase de desenvolvimento motor, justamente por ser uma infecção multissistêmica que pode envolver diversas áreas do corpo humano, incluindo sistema nervoso periférico e central (HONG et al., 2020).

Risco Neurológico

Embora a COVID-19 afete predominantemente o sistema pulmonar, agora está bastante claro que esta é uma doença multissistêmica com manifestações e sequelas que envolvem múltiplos sistemas orgânicos. As manifestações neurológicas foram inicialmente consideradas bastante raras; no entanto, com o tempo, elas se tornaram cada vez mais reconhecidas em adultos (MAO et al., 2020) e crianças (STAFSTROM; JANTZIE, 2020).

No início da pandemia de COVID-19, os sintomas neuropsiquiátricos foram identificados como uma característica proeminente dos surtos de coronavírus (WU; XÚ, 2020). As análises subsequentes confirmaram muitas manifestações neuropsiquiátricas de infecção aguda com síndrome respiratória aguda grave coronavírus 2 (ROGERS, 2020). Em Wuhan (China), observou-se que 36,4% dos pacientes com COVID-19 apresentaram sintomas neurológicos. Esse número foi maior (45,5%) nos casos graves (MAO et al., 2020). Os sintomas neurológicos mais comuns relatados foram tontura, dor de cabeça, alteração da consciência, convulsões, ataxia e eventos cerebrovasculares agudos. Há também relatos de encefalite viral, meningite, encefalopatia necrosante, hemorrágica aguda e síndrome de Miller Fisher (BRITO; SILVA, 2020). Portanto, a COVID-19 afeta o sistema nervoso central e induz distúrbios neurológicos (MAO et al., 2020). Entretanto, o mecanismo neurobiológico ainda não está completamente elucidado. Há evidências de ação direta e indireta do vírus no sistema nervoso central (BRITO; SILVA, 2020; KUMAR et al., 2020; TAKAHASHI et al., 2022; WU; XÚ, 2020). Embora o número de neonatos e lactentes afetados permaneça pequeno, os pediatras não podem se tornar complacentes sobre o potencial de envolvimento neurológico na COVID-19. Além disso, a síndrome inflamatória multissistêmica infantil (MIS-C), recentemente descrita, levanta o espectro de que a COVID-19 ou seus efeitos posteriores também afetam crianças (VERDONI et al., 2020; RIPHAGEN et al., 2020). Estudos com relatos de casos recentes sugerem que o vírus possa ser transmitido intrauterinamente da mãe infectada para o feto (SISMAN et al., 2020; KIRTSMAN et al., 2020). Um caso demonstrou viremia materna, infecção placentária demonstrada por imuno-histoquímica e alta carga viral placentária com

viremia neonatal subsequente, implicando transferência transplacentária de SARS-CoV-2 da mãe grávida para o feto (VIVANTI et al., 2020).

Risco para o Desenvolvimento Motor

O comportamento motor inclui todo tipo de movimento, desde espasmos involuntários até ações direcionadas a objetivos, em todas as partes do corpo, da cabeça aos pés. Embora os movimentos dependam fundamentalmente da geração, controle e exploração de forças físicas, o gerenciamento de forças requer mais do que músculos e biomecânica. Em cada ponto do desenvolvimento, o controle adaptativo do movimento depende de funções psicológicas centrais. A percepção e a cognição são necessárias para planejar e orientar as ações (ADOLPH et al., 2016)

O desenvolvimento motor é um processo dinâmico e contínuo de mudanças e refinamento do comportamento motor ao longo do ciclo da vida, sob a influência de fatores biológicos, ambientais e da tarefa. A sequência da emergência dos padrões de posturas, movimentos e atividades é previsível e está relacionada à idade, mas não dependente dela, tornando-se cada vez mais complexa no decorrer do tempo. A sequência do desenvolvimento motor é predeterminada geneticamente, porém o ritmo da emergência é influenciado pelo contexto. As faixas etárias representam o tempo aproximado em que certas atividades podem surgir, assim, marcos motores são utilizados como norteadores do desenvolvimento motor típico. O desenvolvimento motor pode ser mensurado por meio de testes e escalas (produto) e explicado com base em diferentes abordagens teóricas (processo) (TUDELLA; FORMIGA, 2021)

O desempenho motor ideal pode ser observado comparando as mudanças em parâmetros como velocidade, precisão e variação sob uma variedade de condições para obter informações sobre o funcionamento dos sistemas biológicos (LATASH; ZATSIORSKY, 2001, p.59). As ocorrências de complicações neurológicas relacionadas à COVID-19 na população infantil tem tido grande enfoque, pois além da possibilidade de interferir no desenvolvimento infantil, podem gerar complicações em longo prazo. Esta população também está mais propensa a

apresentar a Síndrome Inflamatória Multissistêmica (MIS-C), que é a inflamação em diferentes órgãos e sistemas, referindo sintomas gastrointestinais, sintomas respiratórios, aumento da temperatura corporal e erupções na pele (RADIA et al, 2021). As causas da MIS- C ainda são desconhecidas, mas associada ao quadro de COVID-19 há relatos de que o vírus pode atingir os sistemas nervoso central e periférico, com possibilidade de resultar em inúmeras deficiências (DANTAS, 2022; SILVA, 2020). Neste sentido podemos ressaltar a importância de um diagnóstico precoce, através de instrumentos padronizados, que podem relatar um risco de dano neurológico ou atraso no desenvolvimento motor. Escalas confiáveis, com comprovada sensibilidade e especificidade, devem ser empregadas para identificar alterações neuropsicomotoras (CAMPOS, 2006).

Escala Motora Infantil de Alberta

A Escala Motora Infantil de Alberta ou *Alberta Infant Motor Scale* (AIMS) é um instrumento observacional da motricidade ampla, que avalia a sequência do desenvolvimento motor e o controle da musculatura antigravitacional nas posturas prono, supino, sentado e de pé, de lactentes a termo e pré-termo (PIPER; DARRAH, 1994). A AIMS é uma medida originalmente canadense com referência à norma para avaliar as habilidades motoras grossas dos lactentes desde o nascimento até a marcha independente. Foi criada no início da década de 1990 por Piper e Darrah e validada e padronizada na população canadense. A versão em português da AIMS demonstrou ser válida e fidedigna na avaliação das aquisições motoras de lactentes brasileiros, o que a torna um instrumento útil a várias áreas da pesquisa científica e da clínica (VALENTINI, 2011).

A escala pode ser usada com os seguintes objetivos: 1) identificar lactentes com atraso motor; 2) fornecer aos profissionais de saúde e aos pais informações sobre as realizações motoras do lactente (tanto atividades em desenvolvimento quanto aquelas não observadas no repertório do lactente); 3) medir o desempenho motor ao longo do tempo ou antes e depois de uma intervenção; e 4) como ferramenta de pesquisa para estimar a eficácia do programa de

reabilitação em lactentes com atraso motor. É um teste discriminativo observacional barato e rápido, que não requer manipulação excessiva do lactente (PIPER et al., 2021).

A AIMS baseia-se em vários pressupostos do modelo neuromaturacional e nos conceitos da teoria do desenvolvimento de sistemas dinâmicos (PIPER et al., 1992). A Teoria Neuromaturacional pressupõe que o ritmo e a sequência de desenvolvimento motor são invariáveis e dependentes da maturação neural (CASE, 1996). Nesse sentido, frente à avaliação do desenvolvimento motor, é esperado que um lactente classificado no percentil 75, na avaliação de quatro meses, permaneça nessa faixa de percentil nas avaliações seguintes, refletindo assim uma constância na taxa de aquisição motora (DARRAH et al., 2003).

A Teoria de Sistemas Dinâmicos contrasta com essa visão tradicional e propõe novos fundamentos sobre como o lactente aprende a se mover e manipular objetos. Enquanto a Teoria Neuromaturacional afirma que os reflexos primitivos precisam ser inibidos para que os movimentos voluntários se estabeleçam, a abordagem de Sistemas Dinâmicos considera esse comportamento como pré-funcional, o qual se aperfeiçoaria em direção à ação motora adequada à tarefa e ao contexto (ZELAZO, 1983).

Quanto às propriedades psicométricas, a AIMS apresenta alta confiabilidade interobservadores (0,96-0,99) e de teste-reteste (0,86-0,99), a sensibilidade varia de 77,3 a 86,4% aos 4 meses e especificidade é de 65,5% aos 8 meses. É um teste de critério de referência, com classificação percentual normatizada para permitir a determinação de onde o indivíduo se encontra em uma medida de habilidade ou traço comparado com aqueles do grupo referente (HERRERO, 2011).

A AIMS oferece a possibilidade de detectar, o mais cedo possível, qualquer desvio do desenvolvimento motor, permitindo, assim, uma intervenção precoce para remediar ou minimizar os efeitos da disfunção. A escala não traz nenhum perigo ou desconforto ao lactente (TECKLIN, 2002).

O desenvolvimento motor sofre interferência multifatorial, que envolve características biológicas, psicológicas, sociais e ambientais (KNYCHALA et al., 2018). Vários estudos utilizaram a AIMS para avaliar o desenvolvimento motor infantil, em diferentes condições de saúde. Em lactentes com nascimento prematuro, entre 32 e 34 semanas gestacionais, concluiu-

se que na análise da amostra, os prematuros demonstraram um desempenho motor dentro da faixa normalidade de acordo com a escala AIMS, e os resultados não foram afetados pelo peso de nascimento (MANACERO; NUNES, 2008). Em lactentes com síndrome de Down, foi avaliado a influência do ambiente em seu desenvolvimento motor, e concluiu-se que ambientes mais apropriados resultam em um melhor desempenho motor (KNYCHALA et al., 2018). Em lactentes nascidos de mães com sobrepeso e obesas, concluiu-se que o desenvolvimento motor nos primeiros 12 meses corre maior risco de comprometimento motor bruto precoce, apresentando valores significativamente menores para AIMS (LACKOVIC et al., 2024). Um estudo investigou as associações entre fatores ambientais durante a pandemia de COVID-19 e funcionalidade em lactentes com risco biológico no primeiro ano de vida, usando a AIMS para avaliar habilidades motoras grossas; concluiu que idade materna mais avançada e exposição a um ambiente favorável para o desenvolvimento foram associados a percentis mais altos na AIMS (ABREU et al., 2024). Outro estudo avaliou através da AIMS o impacto de equipamentos como cercados e berços no desenvolvimento do marco da marcha em lactentes nascidos prematuros antes de 37 semanas e concluiu que lactentes prematuros moderados a tardios não apresentaram início tardio da caminhada; no entanto, características do equipamento, incluindo dimensões, altura e superfície do piso, influenciam positivamente os percentis da AIMS (SANGKARIT; TAPANYA 2024). Até o momento, não foram encontrados estudos que tenham utilizado a escala para avaliar lactentes que tiveram COVID-19.

OBJETIVOS

Geral

Caracterizar o desempenho motor de lactentes de 0 a 18 meses de idade expostos ao SARS-CoV-2.

Específicos

Avaliar o desempenho motor de lactentes de 0 a 18 meses expostos ao SARS-CoV-2, por meio da AIMS;

Explorar diferenças entre o desempenho motor de lactentes de 0 a 18 meses expostas ao SARS-Cov-2 e lactentes da amostra normativa da AIMS.

MATERIAIS E MÉTODOS

Desenho do Estudo, Participantes e Amostragem

Trata-se de um estudo exploratório de corte transversal, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da instituição sede no Brasil (CAAE: 468.78621.8.0000.0021). A amostragem foi não probabilística. Foram excluídos os lactentes com condições neurológicas pré-estabelecidas. Vinte lactentes foram avaliados e incluídos no estudo.

Os critérios de inclusão foram lactentes do nascimento aos 18 meses de idade, de ambos os sexos, que foram expostos ao SARS-CoV-2 durante a gravidez com confirmação por testes de diagnóstico molecular ou sorológico da mãe.

Os lactentes foram recrutados por meio de anúncios em redes sociais, panfletos e convite telefônico a partir de contatos obtidos no Hospital Regional de Mato Grosso do Sul, hospital estadual referência no tratamento da COVID-19, localizado no Estado de Mato Grosso do Sul, cidade de Campo Grande, Brasil. Os dados foram coletados no período entre abril de 2022 e fevereiro de 2023, correspondente à quarta e quinta onda da pandemia de COVID-19. Destacamos o desafio de atingir um tamanho amostral maior, devido à falta de respostas durante o primeiro contato com os cuidadores, além da dificuldade de alcançar ou obter participação voluntária da população em geral.

Instrumento de Avaliação

Para avaliar o desempenho motor dos lactentes foi utilizada a versão brasileira traduzida por Herrero e Masseti (2020). A AIMS é um instrumento observacional da motricidade grossa, que avalia a sequência do desenvolvimento motor e o controle dos músculos antigravitacionais

nas posturas prona, supina, sentada e em pé em lactentes desde o nascimento até os 18 meses de idade (PIPER et al., 1992). O avaliador observa o desempenho do lactente e atribui 1 ponto para cada item observado e 0 pontos para cada item não observado, chegando até 58 pontos. A maior pontuação total de pontos possível na posição prona é 21; supina, 9; sentado, 12; e em pé, 16, que somados formam o percentil do lactente, inserindo-se a pontuação total na pontuação de idade, pelo gráfico fornecido pela escala, variando de percentis abaixo de 5 até acima de 90. O percentil é interpretado da seguinte forma: desempenho motor normal (acima do percentil 25), desempenho motor suspeito (entre as curvas do percentil 5 e 25) e desempenho motor anormal (abaixo da curva do percentil 5) (PIPER; DARRAH, 1995).

Procedimentos

Todos os pais assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido específico para pesquisa em ambiente virtual e enviaram digitalmente via WhatsApp. Para caracterização da amostra foi aplicado aos pais um formulário de informações clínicas e motoras por meio da plataforma *Google Forms*, sobre as características biológicas e socioeconômicas básicas, história do quadro clínico devido à COVID-19, incluindo necessidade de internação, e comportamento motor dos lactentes.

Os sintomas foram classificados de acordo com a classificação descrita pelo Ministério da Saúde, sendo: assintomático (ausência de sintomas); sintomas leves (tosse, dor de garganta ou coriza, anosmia, ageusia, diarreia, dor abdominal, febre, calafrios, mialgia, fadiga e/ou dor de cabeça); sintomas moderados (tosse e febre persistentes, pneumonia sem sinais ou sintomas de gravidade); sintomas graves (dispneia ou pressão torácica persistente, taquipneia, hipoxemia, alteração da consciência, desidratação, dificuldade para comer, lesão miocárdica, enzimas hepáticas, disfunção de coagulação, rabdomiólise, cianose, letargia, convulsões elevadas) e sintomas críticos (sepse, síndrome do desconforto respiratório agudo, insuficiência respiratória grave, disfunção de múltiplos órgãos, pneumonia grave, necessidade de suporte respiratório e internações em unidades de terapia intensiva). Em nosso estudo, a maioria das mães não apresentou sintomas graves. Para a avaliação da AIMS, os pais foram orientados no dia anterior

à avaliação com um vídeo de orientação sobre a vestimenta dos lactentes, posicionamento da câmera, ambiente adequado para a avaliação e manuseio permitido. Tapetes no chão, evitando o risco de queda das camas ou sofás e permitindo melhor mobilidade do lactente. Foi recomendado o uso de um brinquedo da preferência do lactente e para evitar distrações durante a avaliação, apenas fralda ou *body*, para facilitar sua movimentação. O horário da avaliação deveria ser quando o lactente estivesse acordado e ativo, não coincidindo com período de sono ou fome. O fisioterapeuta contatou os participantes no horário agendado. A avaliação foi realizada de forma síncrona (tempo real), por meio de videochamada entre o fisioterapeuta responsável, outros dois avaliadores e o responsável pelo lactente, utilizando a plataforma Google Meet ou via WhatsApp, conforme preferência do participante. Durante a avaliação foram reforçadas todas as instruções anteriores, com o objetivo de capacitá-los a estarem preparados para a avaliação mesmo que não tivessem assistido ao vídeo instrucional. Durante a videochamada, o fisioterapeuta responsável utilizou o recurso de gravação de tela do smartphone para registrar a avaliação. Durante a avaliação, os pais foram orientados sobre a necessidade de mudar as posições dos lactentes e como poderiam orientar o movimento desejado. A AIMS foi utilizada conforme instruções e referências em seu manual (PIPER; DARRAH, 1994; SACCANI; VALENTINI, 2012). Após a conclusão da ligação, a gravação da tela foi interrompida e o vídeo foi armazenado em um banco de dados e posteriormente realizado a análise novamente entre os 3 avaliadores. A confiabilidade entre os três avaliadores foi classificada como excelente na pontuação total e em todas as posturas avaliadas da AIMS: Prono (0,991), Supino (0,961) e Sentado (0,973), exceto em pé (0,865), em que a confiabilidade foi classificada como boa.

Variáveis e Análise Estatística

As gravações das avaliações foram armazenadas no Google Drive e organizadas, sendo os resultados anotados na ficha de avaliação do próprio instrumento, sendo posteriormente armazenados no software Excel.

Os testes foram realizados no software R. Os dados foram descritos por meio de média, desvio-padrão e intervalo de confiança. Para calcular a confiabilidade inter e intra-avaliador usando o escore bruto da AIMS em cada postura, foi determinado o coeficiente de correlação intraclasse (CCI) do tipo concordância absoluta com modelo misto de dois fatores. Foi utilizada a classificação do CCI proposta por Koo e Li, a saber: ruim (<0,50); moderado (0,50-0,75); bom (0,75-0,90); e excelente (> 0,90). Para comparar o desempenho motor dos lactentes avaliados com o grupo não exposto, utilizamos dados normativos da AIMS da população brasileira por idade. Como tivemos acesso apenas aos valores separados de média e desvio-padrão do escore total da AIMS da amostra de referência (e não aos escores brutos), aplicamos o teste t para amostras independentes. O nível de significância considerado foi de 5% para todas as análises.

RESULTADOS

As avaliações tiveram duração média de $25 \pm 6,05$ minutos. Em três avaliações foi necessária uma pausa devido à irritabilidade ou choro do lactente. Algumas avaliações (n=7; 35%) foram remarcadas a pedido dos pais devido a circunstâncias imprevistas ou condições adversas de saúde do lactente no dia da avaliação. Durante as avaliações não ocorreram falhas técnicas, como perda de comunicação ou falha na conexão com a internet.

Caracterização da amostra

A Tabela 1 apresenta as características dos lactentes avaliados expostos durante a gestação ao SARS-CoV-2 e de suas mães. A maioria dos lactentes era do sexo feminino (n=13; 65,0%), filhos de pais casados (n=14; 70,0%), provenientes do estado de Mato Grosso do Sul, Brasil (n=18, 90,0%), expostos à infecção no 3º trimestre de gestação (n=12,60%).

Tabela 1. Características da amostra com base no questionário respondido por mães de lactentes expostos no pré-natal à infecção por SARS-CoV-2 (n = 20).

Características	M \pmDP; n (%)
Idade gestacional (semanas)	38,30 \pm 0,38
Idade na avaliação (meses)	10,65 \pm 4,99
Idade materna (anos)	
18-25	6 (30,0%)
26-30	8 (40,0%)
>30	6 (30,0%)
Educação materna	
Ensino médio incompleto	1 (5%)
Ensino médio completo	6 (30%)
Ensino superior incompleto	4 (20%)
Ensino superior completo	3 (15%)
Pós-graduação	6 (30,0%)
Renda per capita (R\$ / US \$)*	R\$1.010,00 / US\$194,20
1º trimestre	1 (5,0%)
2º trimestre	7 (35,0%)
3º trimestre	12 (60,0%)
Teste de diagnóstico materno para COVID-19	
Teste molecular (RT-PCR)	13 (65%)
Teste molecular (RT-PCR) e teste sorológico	7 (35%)
Sintomas leves e moderados	1 (5%)
Sintomas leves e graves	3 (15%)
Sintomas leves, moderados e graves	1 (5%)
Sintomas leves, moderados e críticos	4 (20%)
Sintomas persistentes no lactente	
Assintomático	17 (85%)
Respiratório	1 (5%)
Dor de cabeça	1 (5%)
Paralisia facial	1 (5%)
Alterações motoras/comportamentais no lactente	
Nenhum	18 (90,0%)
Paralisia facial	1 (5,0%)
Irritabilidade	1 (5,0%)

Média; DP, desvio padrão; *valores baseados no salário mínimo brasileiro para o ano de 2022

Caracterização do desempenho motor de lactentes expostos ao SARS-CoV-2 durante a gestação segundo a AIMS, vacinação e complicações perinatais

A Tabela 2 apresenta os percentis da AIMS obtidos pelos lactentes expostos de acordo com os pontos de corte da recomendação (DARRAH, 2014), foram identificados dois bebês (10%) com desenvolvimento atípico. Sete (35%) mães apresentaram algum tipo de complicação gestacional em decorrência da infecção pela COVID-19, dentre elas seis (85,7%) não haviam sido vacinadas.

Tabela 2. Dados das avaliações motoras de cada lactente avaliado, vacinação materna e complicações perinatais maternas e infantis.

Lactentes	IG (semanas)	Idade (meses)	Pontuação total	Percentil	Infecção materna (trimestre gestacional)	Vacinação materna	Complicações perinatais
1	39	14	58	90	Terceiro trimestre	Após nascimento	
2	41	5	29	50-75	Terceiro trimestre	Segundo trimestre	
3	39	15	57	90	Terceiro trimestre	Após nascimento	Restrição do crescimento fetal
4	39	11	58	90	Terceiro trimestre	Após nascimento	Pré-eclâmpsia
5	34	18	58	90	Terceiro trimestre	Após nascimento	Sofrimento fetal
6	38	15	57	50	Terceiro trimestre	Terceiro trimestre	
7	36	18	58	90	Segundo trimestre	Após nascimento	Restrição do crescimento fetal
8	39	6	31	75-90	Segundo trimestre	Segundo trimestre	
9	39	4	14	10-25	Segundo trimestre	Antes da gravidez	
10	39	4	11	5	Segundo trimestre	Não vacinado	

(Continuação)

Lactentes	IG (semanas)	Idade (meses)	Pontuação total	Percentil	Infecção materna (trimestre gestacional)	Vacinação materna	Complicações perinatais
11	38	5	21	25-50	Terceiro trimestre	Primeiro trimestre	
12	39	8	52	75-90	Terceiro trimestre	Segundo e terceiro trimestre	
13	37	14	57	50-75	Segundo trimestre	Após nascimento	Intubação materna e sofrimento Fetal
14	35	18	58	90	Terceiro trimestre	Após nascimento	Nascimento Prematuro
15	39	11	31	<5	Segundo trimestre	Segundo trimestre	Intubação materna
16	39	9	27	<5	Segundo trimestre	Terceiro trimestre	
17	41	15	50	5	Terceiro trimestre	Terceiro trimestre	
18	38	6	22	25	Terceiro trimestre	Antes da gravidez	
19	39	9	48	75	Primeiro trimestre	Antes da gravidez	
20	38	8	31	50	Terceiro trimestre	Antes da gravidez	

IG (sem): Idade gestacional em semanas; Idade (meses): Idade do lactente no momento da avaliação em meses; Pontuação total: Soma das pontuações de postura supina, prona, sentada e em pé da AIMS; Percentil: Classificação percentual do lactente; Vacinação materna: Período gestacional em que a mãe foi imunizada; Complicações perinatais: Complicações clínicas ou motoras relatadas pelas mães.

Comparação entre lactentes expostos no pré-natal ao SARS-CoV-2 e lactentes da amostra normativa brasileira

Em relação ao desempenho motor avaliado pela AIMS, nosso estudo não identificou diferenças significativas entre os lactentes expostos ao SARS-CoV-2 em comparação aos valores normativos de referência de lactentes brasileiros, que foram avaliados convencionalmente no período antecedente a pandemia.

A Tabela 3 mostra a média dos escores brutos obtidos em cada mês na AIMS pelos lactentes expostos ao SARS-CoV-2, avaliados remotamente, e os valores de referência da amostra normativa brasileira, avaliada no formato presencial convencional em período não pandêmico. Não houve diferenças entre os grupos para nenhuma das idades, devendo ser interpretado com cautela devido ao número amostral.

Tabela 3: Valores médios e desvio padrão dos escores AIMS brutos totais em cada idade dos lactentes expostos pré-natalmente ao SARS-CoV-2 avaliados por telemedicina e lactentes da amostra normativa brasileira.

Idade (meses)	Amostra exposta (n=20)	Expostos (n=20)	Amostra normativa (n=396)	t	p
4	2	12.5 ± 2.12	14.9 ± 3.50	-0.95	0.34
5	2	25.0 ± 5.66	18.0 ± 5.75	1.68	0.10
6	2	26.5 ± 6.36	22.6 ± 6.38	0.84	0.40
8	2	41.5 ± 14.84	36.8 ± 7.66	0.82	0.41
9	2	37.5 ± 14.85	40.8 ± 8.66	-0.51	0.60
11	2	44.5 ± 19.09	49.3 ± 4.84	-1.20	0.23
14	3	57.5 ± 0.71	56.3 ± 2.92	0.70	0.48
15	2	54.7 ± 4.04	56.9 ± 2	-1.46	0.15
18	3	58 ± 0	57.9 ± 0.48	0.35	0.72

DISCUSSÃO

Até onde sabemos, este é o primeiro estudo a avaliar o desempenho motor de lactentes expostos à COVID-19 por meio da AIMS, especialmente via telemedicina. Embora a maioria dos lactentes fossem meninas, acreditamos que isso não interferiu nos resultados, pois não há relatos de diferenças entre os sexos no desempenho motor avaliado pela escala (SACCANI; VALENTINI, 2012).

Nosso estudo não encontrou diferenças no desempenho motor avaliado pela AIMS entre os lactentes expostos ao SARS-CoV-2 e os valores de referência dos lactentes brasileiros. Reconhecemos que a validade externa do estudo é limitada devido à falta de representatividade da amostra de lactentes expostos ao vírus durante a gestação, além da comparação com uma amostra normativa de outro período. É possível que as habilidades motoras avaliadas pela AIMS não capturem possíveis alterações neurológicas causadas pela exposição pré-natal ao vírus.

No presente estudo é relevante considerar que mães que desenvolvem sintomas leves durante a infecção representam um fator de baixo risco para complicações gestacionais e de desenvolvimento, como pré-eclâmpsia, diabetes gestacional, parto prematuro e baixo peso ao nascer, conforme associado às mães com sintomas graves da doença durante a gestação (WEI et al., 2021). É importante ressaltar que a gravidade da COVID-19 tem variado ao longo do tempo devido à diminuição da patogenicidade e ao surgimento de novas variantes do SARS-CoV-2 (VAREA et al., 2023). Isso também pode ter contribuído para minimizar os efeitos potenciais adversos da infecção materna no desempenho motor dos lactentes expostos.

O estágio gestacional também é uma consideração crucial. Em nossa pesquisa, observamos que a maioria das mães foi infectada durante o terceiro trimestre da gravidez. Embora a infecção por COVID-19 nesse período possa desencadear respostas inflamatórias no tecido placentário (COLLIGAN et al., 2021), também pode instigar respostas imunológicas adaptativas (JUTTUKONDA et al., 2022), indicando um possível mecanismo de proteção para o feto exposto durante esse período.

Estudos indicaram que lactentes expostos ao SARS-CoV-2 durante a gestação podem desenvolver uma variedade de distúrbios neurológicos, desde leves até graves, o GMA foi utilizado para avaliar lactentes expostos ao SARS-CoV-2 no período pré-natal por volta dos 3-5 meses de idade. Os lactentes expostos pré-natalmente ao SARS-CoV-2 foram comparados com lactentes não expostos. Seis bebês no grupo exposto apresentaram movimentos inquietos com variação: 3 (11%) apresentaram ausência desses movimentos, 3 (11%) apresentaram movimentos anormais e apenas um bebê no grupo não exposto apresentou movimentos inquietos anormais. Em particular, a ausência de movimentos inquietos entre os três bebês foi o achado mais preocupante porque a ausência de movimentos inquietos é um forte marcador preditivo para deficiências neurológicas graves posteriores (ALDRETE-CORTEZ et al., 2022).

Outro estudou também observou através do GMA que quando comparado com controles pré-pandêmicos, lactentes expostos ao COVID-19 pré-natalmente apresentam maior frequência de desenvolvimento neuromotor abaixo do ideal (FAJARDO et al., 2023)

Essa condição pode estar relacionada ao aumento do estresse causado pela infecção materna e pelas situações pandêmicas. No entanto, a infecção gestacional pelo SARS-CoV-2, seja por mecanismos diretos ou indiretos, não parece afetar o desempenho motor dos lactentes avaliados pela AIMS, pelo menos no presente estudo.

É crucial ressaltar que este fornece novas informações sobre as características clínicas de gestantes infectadas, bem como sobre o desempenho motor de lactentes expostos intrauterinamente ao COVID-19. Em estudos futuros, será essencial monitorar a população estudada ao longo do tempo, especialmente utilizando ferramentas que possam avaliar diversos aspectos do desenvolvimento infantil, como a método Prechtl's General Movements assessment (GMA) que avalia a função cerebral através dos movimentos generalizados em recém-nascidos e lactentes (EINSPIELER; PRECHTL, 2005), e a escala de Exame Neurológico Infantil de Hammersmith (HINE) que avaliam a função dos nervos cranianos, postura, movimentos, tônus e reflexos e reações de lactentes de 2 a 24 meses (HAATAJA et al, 1999), ambos os instrumentos são considerados padrão-ouro para a identificação precoce de alterações neuro motoras em lactentes.

No entanto, é importante ressaltar as limitações relacionadas à validade externa dos dados, uma vez que a amostra analisada não representa adequadamente todos os lactentes expostos ao vírus durante o período gestacional. Além disso, a comparação com uma amostra normativa de um período não pandêmico pode influenciar a interpretação dos resultados. Futuros estudos devem considerar amostras mais representativas e avaliações longitudinais para oferecer uma compreensão mais abrangente do impacto da exposição ao SARS-CoV-2 no desenvolvimento motor de lactentes.

CONCLUSÃO

Em conclusão, os resultados do nosso estudo indicam que, em relação ao desempenho motor avaliado pela AIMS, não foram encontradas diferenças significativas entre lactentes expostos ao SARS-CoV-2 e os valores de referência pré-pandêmicos. Concluimos que a maioria dos lactentes avaliados apresentou desenvolvimento motor típico pela escala AIMS.

REFERÊNCIAS

- ABREU, R. W. F. et al. Association between environmental factors during the COVID-19 pandemic and functioning of infants with biological risk in the first year of life: Cross-sectional exploratory study. **Early Human Development**, [s.l.], v. 191, p. e105987, 2024. DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2024.105987.
- ADEYINKA, A. et al. COVID 19 infection: pediatric perspectives. **Journal of the American College of Emergency Physicians Open**, USA, v. 2, n.1, p.e12375, 2021. DOI: 10.1002/emp2.12375.
- ADOLPH, K. E.; JOHN, M. F. The development of motor behavior. **Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science**, [s.l.], v. 8, n.1-2, p. e1430, 2017. DOI: 10.1002/wcs.1430.
- ALDRETE-CORTEZ, V. et al. Infants prenatally exposed to SARS-CoV-2 show the absence of fidgety movements and are at higher risk for neurological disorders: A comparative study. **PloS One**, [s.l.], v.17, n. 5, p. e0267575, 2022. DOI: 10.1371/journal.pone.0267575.
- ATYEO, C. G.; SHOOK, L. L. et al. Maternal immune response and placental antibody transfer after COVID-19 vaccination across trimester and platforms. **Nature Communications**, [s.l.], v. 13, n. 1, p. e 3571, 2022. DOI: 10.1038/s41467-022-31169-8.
- BEZERRA, J. C. et al. Manifestações clínicas apresentadas por lactentes infectadas pela COVID-19: revisão integrativa. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, Brasil, v. 23, p. 65966, 2021. DOI: 10.5216/ree.v23.65966.
- BOBATH, K. Uma base neurofisiológica para o tratamento de Paralisia Cerebral. 2ª ed. São Paulo: Manoel Limitada; 1984. 110 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Sintomas Covid-19**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 31 out. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/covid-19/sintomas>. Acesso em: 22 jul. 2024.
- BRITO, W. G. F.; SILVA, J.P.D.O. Neuropathological impacts of COVID-19. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 3, n. 3, p.4227-4235, 2020. DOI:10.34119/bjhrv3n3-026.
- CAMPOS, D. et al. Agreement between scales for screening and diagnosis of motor development at 6 months. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v.82, n.6, p. 470-4, 2006. DOI: 10.2223/JPED.1567.

CASE-SMITH, J. Analysis of current motor development theory and recently published infant motor assessments. **Infants & Young Children**, [s.l.], v. 9, n. 1, p. 29-41, 1996.

DAMÁZIO, L. Aplicação da escala Alberta Infant Motor Scale (AIMS) em Síndrome de Down no tratamentodas lactentes da APAE de Barbacena. **Fisioterapia Brasil**, Minas Gerais, v.6, n.4, p. 314-317, 2005. DOI: 10.33233/fb.v6i4.2014.

DANTAS, M. C. S. et al. Complicações neurológicas da COVID-19 em crianças: revisão de escopo. **Enfermagem Brasil**, [s.l.], v. 21, n. 2, p. 179-194, 2022. DOI:10.33233/eb.v21i2.4861.

DARRAH, J. et al. Stability of serial assessments of motor and communication abilities in typically developing infants—implications for screening. **Early human development**, v. 72, n. 2, p. 97-110, 2003. DOI: 10.1016/S0378-3782(03)00027-6.

DARRAH J.; BARTLETT D. et al. Have infant gross motor abilities changed in 20 years? A re-evaluation of the Alberta Infant Motor Scale normative values. **Developmental Medicine & Child Neurology**, [s.l.], v. 56, n. 9, p. 877-81, 2014. DOI: 10.1111/dmcn.12452.

EINSPIELER, C.; PRECHTL, H. F. R. Pechtl's assessment of general movements: A diagnostic tool for the functional assessment of the young nervous system. **Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews**, [s.l.] v. 11, n. 1, p. 61–67, 2005. DOI: 10.1002/mrdd.20051.

ELIKS, M. et al. The Polish Version of the Alberta Infant Motor Scale: Cultural Adaptation and Validation. **Frontiers in Neurology**, [s.l.], v. 13, p. 949720, 2022. DOI: 10.3389/fneur.2022.949720.

ELLUL M. A. et al. Neurological associations of COVID-19. **Lancet Neurol**, [s.l.], v. 19, n. 9, p.767-783, 2020. DOI: 10.1016/S1474-4422(20)30221-0.

(FAJARDO MARTINEZ, V. et al. Neuromotor repertoires in infants exposed to maternal COVID-19 during pregnancy: a cohort study. **BMJ open**. v.13, p. 069194. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-069194>.

FENG, Y. et al. COVID-19 with different severities: a multicenter study of clinical features. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, [s.l.], v. 201, n. 11, p. 1380-1388, 2020. DOI: 10.1164/rccm.202002-0445OC.

FERREIRA, B. W. R. C. et al. Síndrome Inflamatória Multissistêmica Pediátrica (SIM-P) temporariamente associada à COVID-19: um levantamento das características clínicas e epidemiológicas. **Research, Society and Development**, [s.l.], v. 10, n. 3, p. e5710313020, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i3.13020.

FTOUNI R, A. B.; HAMDANIEH, M. et al. Challenges of Telemedicine during the COVID-19 pandemic: a systematic review. **BMC Medical Informatics and Decision Making**, [s.l.], v. 22, n. 207, 2022. DOI:10.1186/s12911-022-01952-0.

HAATAJA, L. et al. Optimality score for the neurologic examination of the infant at 12 and 18 months of age. **The Journal of pediatrics**, v. 135, n. 2, p. 153–161, 1999. DOI: 10.1016/s0022-3476(99)70016-8.

HERRERO, D.; MASSETTI, T. [Trad.]. Avaliação motora da lactente em desenvolvimento: avaliação motora infantil de Alberta. [PIPER, M.C; DARRAH, J.]. 1ª edição. São Paulo: MEMNON, 2020.

HERRERO, D. et al. Escalas de desenvolvimento motor em lactentes: test of infant motor performance e a alberta infant motor scale. **Journal of Human Growth and Development**, São paulo, v. 21, n. 1, p. 122-132, 2011.

IBGE. Instituto brasileiro de geografia e estatística. **Painel de Indicadores**. Rio de Janeiro: IBGE., 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/indicadores.html>. Acesso em: 11 jun. 2024.

JULIÁ-BURCHÉS, C.; MARTÍN WZ-VAREA, A. An Update on COVID-19 Vaccination and Pregnancy. **Journal of Personalized Medicine**, [s.l.], v. 13, n. 5, p.797, 2023. DOI:10.3390/jpm13050797.

JUTTUKONDA, L. J. et al. Decidual immune response following COVID-19 during pregnancy varies by timing of maternal SARS-CoV-2 infection. **Journal of Reproductive Immunology**, [s.l.], v. 151, p. 103501, 2022. DOI:10.1016/j.jri.2022.103501.

KEPENEK-VAROL, B. et al. Assessment of motor development using the Alberta Infant Motor Scale in full-term infants. **The Turkish Journal of Pediatrics**, [s.l.], v. 62, n. 1, p. 94-102, 2020. DOI: 10.24953/turkjped.2020.01.013.

KIRSTMAN, M. et al. Probable congenital SARS-CoV-2 infection in a neonate born to a woman with active SARS-CoV-2 infection. **Canadian Medical Association Journal**, [s.l.], v. 192, n. 24, p.e647–e650, 2020. DOI: 10.1503/cmaj.200821.

KNYCHALA, N. A. G. et al. Influência do ambiente domiciliar no desenvolvimento motor de lactentes com síndrome de Down. **Fisioterapia e pesquisa**, [s.l.], v. 25, n. 2, p. 202-208, 2018. DOI:10.1590/1809-2950/17006925022018.

KHOSHROUNEJAD, F. et al. Telehealth-Based Services During the COVID-19 Pandemic: A Systematic Review of Features and Challenges. **Frontiers in Public Health**, [s.l.], v. 9, p.711762, 2021. DOI:10.3389/fpubh.2021.711762.

KOO, T. K.; Li, M. Y. A. Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. **Journal of Chiropractic Medicine**, [s.l.], v. 15, n. 2, p.155–163, 2016. DOI: 10.1016/j.jcm.2016.02.012.

KUMAR, A. Possible routes of SARS-CoV-2 invasion in brain: in context of neurological symptoms in COVID-19 patients. **Journal of Neuroscience Research**, [s.l.], v. 98, n. 12, p. 2376–2383, 2020. DOI: 10.1002/jnr.24717.

LACKOVIC, M. et al. Pre-Pregnancy Obesity and Infants' Motor Development within the First Twelve Months of Life: Who Is Expected to Be the Ultimate Carrier of the Obesity Burden? **Nutrients**, [s.l.], v. 16; n. 9, p. 1260, 2024; DOI: 10.3390/nu16091260.

LATASH, M.; ZATSIORSKY, V. Classics in Movement Science. 1^a. Ed: Human Kinetics, p.59, 2001.

LIMA, C. R. G. et al. Telemonitoring of motor skills using the Alberta Infant Motor Scale for at-risk infants in the first year of life. **Journal of Telemedicine and Telecare**, [s.l.], v. 30, n. 5, p.885-894, 2022. DOI: 10.1177/1357633X221102250.

LIU, K. et al. Neurological manifestations of the coronavirus (SARS-CoV-2) pandemic 2019-2020. **Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry**, [s.l.], v. 91, n. 6, p. 669-670, 2020. DOI: 10.1136/jnnp-2020-323177.

LU-CULLIGAN, A. et al. Maternal respiratory SARS-CoV-2 infection in pregnancy is associated with a robust inflammatory response at the maternal-fetal interface. **Med (New York, N.Y.)**, [s.l.], v. 2, n. 5, p. 591-610, 2021. DOI: 10.1016/j.medj.2021.04.016

MANACERO, S; NUNES, M. Avaliação do desempenho motor de prematuros nos primeiros meses de vida na Escala Motora Infantil de Alberta (AIMS). **Jornal de Pediatria**, [s.l.], v. 84, p. 53-59, 2008. DOI: 10.1590/S0021-75572008000100010.

MAO, L. et al. Neurologic manifestations of hospitalized patients with coronavirus disease 2019 in Wuhan, China. **JAMA Neurol**, China, v.77, n. 6, p. 683–90, 2020. DOI: 10.1001/jamaneurol.2020.1127.

MARTÍNEZ-VAREA, A. et al. Comparison of Maternal–Fetal Outcomes among Unvaccinated and Vaccinated Pregnant Women with COVID-19. **Journal of Personalized Medicine**, [s.l.], v. 12, n. 12, p. 2008, 2022. DOI: 10.3390/jpm12122008.

NUNES, B. et al. Multimorbidade e população em risco para COVID-19 grave no Estudo Longitudinal da Saúde dos Idosos Brasileiros. **Cadernos de Saúde Pública**, [s.l.], v. 36, p. e00129620, 2020. DOI: 10.1590/0102-311X00129620.

SANGKARIT, N.; TAPANYA, W. Factors influencing gross motor skills in infants: Implications for walking development, **Early Human Development**, [s.l.], v. 195, p. 106076, 2024. DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2024.106076.

OKUR, D. Neurological symptoms and signs associated with COVID-19 in pediatric patients: a single-center experience. **Medicine**, [s.l.], v. 101, n. 31, p. e29920, 2022. DOI: 10.1097/MD.00000000000029920.

PIPER, M. et al. Construction and validation of the Alberta Infant Motor Scale (AIMS). **Canadian journal of public health**, [s.l.], v. 83, p. S46-50, 1992.

PIPER M, DARRAH J. Alberta infant motor scale. **WB Saunders**, Philadelphia: 1994.

PIPER, M; DARRAH, J. Motor Assessment of the Developing Infant-E-Book. 2ª edição. **Elsevier Health Sciences**, p. 1–7, 2021.

RADIA, Trisha et al. multi-system inflammatory syndrome in children & adolescents (MIS-C): A systematic review of clinical features and presentation. **Paediatric respiratory reviews**, [s.l.], v. 38, p. 51-57, 2021. DOI: 10.1016/j.prrv.2020.08.001. DOI: 10.1016/j.prrv.2020.08.001

RIPHAGEN, S et al. Hyperinflammatory shock in children during COVID-19 pandemic. **The Lancet**, [s.l.], v. 395, n. 10237 p.1607–1608, 2020. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)31094-1.

ROGER, J.P. et al. Psychiatric and neuropsychiatric presentations associated with severe coronavirus infections: A systematic review and meta-analysis with comparison to the COVID-19 pandemic. **Lancet Psychiatry**, [s.l.], v. 7, n. 7, p. 611–627, 2020. DOI: 10.1016/S2215-0366(20)30203-0.

SACCANI, R.; Valentini, N. C. Reference curves for the Brazilian Alberta Infant Motor Scale: percentiles for clinical description and follow-up over time. **Jornal de Pediatria**, Rio Janeiro, v. 88, n. 1, p. 40-7, 2012. DOI: 10.2223/JPED.2142.

SANGKARIT, N.; TAPANYA, W. Factors influencing on gross motor skills in infants: Implications for walking development. **Early Human Development**, [s.l.], v. 195, p. 106076, 2024. DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2024.106076.

SCHLICHTING, T. et al. Telehealth Program for Infants at Risk of Cerebral Palsy during the Covid-19 Pandemic: A Pre-post Feasibility Experimental Study. **Physical & Occupational Therapy in Pediatrics**, [s.l.], v. 42, n. 5, p. 490–509, 2022. DOI:10.1080/01942638.2022.2057209.

SILVA, B.; JORGE, A.; LUZEIRO, I. Manifestações Neurológicas em Doentes com Infecção por SARS-CoV-2. **Sinapse**, [s.l.], v. 20, n. 2, p. 9-16, 2020. DOI: 10.46531/sinapse/AR/COVID19/SilvaB/2020.

SISMAN, J.; JALEEL, M. A. et al. Intrauterine transmission of sars-cov-2 infection in a preterm infant. **Pediatric Infectious Disease Journal**, [s.l.], v. 39, n. 9, p. e265-267, 2020. DOI: 10.1097/INF.0000000000002815.

STAFRTROM, C. E. JANTZIE, L. L. COVID-19: neurological considerations in neonates and children. **Children (Basel)**, [s.l.], v.7, n. 3, p. 133, 2020. DOI: 10.3390/children7090133.

TAKAHASHI, T. et al. Relationships between the Fear of COVID-19 Scale and regional brain atrophy in mild cognitive impairment. **Acta Neuropsychiatrica**, [s.l.], v. 34, n. 3, p. 153–162, 2022. DOI: 10.1017/neu.2022.7.

TECKLIN, J. S. *Fisioterapia Pediátrica*. 3. ed. Porto Alegre [RS]: Artmed; 2002.

THOMAS, E. E. et al. Building on the momentum: Sustaining telehealth beyond COVID-19. **Journal of Telemedicine and Telecare**, [s.l.], v. 28, n.4, p. 301-308, 2022. DOI:10.1177/1357633X20960638

TUDELLA, E.; FORMIGA, C. *Fisioterapia neuropediátrica: abordagem biopsicossocial*. 1. ed. Santana de Parnaíba [SP]: Manole, 2021.

VALENTINI, N. C.; SACCANI, R. Escala Motora Infantil de Alberta: validação para uma população gaúcha. **Revista Paulista de Pediatria**, [s.l.], v. 29, n. 2, p. 231-238, 2011. DOI: 10.1590/S0103-05822011000200015.

VAN HAASSTERT, I. C., et al. Early gross motor development of preterm infants according to the Alberta Infant Motor Scale. **The Journal of pediatrics**, [s.l.], v. 149, n. 5, p. 617-622, 2006. DOI: 10.1016/j.jpeds.2006.07.025.

VAREA-JIMÉNEZ, E. et al. Comparative severity of COVID-19 cases caused by Alpha, Delta or Omicron SARS-CoV-2 variants and its association with vaccination. **Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica (English ed.)**, [s.l.], v. 42, n. 4, p. 187-194, 2023. DOI: 10.1016/j.eimce.2022.11.021.

VERDONI, L. et al. An outbreak of severe Kawasaki-like disease at the Italian epicentre of the SARS-CoV-2 epidemic: An observational cohort study. **The Lancet**, [s.l.], v. 395, n.10239, p. 1771–1778, 2020. DOI:10.1016/ S0140-6736(20)31103-X.

VIVANTI, A. J. et al. Transplacental transmission of SARS-CoV-2 infection. **Nature Communications**, [s.l.], v. 11, n. 1, p. 3572, 2020. DOI: 10.1038/s41467-020-17436-6.

WANG, K. et al. SARS-CoV-2 invades host cells via a novel route: CD147-spike protein. **Biorxiv**, [s.l.], p.988345, 2020. DOI: 10.1101/2020.03.14.988345.

WEI, S. Q. et al. The impact of COVID-19 on pregnancy outcomes: a systematic review and meta-analysis. **Canadian Medical Association**, [s.l.], v. 193, n. 16, p. e540-548, 2021. DOI:10.1503/cmaj.202604.

WU, Y. et al. Nervous system involvement after infection with COVID-19 and other coronaviruses. **Brain, Behavior, and Immunity**, [s.l.], v. 87, p. 18-22, 2020. DOI: 10.1016/j.bbi.2020.03.031.

ZELAZO, P. R. The development of walking: New findings and old assumptions. **Journal of Motor Behavior**, [s.l.] v. 15, n. 2, p. 99-137, 1983. DOI: 10.1080/00222895.1983.10735292.

ANEXO I



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: COMPORTAMENTO MOTOR DE CRIANÇAS APÓS O DIAGNÓSTICO DE COVID-19

Pesquisador: Daniele de Almeida Soares Marangoni

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 46878621.8.0000.0021

Instituição Proponente: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.178.418

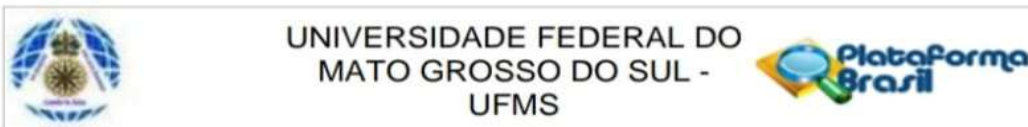
Apresentação do Projeto:

De acordo com informações apresentadas pela pesquisadora:

Comportamento motor de crianças após o diagnóstico de Covid-19.

A proposta tem por objetivo verificar o comportamento motor de crianças de 0 a 12 anos de idade após o diagnóstico de COVID-19 e analisar informações de pais ou responsáveis legais e de fisioterapeutas atuantes na área quanto aos desfechos clínicos e motores das crianças. O estudo se caracteriza como um estudo observacional, longitudinal, prospectivo. A amostragem será não probabilística do tipo bola de neve (snowball), esperando-se uma amostra total de até 100 participantes de cada grupo amostral (infantil, pais/responsáveis legais, fisioterapeutas) de qualquer localidade do Brasil, no período de janeiro a dezembro de 2022. O recrutamento será realizado por meio das redes sociais (Facebook, Instagram, WhatsApp). O grupo infantil deverá comprovar o diagnóstico recente de COVID-19 através do teste sorológico ou molecular e será avaliado através dos instrumentos General Movements Assessment (GMA), Alberta Infant Motor Scale (AIMS) e o teste Timed Up & Go (TUG) presencialmente para residentes de Campo Grande -MS ou remotamente para outros estados do Brasil. A coleta de informações acerca dos achados clínicos e motores de crianças durante e após infecção por COVID-19 será realizada através de um formulário de informações clínicas e motoras online preenchido através da plataforma Google

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: 5.178.418

Forms pelos pais/responsáveis legais e fisioterapeutas. Resultados esperados: Espera-se identificar novas informações acerca do comportamento motor de crianças acometidas pelo COVID-19, favorecendo o esclarecimento da capacidade de envolvimento neurológico do coronavírus nessa população. TCLEs e TALEs serão aplicados.

Objetivo da Pesquisa:

De acordo com informações apresentadas pela pesquisadora:

OBJETIVO PRIMÁRIO:

- Verificar o comportamento motor de crianças de 0 a 12 anos de idade após o diagnóstico de COVID-19 e analisar informações de pais ou responsáveis legais e de fisioterapeutas atuantes na área quanto aos desfechos clínicos e motores das crianças.

OBJETIVO SECUNDÁRIO:

- Verificar o comportamento motor de recém-nascidos e lactentes de 0 a 5 meses de idade cujas mães tenham sido diagnosticadas com COVID-19 durante a gestação;
- Verificar o comportamento motor de crianças de 0 a 18 meses de idade após infecção por COVID-19;
- Verificar o comportamento motor de crianças de 3 a 12 anos de idade após infecção por COVID-19;
- Correlacionar o comportamento motor de crianças de acordo com desfechos clínicos (a necessidade ou não de internação e uso de ventilação mecânica) no ambiente hospitalar devido ao COVID-19;
- Analisar as informações dos pais/responsáveis legais acerca do quadro clínico e motor de crianças durante e após infecção por COVID-19;
- Analisar informações dos fisioterapeutas acerca dos achados clínicos e motores de crianças na prática clínica durante e após infecção por COVID-19.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

De acordo com a pesquisadora:

RISCOS:

A pesquisadora relata que todos os participantes serão inicialmente orientados sobre os

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



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
MATO GROSSO DO SUL -
UFMS



Continuação do Parecer: 5.178.418

objetivos, riscos e benefícios da pesquisa, como garante os princípios éticos descritos pela Resolução nº 466 de 12 de dezembro de 2012. Os participantes também poderão desistir da participação a qualquer momento. Durante a avaliação do comportamento motor das crianças, o presente estudo poderá apresentar risco de choro, comum com recém-nascidos e lactentes quando expostos a trocas de posicionamento e estímulos. Caso isso ocorra, a avaliação será imediatamente interrompida e a criança acalmada. Se o choro persistir, a avaliação deverá ser realizada em outro momento em comum acordo com os pais ou responsáveis legais. Há também risco de queda da criança durante o teste TUG. Para amenizar este risco serão utilizados colchonetes ou almofadas no trajeto do teste.

Caso ocorra queda, a avaliação será imediatamente interrompida para que a criança seja atendida. No caso da participação remota, tanto através do preenchimento do formulário quanto dos testes por gravação dos vídeos haverá riscos característicos do ambiente virtual, meios eletrônicos, ou atividades não presenciais, em função das limitações das tecnologias utilizadas, como por exemplo a instabilidade da conexão, sendo possível que a participação seja realizada em outro momento, conforme a disponibilidade do participante. Durante o preenchimento do formulário de informações clínicas e motoras é possível que os participantes se sintam entediados ou cansados da leitura e do preenchimento das questões.

Para minimizar esses riscos, o formulário poderá ser salvo momentaneamente, através de um click no botão "salvar", para que possa ser preenchida em outro momento a partir de onde parou, desde que o participante não feche a página. Também há risco dos pais ou responsáveis legais se sentirem incomodados com as questões relacionadas ao comportamento motor de suas crianças. A fim de minimizar qualquer desconforto que possam sentir ao relatar tais informações, a qualquer momento e por prazo indeterminado, esses participantes poderão entrar em contato anonimamente com as pesquisadoras por telefone, ou quaisquer outras vias (e-mail, local de endereços) informadas no TCLE, para buscar orientações e sanar possíveis dúvidas sobre o comportamento motor da criança. Nenhuma informação pessoal de identificação será solicitada durante estes contatos.

BENEFÍCIOS:

De acordo com a pesquisadora os participantes contribuirão diretamente para que os pesquisadores conheçam as repercussões do COVID-19 no desenvolvimento motor de crianças acometidas, favorecendo o esclarecimento do potencial de envolvimento neurológico do

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



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
MATO GROSSO DO SUL -
UFMS



Continuação do Parecer: 5.178.418

coronavírus nessa população e seu melhor direcionamento fisioterapêutico.

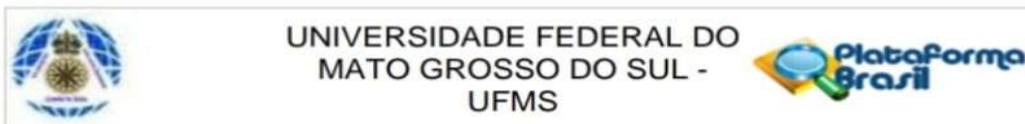
Os pais ou responsáveis legais serão beneficiados diretamente pois terão conhecimento sobre o padrão de comportamento motor esperado para crianças afetadas pelo COVID-19, uma vez que os resultados da pesquisa serão divulgados juntamente com discussões sobre aspectos relacionados a formas de potencializar o desenvolvimento motor dessas crianças. Os profissionais fisioterapeutas, ao compartilharem os achados clínicos acerca do processo de neurodesenvolvimento infantil nos casos de COVID-19, permitirão ampliar o conhecimento sobre repercussões motoras esperadas na faixa etária estudada, facilitando o planejamento de suas intervenções na prática clínica de forma mais assertiva.

Além disso, a comunidade envolvida também poderá se beneficiar indiretamente, pois os resultados poderão guiar políticas públicas voltadas ao atendimento das crianças, acometidas por COVID-19. Para facilitar a disseminação das informações e o acesso do participante e da comunidade a esses resultados e discussões, estes serão divulgados não só em periódicos científicos indexados, mas também nas próprias redes sociais através das quais os participantes foram convidados. Essa divulgação ocorrerá em momento posterior ao término da coleta de dados, até o término da pesquisa.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto do Curso de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Ciências do Movimento da UFMS. O objetivo é verificar o comportamento motor de crianças de 0 a 12 anos de idade após o diagnóstico de COVID-19 e analisar informações de pais ou responsáveis legais e de fisioterapeutas atuantes na área quanto aos desfechos clínicos e motores das crianças. Trata-se de um estudo observacional, longitudinal, prospectivo. A amostragem será não probabilística do tipo bola de neve (snowball), esperando-se uma amostra total de até 100 participantes de cada grupo amostral (infantil, pais/responsáveis legais, fisioterapeutas) de qualquer localidade do Brasil, no período de janeiro a dezembro de 2022. O recrutamento será realizado por meio das redes sociais (Facebook, Instagram, WhatsApp). Serão incluídas no estudo crianças de 0 a 12 anos de idade, de ambos os sexos, que comprovarem o histórico diagnóstico de COVID-19 através de cópia do teste molecular ou sorológico de até 8 meses antes da coleta. Também serão incluídos pais/responsáveis legais de crianças com comprovado histórico diagnóstico de COVID-19 independentemente do tempo de diagnóstico de COVID-19, além de fisioterapeutas que estejam atendendo ou tenham atendido esse público infantil. Tem financiamento próprio. Pesquisa será realizada no Brasil. Segundo a pesquisadora o número de participantes incluídos no Brasil será

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: 5.178.418

300. Pesquisadora aplicará os TCLEs (Termos de Consentimentos Livres e Esclarecidos) e TALEs (Termos de Assentimentos Livres e Esclarecidos). Previsão de início (15-01-2022) e encerramento do estudo (01-06-2023).

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O Protocolo de pesquisa apresenta:

- Projeto Plataforma Brasil e Projeto (detalhado) de Pesquisa - com pendência
- Cronograma de Execução - ok
- Orçamento Financeiro - ok
- Folha de Rosto - ok
- TCLE (Avaliação Presencial - Pais ou responsáveis legais) - ok
- TCLE (Avaliação Remota - Pais ou responsáveis legais) - ok
- TCLE (Avaliação Remota - Pais ou responsáveis legais e Fisioterapeutas) - ok
- TALE (Avaliação Presencial) - ok
- TALE (Avaliação Remota) - ok
- Autorização do local de execução da Pesquisa:
 - Laboratório de Estudos em Neuropediatria (LaBEN) da Coordenação da Clínica Escola Integrada - ok
- Instrumentos de Coleta de Dados:
 - Questionário COVID (Formulário) - ok
 - ANEXO TUG - ok
 - ANEXO GMS - com pendência
 - ANEXO AIMS - com pendência

Recomendações:

Observar item Conclusões.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto Aprovado.

Contudo, a pesquisadora deverá realizar as correções conforme seguem e enviar como "EMENDA" para este Comitê via Plataforma Brasil (enviar apenas os documentos onde foram realizadas as correções).

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: 5.178.418

- PROJETO PLATAFORMA BRASIL:

1) Alterar a "Data do Primeiro Recrutamento" da pesquisa no Projeto Plataforma Brasil (caixas de preenchimento na Plataforma). Talvez tenha passado despercebido pela pesquisadora, mas a "Data do Primeiro Recrutamento" consta 01-12-2021. A data do 1º recrutamento sempre deve ser posterior a aprovação do protocolo de pesquisa pelo CEP e deve coincidir com as datas de início da "Coleta de Dados" dos Cronogramas.

- INSTRUMENTOS (ANEXO AIMS E ANEXO GMS):

1) Excluir nestes documentos campos para a coleta de "nomes". Os instrumentos de coletas de dados não devem permitir a identificação do participante de pesquisa. Este CEP orienta a pesquisadora a utilização de códigos.

Considerações Finais a critério do CEP:

CONFIRA AS ATUALIZAÇÕES DISPONÍVEIS NA PÁGINA DO CEP/UFMS

1) Regimento Interno do CEP/UFMS

Disponível em: <https://cep.ufms.br/novo-regimento-interno/>

2) Renovação de registro do CEP/UFMS

Disponível em: <https://cep.ufms.br/registro/>

3) Calendário de reuniões de 2021

Disponível em: <https://cep.ufms.br/calendario-de-reunioes-do-cep-2021/>

4) Composição do CEP/UFMS

Disponível em: <https://cep.ufms.br/composicao-do-cep-ufms/>

5) Etapas do trâmite de protocolos no CEP via Plataforma Brasil

Disponível em: <https://cep.ufms.br/etapas-do-tramite-de-protocolos-no-cep-via-plataforma-brasil/>

6) Legislação e outros documentos:

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: 5.178.418

Resoluções do CNS.

Norma Operacional nº001/2013.

Portaria nº2.201 do Ministério da Saúde.

Cartas Circulares da Conep.

Resolução COPP/UFMS nº240/2017.

Outros documentos como o manual do pesquisador, manual para download de pareceres, pendências frequentes em protocolos de pesquisa clínica v 1.0, etc.

Disponíveis em: <https://cep.ufms.br/legislacoes-2/>

7) Informações essenciais do projeto detalhado

Disponíveis em: <https://cep.ufms.br/informacoes-essenciais-projeto-detalhado/>

8) Informações essenciais – TCLE e TALE

Disponíveis em: <https://cep.ufms.br/informacoes-essenciais-tcle-e-tale/>

- Orientações quanto aos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e aos Termos de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) que serão submetidos por meio do Sistema Plataforma Brasil versão 2.0.

- Modelo de TCLE para os participantes da pesquisa versão 2.0.

- Modelo de TCLE para os responsáveis pelos participantes da pesquisa menores de idade e/ou legalmente incapazes versão 2.0.

9) Biobancos e Biorrepositórios para armazenamento de material biológico humano

Disponível em: <https://cep.ufms.br/biobancos-e-biorrepositorios-para-material-biologico-humano/>

10) Relato de caso ou projeto de relato de caso?

Disponível em: <https://cep.ufms.br/662-2/>

11) Cartilha dos direitos dos participantes de pesquisa

Disponível em: <https://cep.ufms.br/cartilha-dos-direitos-dos-participantes-de-pesquisa/>

12) Tramitação de eventos adversos

Disponível em: <https://cep.ufms.br/tramitacao-de-eventos-adversos-no-sistema-cep-conep/>

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: 5.178.418

13) Declaração de uso de material biológico e dados coletados

Disponível em: <https://cep.ufms.br/declaracao-de-uso-material-biologico/>

14) Termo de compromisso para utilização de informações de prontuários em projeto de pesquisa

Disponível em: <https://cep.ufms.br/termo-de-compromisso-prontuarios/>

15) Termo de compromisso para utilização de informações de banco de dados

Disponível em: <https://cep.ufms.br/termo-de-compromisso-banco-de-dados/>

16) Orientações para procedimentos em pesquisas com qualquer etapa em ambiente virtual

Disponível em: <https://cep.ufms.br/orientacoes-para-procedimentos-em-pesquisas-com-qualquer-etapa-em-ambiente-virtual/>

17) Solicitação de dispensa de TCLE e/ou TALE

Disponível em: <https://cep.ufms.br/solicitacao-de-dispensa-de-tcle-ou-tale/>

EM CASO DE APROVAÇÃO, CONSIDERAR:

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 através da Plataforma Brasil, utilizando-se da ferramenta de NOTIFICAÇÃO.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1753272.pdf	28/11/2021 21:13:46		Aceito
Outros	CARTARESPOSTA.docx	28/11/2021 21:12:22	Daniele de Almeida Soares Marangoni	Aceito
Brochura Pesquisa	ProjetoCOVID19.docx	28/11/2021 21:10:48	Daniele de Almeida Soares Marangoni	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento /	apendice_cinco_TALE_remoto.docx	28/11/2021 21:09:40	Daniele de Almeida Soares Marangoni	Aceito

Endereço: Av. Costa e Silva, s/nº - Pioneiros e Prédio das Pró-Reitorias e Hércules Maymone e 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: 5.178.418

Justificativa de Ausência	apendice_cinco_TALE_remoto.docx	28/11/2021 21:09:40	Daniele de Almeida Soares Marangoni	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	apendice_quatro_TALE_presencial.docx	28/11/2021 21:09:17	Daniele de Almeida Soares Marangoni	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	apendice_tres_paisoufisios.docx	28/11/2021 21:09:02	Daniele de Almeida Soares Marangoni	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	apendice_dois_TCLE_pais_remoto.docx	28/11/2021 21:08:53	Daniele de Almeida Soares Marangoni	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	apendice_um_TCLE_pais_presencial.docx	28/11/2021 21:08:40	Daniele de Almeida Soares Marangoni	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoCOVID19completo.docx	28/11/2021 21:08:27	Daniele de Almeida Soares Marangoni	Aceito
Cronograma	cronograma.docx	28/11/2021 21:07:36	Daniele de Almeida Soares Marangoni	Aceito
Orçamento	orcamento.docx	28/11/2021 21:07:22	Daniele de Almeida Soares Marangoni	Aceito
Parecer Anterior	pareceranterior.pdf	28/11/2021 21:06:21	Daniele de Almeida Soares Marangoni	Aceito
Folha de Rosto	novafolhaderosto.pdf	26/11/2021 10:57:18	Daniele de Almeida Soares Marangoni	Aceito
Outros	FORMULARIO.pdf	10/10/2021 22:40:05	Daniele de Almeida Soares Marangoni	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	CartaDeAnuencia.pdf	14/07/2021 20:46:48	Daniele de Almeida Soares Marangoni	Aceito
Outros	Anexo_TUG.pdf	12/05/2021 12:48:42	Daniele de Almeida Soares Marangoni	Aceito
Outros	Anexo_AIMS.pdf	12/05/2021 12:48:27	Daniele de Almeida Soares Marangoni	Aceito
Outros	Anexo_GMS.pdf	12/05/2021 12:48:10	Daniele de Almeida Soares Marangoni	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

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: 5.178.418

CAMPO GRANDE, 20 de Dezembro de 2021

Assinado por:
FLÁVIA RENATA DA SILVA ZUQUE
(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

ANEXO II - Artigo Publicado

Brief Report

Page 1 of 9

Feasibility and reliability to assess the motor development of infants exposed to gestational COVID-19 using the Alberta Infant Motor Scale remotely

Amanda Oliveira Arguelho¹^, Adrielly Beatriz Damazio Nazario²^, Amanda Jesus Ribeiro²^, Andrea Baraldi Cunha¹^, Daniele Almeida Soares-Marangoni^{1,2}^

¹Graduate Program in Movement Sciences, Integrated Health Institute, Federal University of Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Brazil; ²Integrated Health Institute, Federal University of Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Brazil; ³Physical Therapy Department, Munroe Meyer Institute, University of Nebraska Medical Center, Omaha, NE, USA

Correspondence to: Daniele Almeida Soares-Marangoni, PT, PhD. Graduate Program in Movement Sciences, Integrated Health Institute, Federal University of Mato Grosso do Sul, Av. Costa e Silva, s/n, Cidade Universitária, 79070-900, Campo Grande, MS, Brazil; Integrated Health Institute, Federal University of Mato Grosso do Sul, Campo Grande, Brazil. Email: daniele.soares@ufms.br.

Abstract: The virus infection severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) during pregnancy is a risk factor for developmental problems. Our objectives were to explore feasibility measures and verify the reliability of synchronously employing the Alberta Infant Motor Scale (AIMS) remotely in infants with prenatal exposure to SARS-CoV-2. Additionally, we explored the motor performance of these infants relative to an unexposed normative sample. An exploratory cross-sectional study was carried out and included 20 infants (10.65±4.99 months) whose mothers tested positive for coronavirus disease 2019 (COVID-19) during pregnancy. Infants were assessed with the AIMS remotely and synchronously via video call by a physical therapist. The calls were recorded. Three independent observers scored the recordings. Parents and assessors answered questions regarding barriers to and facilities for the assessments. A higher proportion of parents (90%) found it easy to understand and replicate the commands provided by the therapist during the assessment ($P < 0.001$). The assessors reported not encountering difficulty in most assessments. Interobserver reliability was good in the standing posture [95% confidence interval (CI): 0.734–0.942, $P < 0.001$] and excellent (95% CI: 0.970–0.996, $P < 0.001$) in prone, supine, and sitting. Intra-rater reliability was excellent (95% CI: 0.876–1.000, $P < 0.001$) in all postures. There were no differences between the motor performance of exposed infants compared to the unexposed normative sample. It was feasible to assess the motor performance of infants exposed to SARS-CoV-2 via video call with good to excellent inter- and intra-rater reliabilities, making it an important approach when social distancing is needed.

Keywords: Telemonitoring; coronavirus; motor skills; child development

Received: 16 April 2024; Accepted: 02 July 2024; Published online: 19 September 2024.
doi: 10.21037/mhealth-24-20

View this article at: <https://dx.doi.org/10.21037/mhealth-24-20>

^ ORCID: Amanda Oliveira Arguelho, 0009-0007-4075-9256; Adrielly Beatriz Damazio Nazario, 0000-0002-6574-281X; Amanda Jesus Ribeiro, 0000-0002-6468-2755; Andrea Baraldi Cunha, 0000-0003-0473-5402; Daniele Almeida Soares-Marangoni, 0000-0002-5354-5456.

Introduction

The coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic, caused by the novel coronavirus, the severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2), has had invaluable impacts worldwide (1). While it primarily affects the pulmonary system, the disease is a multisystemic infection, and the involvement of the peripheral and central nervous systems has been increasingly recognized (2-4).

Studies have shown that the potential risk of neurodevelopmental impairments over the first 12 months after birth may be associated with prenatal exposure to SARS-CoV-2 (5-7). Nonetheless, as of now, there have yet to be studies that have specifically assessed motor skills within this population.

One of the primary challenges in monitoring the motor behavior of infants exposed to SARS-CoV-2 during the COVID-19 pandemic was the need to maintain social distancing. Telemedicine became a viable solution, allowing individualized remote assessments of infants (8,9). Specifically for assessing motor skills, the Alberta Infant Motor Scale (AIMS), a widely validated scale used to assess the gross motor performance of infants in the first 18 months of life (10), has been applied via telemedicine (11-15). Although the inter-rater reliability of telemonitoring motor development using the AIMS has been studied by Lima *et al.* (13), they assessed infants asynchronously. Therefore, the practicality and reliability of using the AIMS synchronously still need to be determined, and potential facilities and barriers may be present in real time. Furthermore, no studies employing the AIMS to assess the motor performance of infants exposed to SARS-CoV-2 infection have been found. Exploring this issue is important to understand the motor characteristics of this population, particularly relative to a local normative sample that was not exposed to the COVID-19 pandemic environment.

In this study, we verified the use of AIMS via video call for assessing the motor performance of infants with prenatal exposure to COVID-19. Specifically, we aimed to explore feasibility measures and verify the reliability of synchronously employing the AIMS remotely. In addition, we explored the results of their motor performance relative to those obtained from a normative sample before the pandemic. Finally, we provided detailed information on maternal immunization and perinatal complications for each infant assessed. The findings help determine the practicality and reliability of the synchronous use of AIMS for remote assessments of infants and contribute to the knowledge of

the clinical and motor characteristics of infants exposed to gestational COVID-19.

Methods

Study design and participants

This is an exploratory cross-sectional study approved by the Research Ethics Committee of the Federal University of Mato Grosso do Sul, in Brazil (CAAE: 468.78621.8.0000.0021) with non-probabilistic sampling. The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki (as revised in 2013). Recruitment was done through advertisements on social networks, pamphlets, and telephone invitations from contacts obtained at the Regional Hospital of Mato Grosso do Sul. This state hospital serves as a reference center for COVID-19 treatment and is located in Campo Grande, MS, Midwest of Brazil, on the border with Paraguay and Bolivia. Data were collected between April 2022 and February 2023, corresponding to the fourth and fifth waves of the COVID-19 pandemic.

The inclusion criteria were infants from birth to 18 months of age of both sexes assigned at birth who were exposed to SARS-CoV-2 during pregnancy with confirmations by molecular or serological diagnostic tests of the mother. Of 106 potential participants who were initially listed or contacted, 53 had unanswered telephone contact, 18 had pre-established neurological conditions or negative results for COVID-19, and 8 were older than 18 months were excluded; 8 refused to participate. Finally, 20 infants (and their mothers or fathers) participated.

Assessment tool

The Brazilian version of the AIMS, translated by Herrero and Masseti (16), was used to assess motor performance. The AIMS is a validated observational tool that evaluates the sequence of motor development and the control of antigravity muscles in prone, supine, sitting, and standing positions from birth to 18 months. The assessor observes the infant's performance and assigns a score of 1 for each observed item and 0 for each non-observed item, resulting in a maximum possible raw score of 58. AIMS raw scores can be converted into percentiles that indicate the infant's position compared to the age-matched sample by crossing the infant's age and score on a reference graph and table provided in the manual. The percentile is interpreted

as follows: typical motor performance (above the 25th percentile curve), suspicious motor performance (between the 5th and 25th percentile curves), and atypical motor performance (below the 5th percentile curve) (10).

For exploratory comparative purposes, in this study, the Brazilian norm-referenced scores provided by Sacconi *et al.* in 2016 (17) were adopted as normative AIMS data. These infants were assessed in the conventional in-person format before the pandemic period (17).

Procedures

All parents of infants signed an informed consent form to participate in the research, sent digitally via WhatsApp. Parents filled out a clinical and motor information form using the Google Forms platform to characterize the sample. Symptoms were classified according to the Brazilian Ministry of Health (18): asymptomatic (absence of symptoms); mild symptoms (cough, sore throat or runny nose, anosmia, ageusia, diarrhea, abdominal pain, fever, chills, myalgia, fatigue, and/or headache); moderate symptoms (persistent cough and fever, pneumonia without signs or symptoms of severity); severe symptoms (dyspnea or persistent chest pressure, tachypnea, hypoxemia, altered consciousness, dehydration, difficulty eating, myocardial injury, elevated liver enzymes, coagulation dysfunction, rhabdomyolysis, cyanosis, lethargy, seizures); and critical symptoms (sepsis, acute respiratory distress syndrome, severe respiratory failure, multiple organ dysfunction, severe pneumonia, need for respiratory support, and admissions to intensive care units).

On the day before the assessment, parents were provided with a 5-minute orientation video made available on a private link on the YouTube platform. In this video, parents were instructed by the physical therapist in charge (A.O.A.) regarding the assessment as follows: (I) infants should be dressed in diapers or body suits to facilitate their movements; (II) infants should be awake and active; (III) the environment should be safe, ensuring space to the infant spontaneously move and placing rugs on the floor to minimize the risk of falls and accidents; (IV) a toy of the infant's preference should be used to motivate the infant to move; (V) distractions [such as television (TV) and music] should be avoided during the assessment. A few hours before the assessment, parents received additional instructions via WhatsApp message on how to position the cell phone camera at a distance to fully allow observation

of the infant on the screen. The physical therapist then contacted the parent at the scheduled time, which should not coincide with the infant's periods of sleep or hunger.

The AIMS was used according to the instructions outlined in its manual (10,16). The AIMS was applied via video call between the physical therapist and the infant's mother or father. This was done using the parents' preferred platform (Google Meet or WhatsApp).

At the beginning of the call, all previous instructions were reiterated to the parents to ensure that, even if they had not watched the orientation video, they would receive adequate instruction for the assessment. The assessments were recorded using an iPhone 11 and lasted approximately 30 minutes, during which the physical therapist provided direct guidance to the parents. This setup allowed parents to make queries about the infant's expected motor performance, and the physical therapist corrected the stimuli provided by the parents and the infant's positioning when necessary. Parents were informed via WhatsApp of their infant's motor performance after the intra- and interrater agreement analysis.

At the end of the data collection, a questionnaire on barriers and facilities was applied individually to the parents using the WhatsApp poll tool with a Likert scale (yes/no) based on Lima *et al.* (13) and Schlichting *et al.* (14). The questionnaire addressed the following questions: (I) whether they found it easy or difficult to understand and replicate the commands given by the physical therapist during the assessment; (II) whether they would be interested in participating in other remote assessments of their infants.

Finally, the physical therapist was required to use WhatsApp to list barriers, and facilities for guiding the parents during the video call. This included specific instructions, particularly concerning the infant stimuli and positioning, as well as the camera angle/view and lighting. All observers (first, second, and third authors) were required to list barriers and facilities to score the AIMS using the videos.

Assessors

The physical therapist conducted all assessments. Three assessors (A.O.A., A.B.D.N., A.J.R.), who were also trained in the application of the AIMS, independently scored all video recordings to analyze the inter-rater reliability. Subsequently, the assessors met to reach a consensus on the scoring. To assess intra-rater reliability, the three assessors re-scored 20% of the sample within a 6-month from the

initial scoring.

Statistical analysis

The SPSS 23.0 software was used for statistical support. Frequencies, proportions, mean, standard deviation, and confidence intervals were calculated to describe the sample characteristics.

One-sample binomial tests (probability 0.5) were used to analyze differences between the proportions of barriers and facilitators of the synchronous use of AIMS reported by the parents and assessors (easy × difficult), and between the proportions of infants with typical × atypical motor performance, pregnancy complications due to COVID-9 × no complications, and maternal COVID-9 vaccination × no vaccination.

To assess the inter- and intra-rater reliabilities based on the raw score of the AIMS in each posture, we used the intraclass correlation coefficient (ICC) with absolute agreement according to a two-factor mixed model. We employed the ICC classification proposed by Koo and Li (19), which includes good (0.75–0.90) and excellent (>0.90).

Descriptive statistics using means and standard deviation of the total raw scores and percentiles were used to describe the motor performance assessed with the AIMS. For exploratory purposes, *t*-tests were used to compare the mean of the total raw scores of the SARS-CoV-2-exposed infants with the mean of the raw scores of the Brazilian normative data (17) at matched ages.

Results

All 20 families who participated finished the assessment and questionnaire. The infant's assessment lasted a mean of 25±6.05 minutes; three infants required pauses due to irritability or crying. There were no technical failures during the assessments, such as loss of communication or internet connection issues.

Sample characterization

Table 1 presents the characteristics of the infants assessed. The infants' mean gestational age was 38.30±0.38 weeks, and their mean age was 10.65±4.99 months (corrected for prematurity). Most of them were female (65.0%), born to married parents (70.0%), from the state of Mato Grosso do Sul, Brazil (n=18; 90.0%), and were exposed to SARS-

CoV-2 during the 3rd trimester of gestation (60.0%).

Barriers and facilitators for parents and assessors

The proportion of parents who reported having found it easy (90.0%) to understand and replicate the commands during the online assessment using the AIMS was higher than the proportion of parents who found it difficult (10.0%) ($P<0.001$). The proportion of parents who reported that they would be willing to participate in further assessments of their infants using video calls (90.0%) was higher than the proportion of parents who would not be willing to (10.0%) ($P<0.001$).

The physical therapist in charge reported that guiding the parents during all video calls was easy. Concerning the AIMS scoring, all three assessors reported not encountering difficulty in most assessments. However, one noted that, in some cases, low lighting in the parents' camera or home environment made it challenging to visualize the infant perfectly.

Inter-rater and intra-rater reliabilities

Inter-rater reliability was classified as excellent for the total score and AIMS postures (prone, supine, and sitting), except for standing, where reliability was classified as good (Table 2). Intra-rater reliability was classified as excellent for the total score and all assessed postures: prone, supine, sitting, and standing (Table 3).

Infants' motor performance

Table 4 presents the AIMS percentiles obtained by the SARS-CoV-2-exposed infants. The proportion of infants with typical motor performance (75.0%) was higher than the proportion of infants with suspicious/atypical motor performance (25.0%) ($P=0.04$). The proportion of mothers/infants who had experienced some perinatal complications related to COVID-19 infection was not statistically higher (65.0%) than that without complications (35.0%) ($P=0.26$). Of those who had pregnancy complications, only one (14.0%) had been vaccinated ($P=0.12$).

Table 5 shows the exploratory comparison between the mean raw scores obtained by the exposed infants and the reference values of the Brazilian normative sample by age. There were no differences between the groups for any of the ages.

Table 1 Sample characteristics based on the questionnaire answered by parents of infants prenatally exposed to SARS-CoV-2 infection (n=20)

Characteristics	Values
Gestational age (weeks)	38.30±0.38
Age at assessment (months)	10.65±4.99
Maternal age (years)	
18–25	6 (30.0)
26–30	8 (40.0)
>30	6 (30.0)
Maternal education	
Incomplete high school	1 (5.0)
Complete high school	6 (30.0)
Incomplete higher education	4 (20.0)
Complete higher education	3 (15.0)
Postgraduate	6 (30.0)
Per capita income (R\$/US\$)*	R\$1,010.00/US\$194.20
Period of COVID-19 in pregnancy	
1 st trimester	1 (5.0)
2 nd trimester	7 (35.0)
3 rd trimester	12 (60.0)
Maternal diagnostic test for COVID-19	
Molecular test (RT-PCR)	13 (65.0)
Molecular test (RT-PCR) and serological test	7 (35.0)
Maternal hospitalization for COVID-19	
Yes	6 (30.0)
No	14 (70.0)
Maternal symptoms related to COVID-19	
Asymptomatic	2 (10.0)
Mild symptoms	9 (45.0)
Mild and moderate symptoms	1 (5.0)
Mild and severe symptoms	3 (15.0)
Moderate and severe symptoms	1 (5.0)
Moderate and critical symptoms	4 (20.0)

Table 1 (continued)**Table 1** (continued)

Characteristics	Values
Persistent symptoms in the infant	
Asymptomatic	17 (85.0)
Respiratory	1 (5.0)
Headache	1 (5.0)
Facial paralysis	1 (5.0)
Motor/behavioral changes in the infant	
None	18 (90.0)
Facial paralysis	1 (5.0)
Irritability	1 (5.0)

Data are presented as mean ± standard deviation or n (%). *, values based on the Brazilian minimum wage for the year 2022 and the quotation of 01/21/2023 (1 US\$ =5.20 Real). SARS-CoV-2, severe acute respiratory syndrome coronavirus 2; COVID-19, coronavirus disease 2019; RT-PCR, reverse transcription polymerase chain reaction.

Table 2 Inter-rater reliability

AIMS	ICC	f	95% CI	P
Total score	0.986	55.130	0.970–0.994	<0.001
Prone	0.991	78.114	0.980–0.996	<0.001
Supine	0.961	18.695	0.918–0.984	<0.001
Sitting	0.973	27.973	0.943–0.984	<0.001
Standing	0.865	5.037	0.734–0.942	<0.001

AIMS, Alberta Infant Motor Scale; ICC, intraclass correlation coefficient; f, F test; 95% CI, 95% confidence interval.

Discussion

To our knowledge, this is the first study to assess the motor performance of infants exposed to COVID-19 using the AIMS via telemedicine. While most of the infants were female, we do not believe this impacted the results, as there are no reported differences in motor performance between sexes assessed using the AIMS (20).

Our results align with studies by Lima *et al.* (13) and Schlichting *et al.* (14), who demonstrated that the remote use of the AIMS in non-COVID-19 exposed infants exhibits

Table 3 Intra-rater reliability

AIMS	Rater 1	Rater 2	Rater 3
Total score			
ICC	0.999	0.997	1.000
95% CI	0.990–1.000	0.972–1.000	0.995–1.000
P	<0.001	<0.001	<0.001
Prone			
ICC	1.000	0.986	1.000
95% CI	–	0.846–0.999	–
P	–	0.003	–
Supine			
ICC	1.000	0.989	1.000
95% CI	–	0.894–0.999	–
P	–	0.002	–
Sitting			
ICC	0.996	0.992	0.996
95% CI	0.957–1.000	0.876–0.999	0.957–1.000
P	<0.001	0.002	<0.001
Standing			
ICC	0.991	0.998	0.998
95% CI	0.877–0.999	0.983–1.000	0.983–1.000
P	0.002	<0.001	<0.001

AIMS, Alberta Infant Motor Scale; ICC, intraclass correlation coefficient; 95% CI, 95% confidence interval.

excellent inter-rater reliability when parents are guided. These studies used standardized written instructions and voice messages to guide the parents (12,13). In our study, one key difference was the instructions being delivered to parents in video format, recorded by the physical therapist. In addition, real-time instructions were provided on the stimuli parents could provide to the infant to facilitate posture transfers during the video call assessment. We believe that these guidance options were helpful for parents, especially in cases where there may be educational limitations. This is particularly important in regions concerning illiteracy rates, such as Brazil, where 6.6% of the population aged 15 years or older cannot read or write (21). In our study, applying the AIMS through synchronous

video call meetings allowed for the necessary corrections, enhancing the analysis of assessed aspects. It also facilitated guidance during the assessment and necessary handling in a simple and didactic manner. We emphasize the need to improve technological access for families to enable the widespread adoption of telemedicine in the daily lives of the general population, particularly those with low income and limited education.

Interestingly, we observed that 86% of the cases involving perinatal complications (e.g., fetal growth restriction, pre-eclampsia, fetal distress, and need for orotracheal intubation) in our sample had not received a vaccine against SARS-CoV-2. This might support findings suggesting that COVID-19 vaccination before conception or as early as possible during pregnancy can decrease the rates of perinatal complications (22,23). However, this observation should be considered cautiously, as investigating this relationship was merely exploratory in this study.

Regarding the motor performance assessed by the AIMS, we did not observe differences between infants exposed to SARS-CoV-2 and the reference values for Brazilian infants assessed conventionally before the pandemic. In studies that assessed neurological abnormalities with the Precht General Movements Assessment (GMA), researchers found reduced motor repertoire in infants at 3–5 months post-term who were prenatally exposed to SARS-CoV-2 compared to concurrent or pre-pandemic unexposed infants (6,7). According to the results in our sample, gross motor skills assessed in a remote synchronous mode by the AIMS were not affected by prenatal exposure to COVID-19.

We emphasize the factors that may have contributed to minimizing the potential adverse effects of maternal infection on the motor performance of exposed infants: mothers with mild symptoms during the infection, associated with a low risk of gestational and developmental problems (24,25); new variants of SARS-CoV-2, with decreased severity due to the evolution of the virus's pathogenicity (26); and, finally, infection in the third trimester of pregnancy when although COVID-19 infection can lead to inflammatory responses in placental tissue (27), it also triggers protective immune responses (28). We suggest that gestational SARS-CoV-2 infection, whether through direct or indirect mechanisms, did not affect the motor performance assessed by the AIMS in the infants of this study. This should be interpreted cautiously, as our

Table 4 Data from motor assessments of each assessed infant, maternal vaccination, and maternal and infant perinatal complications

Infant	GA (weeks)	Age (months)	Total score	Percentile	Maternal infection (gestational trimester)	Maternal vaccination	Perinatal complications
1	39	14	58	90	Third trimester	After birth	–
2	41	5	29	>90	Third trimester	Second trimester	–
3	39	15	57	90	Third trimester	After birth	Fetal growth restriction
4	39	11	58	>90	Third trimester	After birth	Pre-eclampsia
5	34	18	58	90	Third trimester	After birth	Fetal distress
6	38	15	57	90	Third trimester	Third trimester	–
7	36	18	58	90	Second trimester	After birth	Fetal growth restriction
8	39	6	31	75–90	Second trimester	Second trimester	–
9	39	4	14	25–50	Second trimester	Before pregnancy	–
10	39	4	11	10–25	Second trimester	Not vaccinated	–
11	38	5	21	50–75	Third trimester	First trimester	–
12	39	8	52	>90	Third trimester	Second and third trimester	–
13	37	14	57	90	Second trimester	After birth	Need for maternal intubation Fetal distress
14	35	18	58	90	Third trimester	After birth	Premature birth
15	39	11	31	<5	Second trimester	Second trimester	Need for maternal intubation
16	39	9	27	<5	Second trimester	Third trimester	–
17	41	15	50	<5	Third trimester	Third trimester	–
18	38	6	22	10–25	Third trimester	Before pregnancy	–
19	39	9	48	50–75	First trimester	Before pregnancy	–
20	38	8	31	25–50	Third trimester	Before pregnancy	–

Age (months), infant age at the time of assessment in months; Total score, sum of AIMS supine, prone, sitting, and standing posture scores; Percentile, percentile classification of the infant; Maternal vaccination, gestational period in which the mother was vaccinated; Perinatal complications, clinical maternal or neonatal complications reported by mothers. GA, gestational age; AIMS, Alberta Infant Motor Scale.

design allowed only an exploratory analysis of this issue.

We acknowledge that the study's external validity is limited because it did not include a representative sample of infants prenatally exposed to SARS-CoV-2, and it compared infants with a normative sample from a different, non-pandemic period, with a much larger sample. These aspects should be improved in future research. However, this study expands our understanding of the application of synchronous telemedicine in assessing infant motor

development and supports this approach as an important tool when social distancing is needed. Additionally, it provides novel insights into the clinical characteristics of infected pregnant women and the motor performance of infants with intrauterine exposure to COVID-19. In future research, monitoring different aspects of infants prenatally exposed to SARS-CoV-2, such as neurological and behavioral outcomes, will be valuable to determine the real impact of gestational COVID-19 on child development.

Table 5 Exploratory comparisons of mean values and standard deviations of total AIMS raw scores in each age between infants exposed to SARS-CoV-2 in the prenatal period assessed by telemedicine and infants in the Brazilian normative sample

Age (months)	Exposed sample (n)	Exposed (n=20)	Normative sample (n=717)	t	P
4	2	12.5±2.12	15.1±3.99	-0.91	0.37
5	2	25.0±5.66	19.4 ±5.51	1.42	0.16
6	2	26.5±6.36	23.9±7.69	0.47	0.64
8	2	41.5±14.84	35.7±8.96	0.89	0.38
9	2	37.5±14.85	39.6±8.61	-0.34	0.73
11	2	44.5±19.09	48.9±5.4	-1.03	0.31
14	2	57.5±0.71	56.0±3.01	0.68	0.50
15	3	54.7±4.04	57.0±2.08	0.51	0.61
18	3	58.0±0	57.9±0.48	0.50	0.62

t, t-test (for exploratory purposes only). AIMS, Alberta Infant Motor Scale; SARS-CoV-2, severe acute respiratory syndrome coronavirus 2.

Acknowledgments

Funding: The study was supported by Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel-Brazil (CAPES)/Federal University of Mato Grosso do Sul (UFMS/MEC-Brazil) (No. 001) to A.O.A.

Footnote

Peer Review File: Available at <https://mhealth.amegroups.com/article/view/10.21037/mhealth-24-20/prf>

Conflicts of Interest: All authors have completed the ICMJE uniform disclosure form (available at <https://mhealth.amegroups.com/article/view/10.21037/mhealth-24-20/coif>). A.O.A. reports the funding from Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel-Brazil (CAPES)/Federal University of Mato Grosso do Sul (UFMS/MEC-Brazil) (No. 001). The other authors have no conflicts of interest to declare.

Ethical Statement: The authors are accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved. The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki (as revised in 2013). The study was approved by the Research Ethics Committee of the Federal University of Mato Grosso do Sul, in Brazil (CAAE: 468.78621.8.0000.0021) and the informed consent was obtained from all parents of infants.

Open Access Statement: This is an Open Access article distributed in accordance with the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 4.0 International License (CC BY-NC-ND 4.0), which permits the non-commercial replication and distribution of the article with the strict proviso that no changes or edits are made and the original work is properly cited (including links to both the formal publication through the relevant DOI and the license). See: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>.

References

1. Meherali S, Punjani N, Louie-Poon S, et al. Mental Health of Children and Adolescents Amidst COVID-19 and Past Pandemics: A Rapid Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health* 2021;18:3432.
2. Stafstrom CE, Jantzie LL. COVID-19: Neurological Considerations in Neonates and Children. *Children (Basel)* 2020;7:133.
3. Abdel-Mannan O, Eyre M, Löbel U, et al. Neurologic and Radiographic Findings Associated With COVID-19 Infection in Children. *JAMA Neurol* 2020;77:1440-5.
4. Kim Y, Walser SA, Asghar SJ, et al. A Comprehensive Review of Neurologic Manifestations of COVID-19 and Management of Pre-existing Neurologic Disorders in Children. *J Child Neurol* 2021;36:324-30.
5. Fajardo Martinez V, Zhang D, Paiola S, et al. Neuromotor repertoires in infants exposed to maternal COVID-19 during pregnancy: a cohort study. *BMJ Open*

- 2023;13:e069194.
6. Aldrete-Cortez V, Bobadilla L, Tafoya SA, et al. Infants prenatally exposed to SARS-CoV-2 show the absence of fidgety movements and are at higher risk for neurological disorders: A comparative study. *PLoS One* 2022;17:e0267575.
 7. Edlow AG, Castro VM, Shook LL, et al. Neurodevelopmental Outcomes at 1 Year in Infants of Mothers Who Tested Positive for SARS-CoV-2 During Pregnancy. *JAMA Netw Open* 2022;5:e2215787.
 8. Burke BL Jr, Hall RW. Telemedicine: Pediatric Applications. *Pediatrics* 2015;136:e293-308.
 9. Wijesooriya NR, Mishra V, Brand PLP, et al. COVID-19 and telehealth, education, and research adaptations. *Paediatr Respir Rev* 2020;35:38-42.
 10. Piper MC, Darrah J. *Motor Assessment of The Developing Infant*. 1st ed. Philadelphia: WB Saunders Company; 1994.
 11. Boonzaaijer M, van Wesel F, Nuysink J, et al. A home-video method to assess infant gross motor development: parent perspectives on feasibility. *BMC Pediatr* 2019;19:392.
 12. Boonzaaijer M, van Dam E, van Haastert IC, et al. Concurrent Validity Between Live and Home Video Observations Using the Alberta Infant Motor Scale. *Pediatr Phys Ther* 2017;29:146-51.
 13. Lima CRG, Verdério BN, de Abreu RWF, et al. Telemonitoring of motor skills using the Alberta Infant Motor Scale for at-risk infants in the first year of life. *J Telemed Telecare* 2024;30:885-94.
 14. Schlichting T, Martins da Silva K, Silva Moreira R, et al. Telehealth Program for Infants at Risk of Cerebral Palsy during the Covid-19 Pandemic: A Pre-post Feasibility Experimental Study. *Phys Occup Ther Pediatr* 2022;42:490-509.
 15. Lima CRG, Abreu RWF, Verdério BN, et al. Early Intervention Involving Specific Task-Environment-Participation (STEP) Protocol for Infants at Risk: A Feasibility Study. *Phys Occup Ther Pediatr* 2023;43:303-20.
 16. Phipper MC, Darrah J. Avaliação motora da criança em desenvolvimento: avaliação motora infantil de Alberta [translation: Dafne Herrero, Thais Masseti]. São Paulo: Memnon; 2020.
 17. Saccani R, Valentini NC, Pereira KR. New Brazilian developmental curves and reference values for the Alberta infant motor scale. *Infant Behav Dev* 2016;45:38-46.
 18. Brazilian Ministry of Health. *Coronavírus: Sintomas* [Coronavirus: Symptoms]. Available online: <https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/sintomas> (8 November 2023, date last accessed).
 19. Koo TK, Li MY. A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *J Chiropr Med* 2016;15:155-63.
 20. Saccani R, Valentini NC. Reference curves for the Brazilian Alberta Infant Motor Scale: percentiles for clinical description and follow-up over time. *J Pediatr (Rio J)* 2012;88:40-7.
 21. Brazilian Institute of Geography and Statistics. – IBGE. Available online: <https://www.ibge.gov.br/indicadores.html> (10 April 2023, date last accessed).
 22. Atyeo CG, Shook LL, Brigida S, et al. Maternal immune response and placental antibody transfer after COVID-19 vaccination across trimester and platforms. *Nat Commun* 2022;13:3571.
 23. Martínez-Varea A, Satorres E, Florez S, et al. Comparison of Maternal-Fetal Outcomes among Unvaccinated and Vaccinated Pregnant Women with COVID-19. *J Pers Med* 2022;12:2008.
 24. Wei SQ, Bilodeau-Bertrand M, Liu S, et al. The impact of COVID-19 on pregnancy outcomes: a systematic review and meta-analysis. *CMAJ* 2021;193:E540-8.
 25. Liu HY, Guo J, Zeng C, et al. Transient Early Fine Motor Abnormalities in Infants Born to COVID-19 Mothers Are Associated With Placental Hypoxia and Ischemia. *Front Pediatr* 2021;9:793561.
 26. Varea-Jiménez E, Aznar Cano E, Vega-Piris L, et al. Comparative severity of COVID-19 cases caused by Alpha, Delta or Omicron SARS-CoV-2 variants and its association with vaccination. *Enferm Infecc Microbiol Clin (Engl Ed)* 2024;42:187-94.
 27. Lu-Culligan A, Chavan AR, Vijayakumar P, et al. Maternal respiratory SARS-CoV-2 infection in pregnancy is associated with a robust inflammatory response at the maternal-fetal interface. *Med* 2021;2:591-610.e10.
 28. Juttukonda LJ, Wachman EM, Boateng J, et al. Decidual immune response following COVID-19 during pregnancy varies by timing of maternal SARS-CoV-2 infection. *J Reprod Immunol* 2022;151:103501.

doi: 10.21037/mhealth-24-20

Cite this article as: Arguelho AO, Nazario ABD, Ribeiro AJ, Cunha AB, Soares-Marangoni DA. Feasibility and reliability to assess the motor development of infants exposed to gestational COVID-19 using the Alberta Infant Motor Scale remotely. *mHealth* 2024.

