

CAPÍTULO 33

DOI: <https://doi.org/10.58871/conbrasca.v3.33>

O IMPACTO DO DESENVOLVIMENTO INFANTIL E A NEUROPLASTICIDADE DURANTE A PANDEMIA DE COVID-19: DESAFIOS, ADAPTAÇÕES E IMPLICAÇÕES

THE IMPACT OF CHILD DEVELOPMENT AND NEUROPLASTICITY DURING THE COVID-19 PANDEMIC: CHALLENGES, ADAPTATIONS AND IMPLICATIONS

GENALLY DANIEL DA SILVA

Graduanda em Fisioterapia pela Universidade Estadual da Paraíba.

DÉBORA DE LIMA ARAÚJO RAMOS DE OLIVEIRA

Graduanda em Fisioterapia pela Universidade Estadual da Paraíba.

VITOR GABRIEL CAVALCANTE DA SILVA

Graduando em Fisioterapia pela Universidade Estadual da Paraíba.

HELOISA MARIA DA CRUZ ROCHA

Graduanda em Fisioterapia pela Universidade Estadual da Paraíba.

RAYANA SILVA CORDEIRO

Graduanda em Fisioterapia pela Universidade Estadual da Paraíba.

LARYSSA DOS SANTOS LACERDA

Graduanda em Fisioterapia pela Universidade Estadual da Paraíba.

ANA BEATRIZ GONÇALVES PATRIOTA

Graduanda em Fisioterapia pela Universidade Estadual da Paraíba.

JÚLIA ANTÔNIA DOS SANTOS RODRIGUES

Graduanda em Fisioterapia pela Universidade Estadual da Paraíba.

JOÃO LUCAS DE AZEVEDO DUARTE

Graduando em Fisioterapia pela Universidade Estadual da Paraíba.

KELLY SOARES FARIAS

Fisioterapeuta e professora orientadora pela Universidade Estadual da Paraíba.

RESUMO

O desenvolvimento neuropsicomotor (DNPM) representa o processo de evolução dos aspectos cognitivos, motores, sociais e afetivos de um indivíduo desde a fase neonatal. **Objetivo:** Explorar o impacto do desenvolvimento infantil e a capacidade neuroplástica durante a pandemia COVID-19, abordando os desafios enfrentados, as adaptações necessárias e as implicações para o crescimento e aprendizado das crianças nesse período. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão de literatura realizada nas bases de dados BVS e PubMed. Foram elegíveis

artigos tanto de estudo de campo e ensaio clínico, como artigos de revisão de literatura, publicados nos idiomas inglês, espanhol e português no período de 2018 a 2023, e disponíveis para leitura completa na íntegra. A seleção de artigos se deu através de 2 etapas: coleta dos artigos disponíveis após primeira pesquisa, totalizando 220 literaturas; exclusão de artigos por duplicidade e desvio do tema proposto, Ao final do processo de seleção, foram incluídos um total 14 artigos retirados da base de dados da PubMed, e 1 artigo da base de dados da BVS. **Resultados e Discussão:** pesquisa destacam a complexidade da interação entre fatores ambientais durante a gestação e o subsequente impacto no desenvolvimento cerebral fetal. A influência de elementos endógenos e exógenos, como infecções, exposição a substâncias químicas e eventos estressantes, emerge como determinante na configuração do neurodesenvolvimento e neuroplasticidade. A pandemia de COVID-19, conforme discutido por diversos autores, também introduziu novos desafios, afetando o bem-estar psicológico das crianças e suas famílias, com potenciais implicações no desenvolvimento cognitivo e emocional. **Considerações Finais:** A compreensão aprofundada dessas conexões contribui não apenas para a promoção de intervenções preventivas, mas também para a implementação de estratégias de apoio adequadas para gestantes e famílias, visando mitigar os riscos potenciais associados ao neurodesenvolvimento fetal.

Palavras-chave: Desenvolvimento infantil; Neuroplasticidade; Covid-19;

ABSTRACT

Neuropsychomotor development (NPMD) represents the process of evolution of the cognitive, motor, social and affective aspects of an individual from the neonatal stage. **Objective:** To explore the impact of child development and neuroplastic capacity during the COVID-19 pandemic, addressing the challenges faced, the necessary adaptations and the implications for children's growth and learning during this period. **Methodology:** This is a literature review carried out in the VHL and PubMed databases. Articles from both field studies and clinical trials, as well as literature review articles, published in English, Spanish and Portuguese between 2018 and 2023, and available for full reading were eligible. The selection of articles took place through 2 stages: collection of articles available after the first search, totaling 220 literature; exclusion of articles due to duplicity and deviation from the proposed theme. At the end of the selection process, a total of 14 articles taken from the PubMed database were included, and 1 article from the VHL database. **Results and Discussion:** research highlights the complexity of the interaction between environmental factors during pregnancy and the subsequent impact on fetal brain development. The influence of endogenous and exogenous elements, such as infections, exposure to chemical substances and stressful events, emerges as a determinant in the configuration of neurodevelopment and neuroplasticity. The COVID-19 pandemic, as discussed by several authors, has also introduced new challenges, affecting the psychological well-being of children and their families, with potential implications for cognitive and emotional development. **Final Considerations:** an in-depth understanding of these connections contributes not only to the promotion of preventive interventions, but also to the implementation of appropriate support strategies for pregnant women and families, aiming to mitigate the potential risks associated with fetal neurodevelopment.

Keywords: Child development; Neuroplasticity; Covid-19;

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento neuropsicomotor (DNPM) representa o processo de evolução dos

aspectos cognitivos, motores, sociais e afetivos de um indivíduo desde a fase neonatal. Os primeiros anos de vida são marcados como o principal período cronológico para o DNPM de uma criança, o qual suas habilidades e conhecimentos começam a se desenvolver de forma simples e lúdica, progredindo para habilidades complexas (ARAÚJO et al, 2019). Esse processo ocorre à medida que a criança é exposta a estímulos e é mediada por diversas interações, seja com o ambiente social, seu próprio corpo, um espaço físico ou seus familiares. É nesse contexto que as crianças desenvolvem habilidades, aprendem a se integrar na sociedade, cultivam sua criatividade, estabelecem laços afetivos e desempenham seus papéis (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012).

Dessa forma, é imprescindível destacar que a infância constitui um processo de desenvolvimento complexo, no qual qualquer interferência pode ter repercussões ao longo da vida adulta. Entretanto, a pandemia global da COVID-19, declarada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) em 11 de março de 2020, reconfigurou radicalmente as dinâmicas sociais e de saúde em todo o mundo. Essa crise sanitária impôs uma série de medidas restritivas para controlar a transmissão viral, incluindo o isolamento social, uso de máscaras e práticas de higiene como medidas de prevenção (OMS, 2020).

Nesse cenário, a pandemia não apenas redefiniu as diretrizes sociais e de saúde em todo o mundo, mas também projetou uma influência substancial sobre o desenvolvimento infantil e a plasticidade cerebral. Assim, as estratégias adotadas em saúde pública em resposta à COVID-19 têm o potencial de influenciar o neurodesenvolvimento infantil de diversas maneiras (HUANG et al., 2021).

Ademais, a infecção SARS-CoV-2 pode impactar negativamente o desenvolvimento do cérebro fetal de maneiras diretas e indiretas. Em relação à via direta, um número crescente de estudos de caso fornece evidências para a transmissão transplacentária do SARS-CoV-2, que poderia invadir o sistema nervoso central e interromper o desenvolvimento cerebral. Em relação às vias indiretas, o SARS-CoV-2 poderia produzir disfunção placentária, pré-eclâmpsia e nascimento prematuro, e desencadear respostas imunes na mãe, o que poderia, por sua vez, afetar o feto em desenvolvimento (DUBEY *et al.*, 2023).

Portanto, a presente pesquisa tem como objetivo explorar o impacto do desenvolvimento infantil e a capacidade neuroplástica durante a pandemia COVID-19, abordando os desafios enfrentados, as adaptações necessárias e as implicações para o crescimento e aprendizado das crianças nesse período.

2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão de literatura realizada nas bases de dados BVS e PubMed. Os descritores utilizados na estratégia de busca foram: (“Neurodesenvolvimento”) AND (“Pandemia do COVID-19”). Foram elegíveis artigos tanto de estudo de campo e ensaio clínico, como estudos de revisão, publicados nos idiomas inglês, espanhol e português no período de 2018 a 2023, e disponíveis para leitura completa na íntegra. A seleção de artigos se deu através de 2 etapas: coleta dos artigos disponíveis após primeira pesquisa, totalizando 220 literaturas; exclusão de artigos por duplicidade e desvio do tema proposto, Ao final do processo de seleção, foram incluídos um total 14 artigos retirados da base de dados da PubMed, e 1 artigo da base de dados da BVS.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a análise dos artigos por título e resumo, foram selecionados 220 artigos relacionados ao tema proposto nesta revisão, sendo identificados 131 na PubMed e 89 na BVS. Em seguida, os estudos foram selecionados a partir da leitura completa, e os que atendiam aos critérios de inclusão foram utilizados para este trabalho. Assim sendo, foram incluídos um total de 15 estudos.

Tabela 1. Autores, ano, objetivos e resultados dos estudos incluídos.

Autores/ano	Objetivo	Resultados
HESSAMI <i>et al.</i> , 2022.	Avaliar as associações de nascimento e criação durante a pandemia de COVID-19 com risco de comprometimento do desenvolvimento neurológico (NDI) entre bebês e avaliar a associação da exposição gestacional ao SARS-CoV-2 com risco de NDI.	Para os bebês avaliados antes e durante a pandemia, não foram encontradas diferenças significativas no risco global de comprometimento do desenvolvimento neurológico (NDI). As análises de domínios individuais do desenvolvimento revelaram que os bebês avaliados durante a pandemia tinham maior probabilidade de apresentar comprometimento da comunicação em comparação com seus homólogos pré-pandêmicos.
HUANG <i>et al.</i> , 2021	Investigar a associação entre a experiência da pandemia de coronavírus de 2019 (COVID-19) e o neurodesenvolvimento de crianças de 6 meses e 1 ano, além de explorar as diferenças na associação de acordo com a ordem de nascimento.	Este estudo identificou uma associação entre a experiência da COVID-19 e um maior risco de atraso no neurodesenvolvimento nos domínios de motricidade fina e comunicação em crianças de 1 ano; a associação observada no domínio da comunicação existiu apenas em primogênitos. Não foram encontradas associações em crianças de 6 meses.
SHUFFREY <i>et al.</i> , 2022	Examinar o estado de neurodesenvolvimento aos 6 meses de idade de bebês nascidos durante o pico da pandemia de COVID-19,	A exposição in utero à infecção materna pelo SARS-CoV-2 não foi associada a diferenças significativas em nenhum subdomínio do ASQ-3, independentemente do momento ou gravidade da

	comparando aqueles com e sem exposição in utero à infecção materna pelo SARS-CoV-2.	infecção. Em comparação com a coorte histórica, os bebês nascidos durante a pandemia tiveram escores significativamente mais baixos nos subdomínios de motricidade grossa, motricidade fina, e pessoal-social em modelos totalmente ajustados.
MCDONALD <i>et al.</i> , 2021	Compreender o possível impacto a longo prazo da pandemia de COVID-19 no desenvolvimento neurológico de recém-nascidos e bebês.	Mulheres grávidas e novas mães enfrentam elevados níveis de estresse devido a vários fatores, incluindo isolamento social, preocupações financeiras, luto, medo da COVID-19 e dificuldades no acesso aos cuidados perinatais. Esses estressores maternos têm o potencial de afetar negativamente o desenvolvimento neurológico fetal e infantil.
BRUM; VAIN, 2023	Investigar o impacto da infecção por COVID-19 durante o período perinatal no cérebro fetal e neonatal, e seus potenciais efeitos nos resultados do neurodesenvolvimento.	Embora a transmissão vertical do SARS-CoV-2 pareça rara e a maioria dos neonatos expostos ao vírus apresente um curso leve da doença, existem relatos de sérios impactos no cérebro neonatal de neonatos infectados. Estudos de acompanhamento sugerem que bebês nascidos durante a pandemia têm uma maior probabilidade de apresentar alterações no neurodesenvolvimento.
PHILLIPS, 2022	Investigar as ligações críticas entre o sofrimento materno pré-natal, o apoio social e o neurodesenvolvimento em crianças expostas à COVID-19.	O sofrimento decorrente da pandemia impacta não apenas a saúde mental das grávidas, mas também o desenvolvimento dos circuitos neurais de regulação emocional na prole infantil, foi observado que um maior apoio social de qualidade tem o poder de atenuar os efeitos deletérios do sofrimento materno pré-natal no neurodesenvolvimento infantil.
DIAMOND; MERRICK, 2022	Examinar as implicações da pandemia de COVID-19 no cuidado e na promoção do neurodesenvolvimento em crianças, considerando não apenas os aspectos clínicos, mas também a influência da comunidade no processo de recuperação e na sustentabilidade de intervenções eficazes.	Os artigos abordam questões relacionadas ao bloqueio, desde seus efeitos no bem-estar físico e emocional de crianças normais até as influências biológicas potenciais da infecção da mãe grávida em seu filho. Além disso, destaca o impacto na continuidade do cuidado de crianças com necessidades especiais e como os provedores de serviços.
WERCHAN <i>et al.</i> , 2023	Examinar os efeitos conjuntos do estresse psicossocial materno e da infecção por COVID-19 durante a gravidez na atenção do bebê aos 6 meses pós-parto.	Tanto o estresse psicossocial materno quanto a infecção por COVID-19 durante a gravidez estão relacionados com a atenção do bebê aos 6 meses. Em casos de mães que relataram infecção por COVID-19, um maior estresse psicossocial pré-natal foi associado a uma menor atenção por parte do bebê aos 6 meses.
PURPURA <i>et al.</i> , 2023	Compreender o impacto da privação no comportamento dos bebês, investigar os efeitos a curto prazo do isolamento e do uso de sistemas de proteção individual por parte das mães durante as primeiras duas semanas de vida.	Os resultados mostraram o efeito da privação em algumas habilidades neurocomportamentais de bebês no grupo da COVID; além disso, foram observadas diferenças nas tendências de maturação sensorial, embora tendessem a diminuir gradualmente até desaparecer aos 3 meses de idade.

DUBEY <i>et al.</i> , 2023	Analisar a relação entre a infecção por COVID-19, especialmente durante períodos críticos como a gravidez e a primeira infância, e a incidência de distúrbios no desenvolvimento neurológico.	A infecção de mulheres grávidas pelo SARS-CoV-2 pode influenciar o desenvolvimento cerebral fetal, aumentando potencialmente o risco de problemas cognitivos e comportamentais futuros, o que pode alterar o neurodesenvolvimento fetal e levar a déficits cognitivos e motores de longo prazo, anomalias comportamentais e, potencialmente, doenças psiquiátricas em crianças.
SINGER <i>et al.</i> , 2021	Descrever a literatura de casos de infecções por coronavírus humano no sistema nervoso de crianças, incluindo o SARS-CoV-2, e fornecer orientações aos profissionais de pediatria para lidar com os potenciais efeitos de longo prazo no neurodesenvolvimento.	Crianças infectadas com coronavírus diferentes do SARS-CoV-2 apresentaram diversas condições, como paralisia flácida aguda, encefalomielite disseminada aguda, encefalite e convulsões. Casos de acidentes vasculares cerebrais isquêmicos, hemorrágicos e microvasculares foram observados em crianças com SARS-CoV-2.
FIRESTEIN <i>et al.</i> , 2023	Avaliar se a infecção materna leve ou assintomática por SARS-CoV-2 versus nenhuma infecção durante a gravidez está associada a diferenças no desenvolvimento neurológico infantil nas idades de 5 a 11 meses.	A exposição pré-natal à infecção por SARS-CoV-2 não está associada a diferenças no neurodesenvolvimento entre as idades de 5 e 11 meses. Os resultados não revelaram uma associação entre o momento ou o estado dos sintomas da infecção materna assintomática e leve por SARS-CoV-2 durante a gravidez e os escores de desenvolvimento neurológico infantil.
MULKEY <i>et al.</i> , 2022	Determinar se há risco de diferenças no neurodesenvolvimento precoce após exposição pré-natal ou neonatal precoce ao SARS-CoV-2 entre crianças atendidas em um programa de acompanhamento infantil de SARS-CoV-2 e os fatores que podem impactar essas diferenças.	A exposição precoce ao SARS-CoV-2 pode impactar o neurodesenvolvimento, especialmente entre os bebês expostos in utero. A vacinação e outras precauções para reduzir a infecção nos primeiros anos de vida e proteger contra atrasos no neurodesenvolvimento.
STURROCK <i>et al.</i> , 2023	Identificar a associação entre a infecção materna por SARS-CoV-2 durante a gravidez e morbidades e resultados neonatais individuais, especialmente resultados de longo prazo, como o neurodesenvolvimento.	Foram encontradas evidências limitadas de um aumento no risco de algumas morbidades neonatais, incluindo doenças respiratórias. A mortalidade neonatal foi muito rara. O parto prematuro, a admissão à unidade neonatal e o status de pequeno para a idade gestacional foram mais comuns em bebês nascidos de mães com infecção por SARS-CoV-2 durante a gravidez..
ALDRETE-CORTEZ <i>et al.</i> , 2022	Comparar o repertório motor precoce por meio de avaliação de movimentos gerais entre três e cinco meses de idade em neonatos expostos ou não ao SARS-CoV-2 durante a gestação, para determinar se apresentam risco de desenvolver distúrbios neurológicos.	Bebês expostos durante o período pré-natal ao SARS-CoV-2 têm o risco de desenvolver um espectro que varia desde possíveis distúrbios neurológicos graves até distúrbios neurológicos leves, o que deve ser confirmado em pesquisas de acompanhamento.

Fonte: Autoria própria

Os achados dessa pesquisa indicaram que, fatores que afetam o ambiente durante a

gestação podem ter impactos significativos no desenvolvimento cerebral do feto, contribuindo para possíveis consequências neurológicas e psiquiátricas ao longo da vida. Para HESSAMI *et al.*, (2022) o desenvolvimento do feto pode ser impactado por fatores endógenos, como infecção fetal direta, infecção materna com transmissão vertical e anormalidades neurológicas, bem como por fatores exógenos, como ativação imunológica materna na ausência de transmissão vertical, fatores químicos ambientais maternos ou dietéticos, além de eventos estressantes marcantes e estresse materno persistente.

Nesse contexto, HUANG *et al.*, (2021) avaliou um grupo de 546 crianças de 6 meses e 285 crianças de 1 ano em comparação a um grupo não exposto de 3.009 crianças de 6 meses e 2.214 crianças de 1 ano, obtendo resultados sugestivos de maior risco de atraso na comunicação (linguagem) e dos domínios motores finos em primogênitos de 1 ano de idade.

De acordo com MCDONALD *et al.*, (2021) os primeiros 1000 dias de vida, ou seja, desde a concepção até aproximadamente dois anos de idade, são caracterizados por um período único de rápido crescimento e refinamento neuronal, que estabelece a base para a arquitetura cerebral ao longo da vida. Desse modo, neonatos expostos a estressores ambientais durante esse período são vulneráveis a apresentar déficits no neurodesenvolvimento que podem persistir ao longo da vida. Os indicativos da literatura também demonstram essa correlação, para EHRLER *et al.*, (2021) o bem-estar psicológico da criança e o funcionamento familiar foram substancialmente afetados durante a pandemia da COVID-19, pois, famílias com crianças em risco de neurodesenvolvimento deficiências foram afetadas com preocupações relacionadas com escolaridade e a condição médica das crianças.

De forma semelhante ao estudo de PHILLIPS (2022) e WERCHAN *et al.*, (2023) que indicaram uma associação nas mães que relataram infecção positiva por COVID-19 de maior estresse psicossocial pré-natal com a menor atenção ao bebê aos 6 meses, o documento do Comitê Científico do NCPI (2020) indica que o contexto estressante desse período, que gerou alterações na rotina de atividades físicas e no sono, está relacionado com a plasticidade cerebral, e consequentemente, com o desenvolvimento cognitivo e emocional, gerando implicações também nas mulheres grávidas e consequentemente no neurodesenvolvimento de bebês.

Outro estudo avaliou o impacto da COVID-19 e seus efeitos do confinamento domiciliário pareciam ser perturbadores as rotinas das crianças, o que por sua vez estava contribuindo para redução da qualidade do sono, uma dieta pior, reduções no exercício e aumenta o tempo gasto em mídias sociais e TV (MASI *et al.*, 2021).

Desse modo, a pesquisa de HESSAMI *et al.*, (2022) expõe que os transtornos do neurodesenvolvimento, como o transtorno do espectro do autista e transtorno de déficit de

atenção/hiperatividade (TDAH), têm causas diversas que afetam diferentes aspectos da cognição, comunicação, comportamento adaptativo e habilidades psicomotoras.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em síntese, os resultados desta pesquisa destacam a complexidade da interação entre fatores ambientais durante a gestação e o subsequente impacto no desenvolvimento cerebral fetal. A influência de elementos endógenos e exógenos, como infecções, exposição a substâncias químicas e eventos estressantes, emerge como determinante na configuração do neurodesenvolvimento e neuroplasticidade. A pandemia de COVID-19, conforme discutido por diversos autores, também introduziu novos desafios, afetando o bem-estar psicológico das crianças e suas famílias, com potenciais implicações no desenvolvimento cognitivo e emocional. A correlação identificada entre o contexto estressante da pandemia, alterações nas rotinas diárias e as perturbações nos hábitos de sono e alimentação reforçam a relevância de abordagens preventivas e de apoio durante a gestação e os primeiros anos de vida.

Assim, a compreensão aprofundada dessas conexões contribui não apenas para a promoção de intervenções preventivas, mas também para a implementação de estratégias de apoio adequadas para gestantes e famílias, visando mitigar os riscos potenciais associados ao neurodesenvolvimento fetal.

Uma limitação identificada nos estudos encontrados refere-se aos potenciais erros de classificação e despadronização de testes. É plausível que os resultados possam ser influenciados pela percepção individual dos pais em relação ao neurodesenvolvimento infantil, embora que também possa impactar os resultados a longo prazo da criança. É relevante destacar que, passados dois anos desde a declaração da pandemia do SARS-CoV-2, a expectativa é de que em breve surjam mais informações esclarecedoras sobre esses resultados.

REFERÊNCIAS

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**, v. 17, n. 5, p. e0267575, 2022. DOI: 10.1136/bmjopen-2022-063052

BRUM, A.; VAIN, N. Impact of perinatal COVID on fetal and neonatal brain and neurodevelopmental outcomes. In: **Seminars in Fetal and Neonatal Medicine**. WB Saunders, 2023. p. 101427. DOI: 10.1016/j.siny.2023.101427

BRASIL. Ministério da Saúde. Saúde da criança: crescimento e desenvolvimento. Brasília: Ministério da Saúde, 2012. (Cadernos de Atenção Básica, n. 33). <https://bvsmms.saude.gov.br>

Comitê Científico do Núcleo Ciência Pela Infância (2020). Edição Especial: Repercussões da Pandemia de COVID-19 no Desenvolvimento Infantil. <http://www.ncpi.org.br>

DIAMOND, G; MERRICK, J. Children's neurodevelopment in the post-COVID era: From hospital to community. **Frontiers in Pediatrics**, v. 10, p. 976884, 2022. DOI: 10.3389/fped.2022.976884

DUBEY, H. et al. SARS-CoV-2 (COVID-19) as a possible risk factor for neurodevelopmental disorders. **Frontiers in Neuroscience**, v. 16, p. 1021721, 2022. DOI: 10.3389/fnins.2022.1021721

EHRLER, M. et al. Impact of the COVID-19 pandemic on children with and without risk for neurodevelopmental impairments. **Acta Paediatrica**, 110(4), 1281–1288. DOI: 10.1111/apa.15775

FIRESTEIN, M. et al. Assessment of Neurodevelopment in Infants With and Without Exposure to Asymptomatic or Mild Maternal SARS-CoV-2 Infection During Pregnancy. **JAMA Network Open**, v. 6, n. 4, p. e237396-e237396, 2023. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2023.7396

HESSAMI, K. et al. COVID-19 pandemic and infant neurodevelopmental impairment: a systematic review and meta-analysis. **JAMA network open**, v. 5, n. 10, p. e2238941-e2238941, 2022. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2022.38941

HUANG, P. et al. Association between the COVID-19 pandemic and infant neurodevelopment: a comparison before and during COVID-19. **Frontiers in pediatrics**, v. 9, p. 662165, 2021. DOI: 10.3389/fped.2021.662165

MASI, A. et al. Impact of the COVID -19 pandemic on the well-being of children with neurodevelopmental disabilities and their parents. **Journal of Paediatrics and Child Health**, 57(5), 631–636. DOI: 10.1111/jpc.15285

MCDONALD, A. et al. Anticipating the long-term neurodevelopmental impact of the COVID-19 pandemic on newborns and infants: A call for research and preventive policy. **Journal of Affective Disorders Reports**, v. 6, p. 100213, 2021. DOI: 10.1016/j.jadr.2021.100213

MULKEY, S. et al. Neurodevelopment in infants with antenatal or early neonatal exposure to SARS-CoV-2. **Early human development**, v. 175, p. 105694, 2022. DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2022.105694

PHILLIPS, M. COVID-19 and the Infant Brain: Critical Links Among Prenatal Maternal Distress, Social Support, and Neurodevelopment. **Biological Psychiatry**, v. 92, n. 9, p. 687-689, 2022. DOI: 10.1016/j.biopsych.2022.07.024

PURPURA, G. et al. Effects of social and sensory deprivation in newborns: A lesson from the Covid-19 experience. **Early Human Development**, v. 185, p. 105853, 2023. DOI: 10.1016/j.earlhumdev.2023.105853

SHUFFREY, L. et al. Association of birth during the COVID-19 pandemic with neurodevelopmental status at 6 months in infants with and without in utero exposure to maternal SARS-CoV-2 infection. **JAMA pediatrics**, v. 176, n. 6, p. e215563-e215563, 2022. DOI: 10.1001/jamapediatrics.2021.5563

SINGER, T. et al. Coronavirus infections in the nervous system of children: a scoping review making the case for long-term neurodevelopmental surveillance. **Pediatric Neurology**, v. 117, p. 47-63, 2021. DOI: 10.1016/j.pediatrneurol.2021.01.007

STURROCK, S. et al. Neonatal outcomes and indirect consequences following maternal SARS-CoV-2 infection in pregnancy: a systematic review. **BMJ open**, v. 13, n. 3, p. e063052, 2023. DOI: 10.1136/bmjopen-2022-063052

WERCHAN, D. et al. Effects of prenatal psychosocial stress and COVID-19 infection on infant attention and socioemotional development. **Pediatric Research**, p. 1-9, 2023. DOI: 10.1038/s41390-023-02807-8