



Neoplasias encefálicas em populações pediátricas

Brain neoplasms in pediatric populations

Neoplasias cerebrales en poblaciones pediátricas

Isabella Larissa dos Santos Silva¹, Leônidas da Silva Neto¹, Daniel da Silva Borges¹, Yamara Gomes da Silva¹.

RESUMO

Objetivo: Investigar a literatura acerca dos possíveis fatores de risco associados com o desenvolvimento de tumores cerebrais em crianças e adolescentes. **Métodos:** Estudo de revisão integrativa realizado nas bases de dados LILACS e Pubmed. Foram utilizadas as palavras-chave “tumor cerebral”, “criança”, “adolescente”, “fator de risco”. Todas as palavras-chave foram pareadas utilizando o operador booleano AND. **Resultados:** Foram selecionados 10 estudos, sendo que sete estudos são de caso controle, 2 metanálises e uma revisão sistemática. As crianças apresentaram risco aumentado para tumor cerebral com as exposições ocupacionais maternas a solventes clorados em qualquer período antes do nascimento. Já a exposição paterna foi associada ao maior risco de desenvolvimento tumoral apenas no ano anterior à concepção e, foi atribuído especialmente ao benzeno. Foi observado ainda risco para o desenvolvimento de meduloblastoma e em crianças com peso elevado ao nascimento. Não foram observadas associações estatísticas significativas em relação ao desenvolvimento de ependimoma. **Considerações finais:** Este estudo fornece informações sobre a história dos tumores cerebrais na infância, demonstrando que, o início precoce ou, a exposição a pesticidas, solventes clorados, ao benzeno, a outros aromáticos e procedimentos radiológicos podem ser prejudiciais no período neonatal, sendo considerados fatores evitáveis.

Palavras-chave: Tumor cerebral, Crianças, Adolescentes, Meduloblastoma, Fator de risco.

ABSTRACT

Objective: To investigate the literature on possible risk factors associated with the development of brain tumors in children and adolescents. **Methods:** Integrative review study carried out in the LILACS and Pubmed databases. The keywords “brain tumor”, “child”, “adolescent”, “risk factor” were used. All keywords were paired using the Boolean operator AND. **Results:** 10 studies were selected, seven of which were case control studies, two were meta-analyses and one was a systematic review. Children were at increased risk for brain tumors with maternal occupational exposure to chlorinated solvents at any time before birth. Paternal exposure was associated with a higher risk of tumor development only in the year before conception and was attributed especially to benzene. A risk for the development of medulloblastoma was also observed in children with high birth weight. No statistically significant associations were observed in relation to the development of ependymoma. **Final considerations:** This study provides information on the history of brain tumors in childhood, demonstrating that early onset or exposure to pesticides, chlorinated solvents, benzene, other aromatics and radiological procedures can be harmful in the neonatal period, being considered avoidable factors.

Keywords: Brain tumor, Children, Teenagers, Medulloblastoma, Risk factor.

RESUMEN

Objetivo: Investigar la literatura sobre posibles factores de riesgo asociados al desarrollo de tumores cerebrales en niños y adolescentes. **Métodos:** Estudio de revisión Integrativa realizado en las bases de datos

¹ Centro Universitário Maurício de Nassau (UNINASSAU)

LILACS y Pubmed. Se utilizaron las palabras clave “tumor cerebral”, “niño”, “adolescente”, “factor de riesgo”. Todas las palabras clave se emparejaron mediante el operador booleano AND. **Resultados:** Se seleccionaron 10 estudios, siete de los cuales fueron estudios de casos y controles, dos fueron metanálisis y uno fue una revisión sistemática. Los niños tenían un mayor riesgo de sufrir tumores cerebrales con la exposición ocupacional materna a solventes clorados en cualquier momento antes del nacimiento. La exposición paterna se asoció con un mayor riesgo de desarrollo de tumores sólo en el año anterior a la concepción y se atribuyó especialmente al benceno. También se observó riesgo de desarrollo de meduloblastoma en niños con alto peso al nacer. No se observaron asociaciones estadísticamente significativas en relación con el desarrollo de ependimoma. **Consideraciones finales:** Este estudio proporciona información sobre la historia de los tumores cerebrales en la infancia, demostrando que la aparición temprana o la exposición a pesticidas, solventes clorados, benceno, otros aromáticos y procedimientos radiológicos pueden ser perjudiciales en el período neonatal, considerándose factores evitables.

Palabras clave: Tumor cerebral, Niños, Adolescentes, Meduloblastoma, Factor de riesgo.

INTRODUÇÃO

As neoplasias encefálicas em populações pediátricas são consideradas os tumores mais comuns na infância e reconhecidas como a principal causa de óbito nesses indivíduos. Com uma incidência em torno de 5,65 a cada 100.000 crianças com idade entre 0 a 14 anos e de 6,19 a cada 100.000 adolescentes com idade entre 15 a 19 anos, os tumores de Sistema Nervoso Central (SNC) comprometem de forma significativa a qualidade de vida das crianças em fase de crescimento (MAGALHÃES GA, et al., 2023; OSTROM QT, et al., 2022).

Somente no ano de 2023 foram estimados cerca de 5.260 novos casos de tumores cerebrais de origem maligna e não maligna em indivíduos com idade entre 0 a 19 anos nos Estados Unidos. No Brasil, essa realidade é estimada pelo Instituto Nacional do Câncer (INCA) que estima em torno de 7.930 novos casos de neoplasias encefálicas em crianças e adolescentes para cada ano de 2023 até o ano de 2025. A incidência dos tumores cerebrais em populações infantojuvenis varia ainda de acordo com o sexo e com a região, sendo mais comum no sexo feminino e mais frequente nas regiões Sul e Sudeste do país (MAGALHÃES GA, et al., 2023; RONDINELLI PIP, et al., 2005).

As apresentações clínicas dos tumores encefálicos podem variar de acordo com a localização da neoplasia. Os tumores infratentoriais, normalmente, ocasionam hidrocefalia e sintomas associados com hipertensão intracraniana, ataxia (sinais cerebelares), paralisia de nervos cranianos (tronco cerebral) e sinais meníngeos com inclinação de cabeça. Os principais descritos são o ependimoma, o astrocitoma cerebelar, o glioma de tronco cerebral e o meduloblastoma. Já nas neoplasias localizadas em terceiro ventrículo apresentam, além da hidrocefalia, alterações de via óptica e também neuroendócrinas. Nesses pacientes, são comuns o craniofaringioma, os tumores de células germinativas (teratoma e germinoma), glioma óptico e o hipotalâmico (ARGOLLO N e LESSA I, 2000; STOCCO C, et al., 2017).

Outrossim, em neoplasias hemisféricas, sendo a maioria de origem neuroepitelial, frequentemente os pacientes se apresentam com convulsões, incoordenação motora e hemiparesia. Nesse grupo, são incluídos os gliomas, sendo os principais os tumores do plexo coróide, glioblastoma, gliomas mistos, astrocitoma, oligodendroglioma e ainda o ependimoma. Manifestações como vômitos e cefaléia, apesar de estarem presentes, são consideradas como sintomas inespecíficos e que podem surgir mesmo na ausência de processos neoplásicos (ARGOLLO N e LESSA I, 2000; MUSKENS IS, et al., 2019; TEIXEIRA GM, et al., 2022).

O diagnóstico assertivo baseado em anamnese, exame físico e exames complementares, como ressonância magnética e tomografia computadorizada pode direcionar a abordagem terapêutica e melhorar as taxas de sobrevivência de crianças e adolescentes diagnosticados com neoplasias cerebrais. Em contrapartida, apesar dos avanços em terapias cirúrgicas e adjuvantes, há tumores com prognóstico desfavorável, como os gliomas de alto grau da linha média (POLLACK IF, et al., 2019; PLANT-FOX AS, et al., 2021). Tumores como meduloblastoma e glioma de baixo grau apresentam taxas de sobrevivência de 75% em cinco anos. Associado aos avanços terapêuticos, discute-se ainda os elevados custos em busca de maiores

taxas de cura a despeito de sequelas tardias, especialmente em indivíduos submetidos a radioterapia craniocervical. Assim, os esforços tem sido direcionados para a redução da morbidade da terapia para tumores de risco favorável por meio da utilização de protocolos de tratamento que são aplicados de forma individual considerando as particularidades de cada paciente e adaptados ao risco (POLLACK IF, et al., 2019; KASHANI HRK, et al., 2022).

Nessa perspectiva, os tumores cerebrais são considerados como um grupo heterogêneo de tumores e apresentam grande relevância clínica e epidemiológica, sendo a principal causa de óbito em indivíduos com idade inferior a 20 anos. Compreender os fatores de risco associados com o desenvolvimento de tumores cerebrais infantis torna-se de fundamental importância, afim de possibilitar o debate científico acerca de fatores que possam ser preveníveis nesta patologia (JOHNSON KJ, et al., 2014; RIOS L, et al., 2018). Assim, este estudo teve como objetivo investigar a literatura acerca dos possíveis fatores de risco associados com o desenvolvimento de tumores cerebrais em crianças e adolescentes.

MÉTODOS

Esta pesquisa trata-se de uma Revisão Integrativa baseada na pergunta norteadora “Quais os fatores de risco associados com o desenvolvimento de tumores encefálicos em crianças e adolescentes?”. A partir disso, o estudo foi baseado nas seguintes etapas: 1) Definição dos critérios metodológicos, 2) Busca dos estudos científicos nas bases de dados pré-estabelecidas, 3) Definição dos estudos considerados aptos, 4) Extração dos dados, 5) Construção de tabela de abstração de dados, 6) Discussão.

As bases de dados selecionadas para a pesquisa eletrônica foram s LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde) e Pubmed (National Library of Medicine; National Institutes of Health). As palavras-chave utilizadas neste estudo foram registradas nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCs) da seguinte forma: “tumor cerebral”, “criança”, “adolescente”, “fator de risco”. As palavras-chave foram ainda traduzidas para o idioma inglês da seguinte forma: “brain tumor”, “child”, “adolescent”, “risk factor”. Todas as palavras-chave foram pareadas utilizando o operador booleano AND, de modo a facilitar a busca dos estudos.

As combinações que foram realizadas para a busca dos estudos foram dispostas da seguinte maneira: “tumor cerebral” AND “criança”; tumor cerebral” AND “adolescente”; “tumor cerebral” AND “fator de risco” AND “criança”; “tumor cerebral” AND “adolescente” AND “fator de risco”. As combinações também foram traduzidas para o idioma inglês: “brain tumor” AND “child”; brain tumor” AND “adolescent”; “brain tumor” AND “risk factor” AND “child”; “brain tumor” AND “adolescent” AND “risk factor”.

Foram considerados como critérios de inclusão ensaios clínicos randomizados, ensaios clínicos não randomizados, revisões sistemáticas, metanálises, estudos de caso controle, estudos de coorte, estudos prospectivos e retrospectivos, publicados nos últimos 16 anos em idioma inglês e português. Foram considerados como critérios de exclusão revisões narrativas, revisões integrativas, trabalhos de conclusão de curso, estudos pilotos e cartas editoriais. Foram ainda desconsiderados estudos que incluíram pacientes adultos com tumor encefálico como critério metodológico.

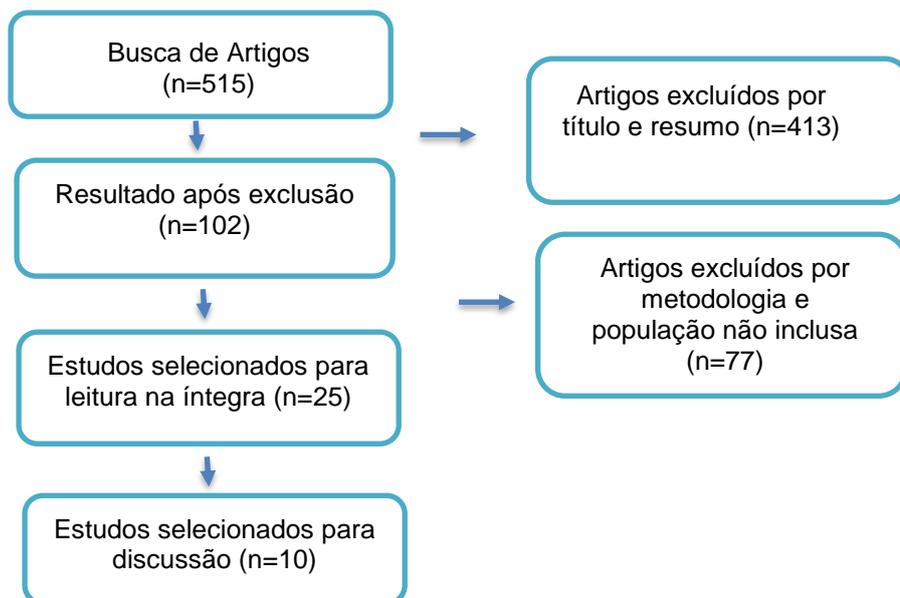
De como a simplificar a visualização dos dados obtidos, foi construída uma tabela de abstração com as principais informações associadas com cada estudo selecionado. A tabela foi subdividida nos seguintes itens: Ano de publicação, autoria, métodos, objetivo, características da população incluída e principais resultados encontrados.

O **Fluxograma 1** representa a síntese da busca dos estudos selecionados para esta revisão integrativa. A busca inicial realizada no LILACS e no Pubmed resultaram em um total de 515 artigos, sendo que, 413 foram excluídos após a leitura de títulos e resumos, conforme os critérios de inclusão e exclusão pré estabelecidos. Dessa busca inicial, restaram um total de 102 artigos, dos quais foram excluídos 77 em decorrência de população não incluída, metodologia pouco esclarecida ou com muito riscos de viés.

Ao final, foram selecionados 25 estudos para a leitura e análise na íntegra, sendo que 10 foram considerados aptos para serem discutidos nesta revisão integrativa. A etapa de seleção dos estudos foi

realizada por dois investigadores e, houve divergência quanto a inclusão de três estudos que foi sanada com o auxílio de um terceiro investigador que, intermediou a discussão quanto aos aspectos metodológicos e relevantes dos estudos. O resultado final desta busca está em comum acordo com todos os investigadores responsáveis pela busca que, foi realizada de forma criteriosa.

Figura 1- Fluxograma de seleção dos estudos.



Fonte: Silva ILL, et al., 2024.

RESULTADOS

A **Tabela 1** representa a síntese dos estudos selecionados para serem discutidos nesta revisão integrativa. Foram selecionados 10 estudos, sendo o mais antigo publicado no ano de 2008 e o mais recente publicado no não de 2024. Todos os estudos avaliaram a associação entre a exposição de fatores de risco com o desenvolvimento de neoplasias encefálicas em crianças e adolescentes com idade entre 0 a 18 anos.

Os principais fatores de risco analisados foram tabagismo materno durante a gestação, exposição a tintas, exposição a exames de tomografia, fatores antropogênicos, características do nascimento, exposição a pesticidas. Além disso, foram analisados ainda a exposição a solventes clorados, contato social, infecções e características intrauterinas. Quanto aos aspectos metodológicos, sete estudos são de caso controle, 2 metanálises e uma revisão sistemática.

Tabela 1- Síntese dos estudos selecionados para serem discutidos.

Ano	Autores	Métodos	Objetivo	Número amostral	Principais resultados
2024	Onyije FM, et al.	Revisão sistemática com metanálise	Sintetizar potenciais fatores de risco para tumores cerebrais na infância	4.040 estudos	Tabagismo materno durante a gestação, exposição a tinta, cesariana foram associadas com tumores cerebrais na infância.
2018	Sheppard JP, et al.	Revisão sistemática	Avaliar a incidência estimada de indução de tumor cerebral a partir de exames de tomografia	Pacientes de 0 a 18 anos	Há um pequeno risco excessivo de incidência de tumor cerebral, mesmo após um único

			em crianças e adolescentes		exame realizado, no desenvolvimento de tumor cerebral em crianças e adolescentes.
2016	Vienneau et al.	Estudo de caso controle	Investigar se fatores antropométricos e características do nascimento, exposições durante a gestação estão associados ao risco de tumor cerebral	Indivíduos com idade entre 7 a 19 anos	Não foram observadas associações entre fatores antropogênicos, características do nascimento e tabagismo materno durante a gestação com o desenvolvimento de tumor cerebral na infância.
2016	Chen S, et al.	Estudo de caso controle	Avaliar a associação da exposição de pesticidas com o risco de tumores cerebrais infantis	160 casos 171 controles	A exposição a pesticidas pode estar associada a um risco aumentado para tumor cerebral na infância.
2014	Peters S, et al.	Estudo de caso controle	Analisar a associação entre tumor cerebral na infância e a exposição de pais a solventes	306 casos 950 controles	Há um risco aumentado de tumor cerebral na infância e a exposição materna a solventes clorados.
2014	Milne E, et al.	Estudo de caso controle	Investigar se os procedimentos radiológicos diagnósticos realizados por pais antes da concepção, durante a gestação ou procedimentos em crianças está associado ao desenvolvimento de tumor cerebral infantil	306 casos 950 famílias de controle	Não há evidências positivas entre o risco geral de tumor cerebral em crianças e procedimentos radiológicos pré gestação na infância.
2013	Andersen TV, et al.	Estudo de caso controle	Avaliar se doenças infecciosas e contatos sociais no início da vida modulam o risco para o desenvolvimento de tumor cerebral em crianças e adolescentes	352 indivíduos com idade entre 7 a 19 anos com tumores cerebrais intracranianos primários	Há pouco apoio para a hipótese de que os contatos sociais podem influenciar no desenvolvimento de tumores cerebrais na infância.
2010	Schmidt LS, et al.	Estudo de caso controle	Analisar se as características intrauterinas ou neonatais são potenciais fatores de risco para o desenvolvimento de tumores de sistema nervoso central na infância	3.443 pacientes	Pequenos para a idade gestacional e grandes para a idade gestacional foram associados a tumores em SNC.
2008	Harder T, et al.	Metanálise	Analisar a associação entre o peso ao nascer e o risco de tumor cerebral em crianças	4.162 crianças diagnosticadas com tumor cerebral	Alto peso ao nascimento foi associado de forma positiva ao desenvolvimento de meduloblastoma. Não foram observadas

					associações para o desenvolvimento de ependimoma.
2008	Rosso AL, et al.	Estudo de caso controle	Avaliar os fatores de risco parentais para meduloblastoma e tumor neuroectodérmico primitivo.	318 indivíduos com idade < 6 anos	A exposição doméstica a pesticidas pode aumentar o risco para o desenvolvimento de meduloblastoma.

Fonte: Silva ILS, et al. 2024.

DISCUSSÃO

Em estudo de caso controle, Andersen TV, et al. (2013) avaliaram se as doenças infecciosas e o contato social no início da vida pode ser capaz de modular o risco para o desenvolvimento de tumor cerebral em crianças e adolescentes. Foram recrutadas 352 casos e 646 controles com idade entre 7 a 19 anos. Foi evidenciado que, não houve associação entre o desenvolvimento de tumores e a frequência às creches, frequência a grupos de bebês, número de horas na creche, convivência social com outras crianças ou ainda, ordem de nascimento. Assim, os autores concluíram que, houve pouco apoio associado à hipótese de que os contatos sociais ainda nos primeiros anos de vida poderiam influenciar no risco de tumor cerebral.

Em contrapartida, os pacientes que foram diagnosticados com gliomas e tumores embrionários apresentaram mais frequentemente doenças infecciosas nos primeiros seis anos de vida quando comparado com o grupo controle. Foi registrado que, os pacientes com mais de quatro faltas mensais ocasionadas por licença médica apresentaram razões de probabilidade de 2,93 em crianças de 7 anos e de 4,21 em adolescentes de 19 anos. A relação entre os dias de infecção e o risco de gliomas e tumor embrionário abre possibilidades para discussão acerca do comprometimento de funções imunológica nesses pacientes, ou ainda, de causalidade inversa ou viés de memória (ANDERSEN TV, et al., 2013).

Os estudos de Peters S, et al. (2014) afirmam que, as exposições laborais também podem ser consideradas um fator preocupante associadas com tumores cerebrais infantis. Em estudo de caso controle, os pesquisadores analisaram 306 casos e 950 controles para estimar a exposição materna e paterna a solventes clorados, ao benzeno e a outros aromáticos em períodos associados com o nascimento dos filhos. Foi demonstrado que, as crianças apresentaram risco aumentado para tumor cerebral com as exposições ocupacionais maternas a solventes clorados em qualquer período antes do nascimento. Já a exposição paterna foi associada ao maior risco de desenvolvimento tumoral apenas no ano anterior à concepção e, foi atribuído especialmente ao benzeno, com um odds ratio de 2,72 e para outros aromáticos com um odds ratio de 1,76. Foi concluído que as exposições ocupacionais de pais podem influenciar no aumento do risco de tumores cerebrais em crianças.

Chen et al. (2016) corroboram que a exposição a pesticidas pode estar associada com o aumento do risco de tumor cerebral em crianças e adolescentes, sendo esse, um importante fator de risco. Em estudo de caso controle de base hospitalar, os pesquisadores avaliaram a associação da exposição ao pesticida piretróide com o risco de neoplasia cerebral em populações infantis. Foram recrutados 161 casos e 170 controles para serem pareados por idade e sexo. A exposição às substâncias pesticidas foi analisada por meio de três metabólitos urinários inespecíficos do piretróides, sendo estes o 3-PBA, o trans-DCCA e o cis-DCCA.

A regressão logística incondicional demonstrou que, a presença dos metabólitos esteve associada com o risco aumentado de tumor cerebral em crianças e que, as crianças no quartil mais alto apresentaram um risco em torno de 3 vezes superior de desenvolver neoplasia cerebral quando comparadas às crianças no quartil mais baixo. Além disso, os autores registraram ainda que, a exposição a substâncias contra baratas e contra mosquitos também são fatores importantes e que contribuem para o aumento do risco de tumor cerebral nesse público.

Nessa perspectiva, foi concluído que a exposição a pesticidas piretróides pode estar intimamente associado com o maior risco de neoplasia cerebral (CHEN S, et al., 2016). Em pesquisa de caso controle, Rosso AL, et al. (2008) corroboram com a afirmativa de que a exposição a pesticidas pode aumentar o risco

de desenvolvimento de tumores cerebrais em crianças, especialmente de meduloblastoma e tumor neuroectodérmico primitivo. Foram analisados 318 pacientes com idade menor ou igual a 6 anos e, evidenciado em análise multivariada que, há uma associação significativa estatisticamente em relação a exposição à pesticidas durante o período gestacional e após o nascimento. Onyije FM, et al. (2024) evidenciaram em revisão sistemática que, a exposição a pesticidas, inseticidas e herbicidas influenciam de forma significativa estatisticamente no desenvolvimento de tumores cerebrais na infância e adolescência, corroborando com o que foi discutido em estudo de caso controle por Rosso AL, et al. (2008).

Os estudos de Vienneau D, et al. (2016) discordam que, fatores ambientais apresentem impacto significativo no desenvolvimento de tumor cerebral em crianças e adolescentes. Os autores realizaram um estudo de caso controle e investigaram se fatores antropogênicos, como peso ao nascer, idade materna, comprimento e ainda, as características do nascimento, como parto prematuro influenciam no surgimento de tumor cerebral. Outrossim, os autores investigaram ainda o impacto da exposição materna às atividades laborais, ao tabagismo e a ingestão de suplementos dietéticos. Foram recrutados crianças e adolescentes com idade entre 7 a 19 anos e, foram incluídos 352 casos e 646 controles.

Após análise de regressão logística ajustados para idade materna, foi demonstrado que, não há associação entre os fatores antropogênicos e as características do nascimento com o risco aumento de tumor cerebral no período da infância. A ingestão de suplementos dietéticos foi identificada como um fator protetor para o risco. Além disso, não foram registradas associações entre o tabagismo entre mães durante a gestação ou atividades laborais durante o mesmo período com o risco de neoplasias encefálicas. Assim, há pouca evidência científica de que os fatores do nascimento possam influenciar no risco de tumores cerebrais em crianças e em adolescentes (VIENNEAU D, et al., 2016).

Em contrapartida, Harder T, et al. (2008) afirmam que, o peso ao nascimento é sim um fator importante para o desenvolvimento de tumor cerebral na infância e que, crianças que nascem com peso elevado possuem fator de risco para meduloblastoma e astrocitoma. Em metanálise, os autores investigaram a associação entre o peso ao nascimento e o risco de tipos histológicos específicos de tumores cerebrais na infância. Foram analisadas 1.748.964 crianças, sendo que 4.162 apresentavam tumor cerebral do tipo meduloblastoma, ependimoma e astrocitoma.

Para indivíduos que apresentaram mais de 4kg ao nascimento, foi observado risco aumentado para o desenvolvimento de astrocitoma, sendo que, o aumento de cada 1.000g elevada o risco em 19% de tumor cerebral. Foi observado ainda risco para o desenvolvimento de meduloblastoma e em crianças com peso elevado ao nascimento. Não foram observadas associações estatísticas significativas em relação ao desenvolvimento de ependimoma. Foi concluído que, o peso elevado ao nascimento é um fator de risco para o desenvolvimento de tumores do tipo histológico astrocitoma e também meduloblastoma (HARDER T, et al., 2008).

O pico de incidência das neoplasias encefálicas na infância indica que, existe forte influência das características neonatais e intrauterinas, sendo reconhecidos como fatores de início precoce da patologia. Em estudo de caso controle realizado com 3.443 casos, Schmidt LS, et al. (2010) analisaram a associação entre os indicadores de crescimento fetal e o estresse neonatal com o risco de desenvolvimento de tumores cerebrais em crianças.

Foi registrado que, existe uma forte relação entre o peso ao nascimento > 4,5kg e < 2,0kg com o desenvolvimento de neoplasia encefálica, corroborando com o que foi discutido por Harder T, et al. (2008) que aponta a influência do peso no aumento do risco da doença. Foi registrado ainda odds ratio aumentada para perímetro cefálico > 38cm, a apresentação pélvica e o índice Apgar de cinco minutos > 7, o que indica e apoia o surgimento ainda em ambiente intraútero ou neonatal dos tumores cerebrais em crianças (SCHMIDT LS, et al., 2010)

Milne E, et al. (2014) afirmam que, poucas são as causas conhecidas de tumor cerebral na infância, entretanto, pode-se considerar que, a exposição materna e paterna e as exposições fetais precoces são informações importantes na história clínica dos pacientes. Em estudo de caso controle de base populacional,

os pesquisadores, os pesquisadores investigaram se os procedimentos radiológicos diagnósticos realizados por pais antes da concepção e também durante o período gestacional ou ainda, procedimentos radiológicos realizados nas crianças estão associados com o aumento do risco para tumor cerebral infantil. Foram recrutados 306 casos e 950 controles por meio de questionários e análise de regressão logística incondicional.

Não foram encontradas evidências com associações positivas entre os procedimentos radiológicos pré gestacional, nos pais ou na criança com o risco aumentado de neoplasia cerebral em populações infantis. Os autores afirmam que, há evidência do risco aumento de tumor cerebral e à exposição à Tomografias Computadorizadas (TC), entretanto, esse fato não foi observado no estudo e, pode ser justificado pela diminuição da TCs a partir do ano de 2001. Foi identificado ainda um aumento do odds ratio para gliomas de alto grau relacionados aos procedimentos radiológicos na infância, entretanto, isso pode ser justificado pelo acaso e baseou-se em número pequeno (MILNE E, et al., 2014; SHEPPARD JP, et al., 2018).

Sheppard JP, et al. (2018) afirmaram que, a TC é uma tecnologia que deve ser solicitada sempre que houver indicação clínica precisa, sendo recomendada a administração da menor dose possível de radiação. Em revisão sistemática, os autores observaram que, há um risco relativo excessivo para o surgimento de um novo tumor cerebral em pacientes pediátricos que são expostos ao procedimento uma ou mais vezes, sendo que, o aumento da incidência dos tumores cerebrais na infância elevou-se de acordo com a dose administrada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os tumores cerebrais em crianças e adolescentes são considerados como a principal causa de óbito em indivíduos com idade menor de 20 anos em todo o mundo, compreender a etiologia e identificar os possíveis fatores de risco auxiliam na prevenção primária dessa patologia. Este estudo fornece informações sobre a história dos tumores cerebrais na infância, demonstrando que, o início precoce ou, a exposição a pesticidas, solventes clorados, ao benzeno, a outros aromáticos e procedimentos radiológicos podem ser prejudiciais no período neonatal, sendo considerados fatores evitáveis. Entretanto, os dados devem ser analisados e interpretados cautelosamente, visto que, a associação entre os fatores de risco e o desenvolvimento de neoplasias encefálicas em crianças e adolescentes foram discordantes nos estudos de caso controle discutidos nesta pesquisa.

REFERÊNCIAS

1. ANDERSEN TV, et al. Patterns of exposure to infectious disease and social contacts in early life and risk of brain tumours in children and adolescents: na international case-control study (CEFALO). *Br J Cancer*, 2013; 108 (11): 2346-53.
2. ARGOLLO N, LESSA I. Associação de sinais e sintomas com neoplasias cerebrais na infância. *Jornal de pediatria*, 2000; 46(5): 1-7.
3. CHEN S, et al. Exposure to pyrethroid pesticides and the risk of childhood brain tumors in East China. *Environ Pollut*, 2016; 218: 1128-1134.
4. HARDER T, et al. Birth weight and subsequent risk of childhood primary brain tumors: a meta-analysis, 2008; 168(4): 366-73.
5. JOHNSON KJ, et al. Childhood brain tumor epidemiology: A brain tumor epidemiology consortium review. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, 2014; 23(12): 2716-2736.
6. KASHANI HRK, et al. Epidemiologic profile and outcome of primary pediatric brain tumors in iran: retrospective study and literature review. *Childs Nerv Syst*, 2022; 38: 353-360.
7. MAGALHÃES GA, et al. Análise epidemiológica, clínica e patológica de crianças com neoplasias do Sistema Nervoso Central tratadas com radioterapia no Instituto Nacional de Câncer. *Revista Brasileira de Cancerologia*, 2023; 69(4): 1-9.
8. MILNE E, et al. Childhood and parental diagnostic radiological procedures and risk of childhood brain tumors. *Cancer Causes Control*, 2014; 25(3): 375-83.
9. MUSKENS IS, et al. Germline genetic landscape of pediatric central nervous system tumors. *Neuro-oncology*, 2019; 21(11): 1376-1388.
10. ONYIJE FM, et al. Risk factors for childhood brain tumours: A systematic review and meta-analysis of observational studies from 1976 to 2022. *Cancer epidemiol*, 2024; 88: 1-35.

11. OSTROM QT, et al. CBTRUS Statistical report: pediatric brain tumor foundation childhood and adolescent primary brain and other central nervous system tumors diagnosed in the United States in 2004-2018, 2022; 24(3): 1-38.
12. PETERS S, et al. Childhood brain tumours: associations with parental occupational exposure to solvents. *Br J Cancer*, 2014; 111(15): 998-1003.
13. PLANT-FOX AS, et al. Pediatric brain tumors: the era of molecular diagnostics, targeted and immune-based therapeutics, and a focus on long term neurologic sequelae. *Current Problems in Cancer*, 2021; 45(4):1-17.
14. POLLACK IF, et al. Childhood brain tumors: current management, biological insights, and future directions. *Journal of neurosurgery pediatrics*, 2019; 23(3): 261-273.
15. RIOS L, et al. Avançando a idade dos pais e o risco de tumores sólidos em crianças: um estudo de caso controle no Peru. *Revista de Oncologia*, 2018; 1-10.
16. RONDINELLI PIP, et al. Tumores de células germinativas intracranianos na infância: avaliação de 14 casos. *Arq. Neuro-psiquiatr*, 2005; 63(3): 1-5.
17. ROSSO AL, et al. A case-control study of childhood brain tumors and fathers hobbies: a childrens oncology group study. *Cancer Causes control*, 2008; 19(10): 1201-7.
18. SCHMIDT LS, et al. Fetal growth, preterm birth, neonatal stress and risk for CNS tumors in children: a nordic population and register based case control study, 2010; 19(4): 1042-52.
19. SHEPPARD JP, et al. Risk of brain tumor induction from pediatric head CT procedures: A systematic Literature Review. *Brain Tumor Res Treat*, 2018; 6(1): 1-7.
20. STOCCO C, et al. Presentation and symptom interval in children with central nervous system tumors. A single-center experience. *Childs Nerv Syst*, 2017; 33: 2109-2116.
21. TEIXEIRA GM, et al. Tumor cerebral infantil: uma revisão narrativa. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 2022; 14: 1-7.
22. VIENNEAU D, et al. A multinational case-control study on childhood brain tumours, anthropogenic factors, birth characteristics and prenatal exposures: A validation of intervier data. *Cancer epidemiol*, 2016; 40: 52-9.