



UNICEPLAC
CENTRO UNIVERSITÁRIO

Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos - UNICEPLAC
Curso de Medicina
Trabalho de Conclusão de Curso

Epilepsia infantil: a era tecnológica como um fator predisponente para crises por fotossensibilidade?

Gama-DF
2022

MATEUS CARDOSO RONCOLETA

Epilepsia infantil: a era tecnológica como um fator predisponente para crises por fotossensibilidade?

Artigo apresentado como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Medicina pelo Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac.

Orientador: Prof. Me. Marco Antonio Alves Cunha

Gama-DF
2022

MATEUS CARDOSO RONCOLETA

Epilepsia infantil: a era tecnológica como um fator predisponente para crises por fotossensibilidade?

Artigo apresentado como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Medicina pelo Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac.

Gama-DF, 27 de Outubro de 2022.

Banca Examinadora

Prof. Me. Marco Antonio Alves Cunha
Orientador

Prof. Alessandro Ricardo Caruso da Cunha
Examinador

Epilepsia infantil: a era tecnológica como um fator predisponente para crises por fotossensibilidade?

Mateus Cardoso Roncoleta¹

Resumo:

A epilepsia é uma doença causada em grande parte já na infância e, desde o advento tecnológico dos celulares, computadores e outros aparelhos eletrônicos tivemos um aumento significativo nos casos de crises epilépticas induzidas pela fotossensibilidade. Isso se deve principalmente pela predisposição fotossensível junto a outros fatores corticais como a cognição, memória, crítica, sentimentos, etc. O tempo de tela aumentou consideravelmente nos últimos anos devido ao isolamento, levando os responsáveis pelas crianças a tomarem medidas de intervenção para uma adaptação do âmbito social e educacional “*in home*”. A fotossensibilidade em si pode ser desencadeada por fatores extrínsecos do tamanho de comprimento da luz, intensidade luminosa e taxa de atualização de imagem, porém, não está sozinha na indução convulsiva, áreas occipitais desencadeiam mecanismos de propriocepção, tomada de decisões e mudança de emoções durante a jogatina, além de várias horas de jogatina sem pausas, privação de sono e fadigas excessivas corroborando para o quadro convulsivo. Foi realizada uma pesquisa nos bancos de dados científicos PubMed, Google Acadêmico e UpToDate para a confecção de uma revisão de literatura acerca dos fatores epilépticos fotossensíveis, correlacionando com o avanço da tecnologia e seus agravantes.

Palavras-chave: epilepsia reflexa; cognição; crise epiléptica.

Abstract:

Epilepsy is a disease caused largely in childhood, since the technological advent of cellphones, computers and other electronic devices we have had a significant increase in cases of epileptic seizures induced by photosensitivity. This is mainly due to the photosensitive predisposition along with other cortical factors such as cognition, memory, criticism, feelings etc. Screen time has increased considerably in recent years due to isolation, leading those responsible for children to make intervention measures to adapt the social and educational environment in home. Photosensitivity itself can be triggered by extrinsic factors such as light length size, light intensity and image refresh rate, however, it is not singular on convulsive induction, occipital areas trigger mechanisms of proprioception, decision making and changing emoticons during gaming, in addition to several hours of gaming without breaks, sleep deprivation and excessive fatigue corroborating the convulsive condition. A search was carried out in the scientific databases PubMed, Google Academy and UpToDate to produce a literary review about photosensitive epileptic factors, correlating with the advancement of technology and its aggravating factors.

Keywords: reflex epilepsy; cognition; epileptic seizure.

¹ Graduando do Curso de Medicina, do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac. E-mail: mateus.cardoso.roncoleta@gmail.com .

1 INTRODUÇÃO

Antes de se tornar adulto, o ser humano passa por um processo de amadurecimento tanto psíquico quanto físico, isso o torna suscetível ao aparecimento ou descoberta de doenças. O crescimento é um grande prólogo para o direcionamento que cada paciente pode tomar em relação ao próprio corpo e, entendendo e manejando de forma adequada podemos aumentar a qualidade de vida de pacientes que mostram doenças em idade mais precoce. A epilepsia é uma causa neurológica frequente relatada em crianças causada em grande parte antes dos cinco (5) anos de idade, porém, pode ser insidiosa e apresentar quadros iniciais na vida adulta. O reconhecimento precoce ajuda o paciente e familiares a identificar desencadeantes e crises com mais facilidade, tornando mais atraente o manejo dos quadros (RIZZUTTI; MUSZKAT; VILANOVA, 2000).

Fatores como a fotossensibilidade ou problemas na gênese cerebral são importantes na diferenciação e no desenvolvimento da doença, junto a isso, cada vez mais temos crianças com interação a aparelhos eletrônicos mais tecnológicos e concomitantemente um aumento de problemas de visão, desenvolvimento e social na infância (PARK; SHAHID; JAMMOUL, 2015).

Isso nos leva a pensar até onde o desenvolvimento e fornecimento de novas tecnologias está ligado a um quadro fisiopatológico infantil. Com o avanço da tecnologia há novas descobertas, mas também há o desconhecimento a longo prazo dos problemas causados aos utilizadores. Dado isso, em 1997 no Japão, após a exibição de um episódio de um desenho infantil popular, houve casos em massa de crianças com sintomas epiléticos, o que levou os criadores do desenho a retirarem do ar o episódio em questão. Uma variedade de luzes intermitentes e padrões contrastantes de luz levou a quadros similares a crises epiléticas em massa em 12.000 crianças japonesas, algumas destas foram diagnosticadas com epilepsia fotossensível (RADFORD; BARTHOLOMEW, 2001).

1.1 Objetivos

O objetivo principal do trabalho é propor uma correlação de fatores antes não observados ao aparecimento de sintomas epiléticos em crianças, junto a uma breve análise do quadro de epilepsia, citando desencadeantes diretas em situações cotidianas e assim levantar questões sobre o desconhecimento de novas tecnologias na incidência do quadro patológico de um paciente.

Além de identificar os principais desencadeantes patognomônicos relacionados ao aparecimento de sinais e sintomas de quadros convulsivos extrínsecos relacionados a fotossensibilidade, analisar agravantes, correlacionar fatores de risco e destacar a incidência de quadros epiléticos na criança com o avanço tecnológico.

1.2 Metodologia

O trabalho foi desenvolvido com base em pesquisas em plataformas de dados científicos como PubMed, Google Acadêmico e UpToDate. Foram realizadas pesquisas bibliográficas nas plataformas utilizando os descritores e estratégia: “*epilepsy*” AND “*children*”; além de outros descritores mais específicos para a pesquisa teórica na ajuda do questionamento e das respostas relacionadas ao tema como: “*refractory*” OR “*resistant*” OR “*photosensitive*” OR “*covid-19*” OR “*screen time*”.

A pesquisa foi realizada entre os dias 28 de agosto e 17 de setembro de 2022 nos idiomas inglês e português. Foi então realizada uma triagem para a seleção de 11 artigos e pesquisas utilizados para a confecção do trabalho.

2 REVISÃO DE LITERATURA

As Síndromes epiléticas recorrentes são o diagnóstico final da epilepsia propriamente dita, um conjunto de sinais e sintomas relacionados a um achado eletroencefalográfico e exames de imagem corroboram para um diagnóstico positivo de epilepsia. Está correlacionada a idade, fatores de risco e gatilhos que ajudam no direcionamento, manejo e prognóstico dos pacientes. Objetivamente, a fotossensibilidade pode realizar funções anormais no lobo occipital e desencadeiam descargas neuronais em uma área cortical motora, psíquica, sensitiva e/ou comportamental levando a crises convulsivas reflexas ou epiléticas, podendo concomitantemente levar a lesões cerebrais estruturais facilitando o aparecimento de novas crises. Quando a área cortical afetada é a motora temos a crise convulsiva, relacionada a fortes contrações musculares. Logo após a crise o indivíduo ainda apresenta áreas corticais disfuncionais mesmo após se recuperar das crises, apresentando confusão e paralisia ou parestesia de membros, chamado de estado pós-ictal (KATYAYAN; DIAZ-MEDINA, 2021).

Ademais, um estudo mostrou que pacientes com epilepsia podem perder capacidade intelectual com o passar do tempo e do desenvolvimento da doença, aumentando lesões e modificando descargas neuronais. Síndromes epilépticas como a Síndrome de Landau Kleffner podem apresentar perdas menos significativas de capacidade intelectual em áreas específicas da cognição. Já a síndrome de West pode lesar de forma permanente e severa a capacidade cognitiva do paciente (CAMFIELD; CAMFIELD, 2019).

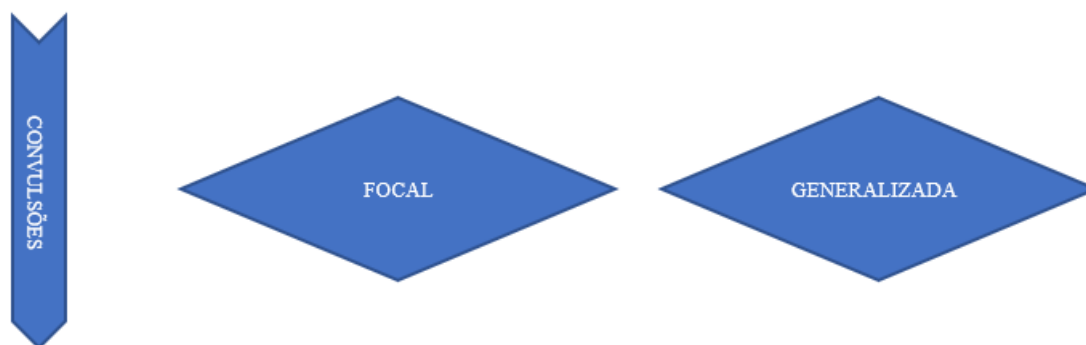
Sob o mesmo ponto de vista, as crises convulsivas ou mesmo a epilepsia são ocorridos neurológicos definidos por alteração da consciência e eventos relacionados ao lobo occipital com descargas neuronais autolimitadas em uma área cortical motora, psíquica, sensitiva, emocional, cognitiva e/ou comportamental. Devido à essas manifestações, as crises se apresentam de várias formas: perdas de consciência, movimentos, tremores, sensação de medo, alterações olfativas que duram segundos, minutos ou horas. Toda crise convulsiva tem início, meio e fim estabelecidos e nem todas são fáceis de se identificar, pois não possuem as mesmas características, que quando não identificadas pelo paciente são notadas por alguma pessoa próxima, os episódios costumam ser semelhantes entre uma crise e outra e geralmente imprevisíveis. Durante uma crise epiléptica, aglomerados de neurônios corticais ficam temporariamente desinibidos, assim se autolimitando e mandando sinais excitatórios de forma recorrente. Esses sinais se autolimitam de forma que as descargas elétricas se autorregulam pela excitação ou inibição mediados por neurotransmissores, o glutamato é o principal neurotransmissor excitatório e se liga ao receptor de NMDA nas fendas sinápticas e abre canais de cálcio permitindo que o sinal seja transmitido, por causas extrínsecas ou intrínsecas esses canais continuam abertos e o sinal continua sendo mandado. O Ácido Gama-aminobutírico (GABA) é o principal neurotransmissor inibitório e responde abrindo canais de cloro, inibindo os sinais transmitidos (KAEBERLE, 2018).

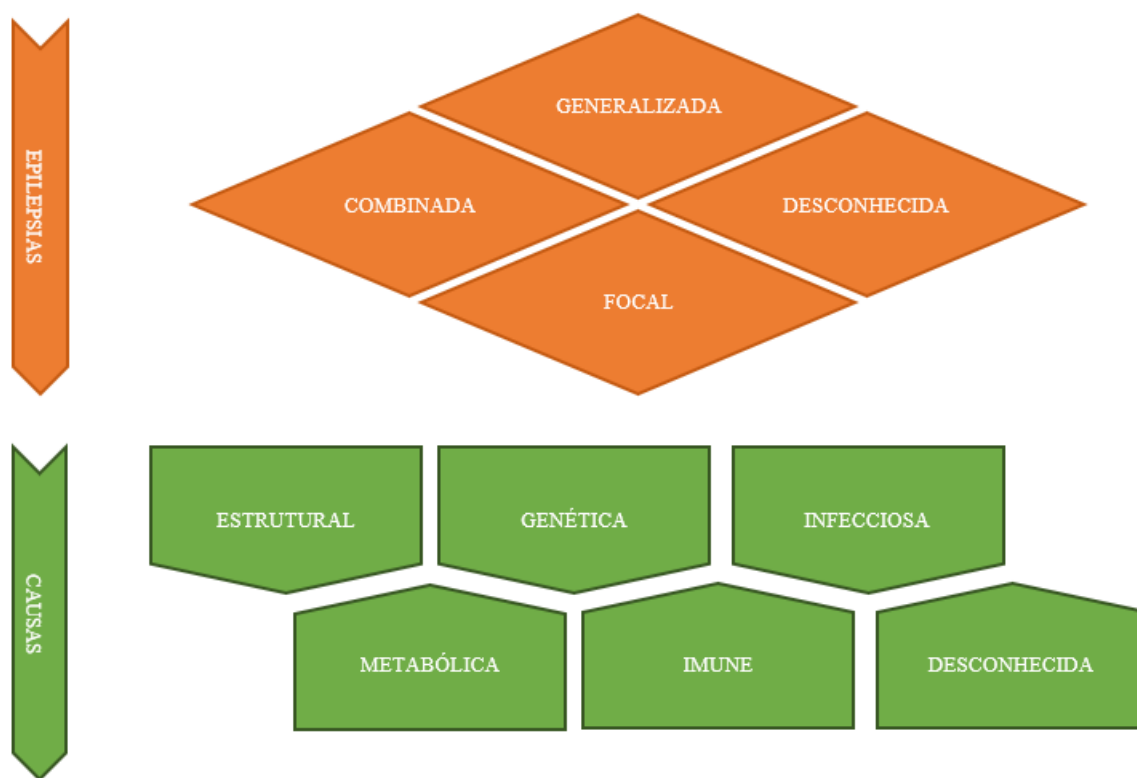
Do mesmo modo, é um achado com pico bimodal, alguns fatores como desequilíbrio eletrolítico e metabólico, acidentes vasculares encefálicos, intoxicações, infecções e tumores são considerados quando há um quadro convulsivo. Outros fatores como a fotossensibilidade e a gênese neural podem predispor pacientes ao surgimento sintomático. Exames como a tomográfica computadorizada e o eletroencefalograma podem evidenciar a presença de anormalidades como lesões em córtex e padrões eletroencefalográficos com atividades autolimitadas epileptiformes, ambos corroboram para a diferenciação das crises epilépticas além de fornecer um prognóstico reversível ou não (KAEBERLE, 2018).

As Crises Reflexas (CR) são eventos epiléticos provocados por fatores estimulantes aferentes extrínsecos e intrínsecos ou por alguma atividade causada pelo paciente como flashes de luzes, raciocínio excessivo, ler um livro ou escutar uma música alta podendo causar sintomas focais, caso a área inicial seja limitada a um hemisfério ou a uma pequena área cerebral em estruturas subcorticais, ou generalizados, caso a área inicial acometa ambos os hemisférios cerebrais. As epilepsias reflexas são síndromes caracterizadas por fatores estimulantes sensoriais sendo predominantemente fotossensitivos. Uma CR relacionada a outras epilepsias focais ou generalizadas está associada e classificada pelo tipo de convulsão abrangente identificada, têm prevalência global de 4~7% em todos os pacientes com epilepsia e mais de 21% em pacientes idiopáticos com epilepsias generalizadas (HANIF; MUSICK, 2021).

Apesar dos achados convulsivos serem relatados desde antes da idade média, foi Marshal Hall em 1850 que inicialmente correlacionou os achados com fatores fotossensitivos e em 1950 a Liga Internacional contra a Epilepsia (ILAE) classificou a indução de eventos epiléticos com fatores estimulantes extrínsecos e veio sofrendo alterações mais específicas da classificação desde então, onde recebeu uma maior ênfase devido ao aumento de casos relatados em convulsões espontâneas sem causa aparente. Os desencadeantes da CR incluem vários fatores relacionados à hiperexcitabilidade do lobo occipital e cerca de 75-80% de todas as crises é compreendida pelos estímulos visuais fotossensitivos, seguido de cognição, leitura e música. A indução por fatores extrínsecos diferentes como infecção, intoxicação, abstinência e privação de sono são causas de crises epiléticas, mas não são classificadas como uma CR, porém, podem ser reativos e concomitantemente fazer uma CR (HANIF; MUSICK, 2021).

Figura 1 – Classificação de Epilepsia segundo a Internacional League Against Epilepsy (ILAE) diretrizes de 2022





Fonte: Adaptada ILAE, 2022.

De maneira análoga, a Fotoestimulação Intermitente (FEI) é um exame que detecta respostas anormais à uma estimulação óptica com luz estroboscópica e geralmente é provoca uma resposta positiva em pacientes com fotossensibilidade quando a frequência de estímulos provocados é de 15 a 20 flashes/s, contudo, cerca de metade dos pacientes são sensíveis com 50 flashes/s. O espectro de absorção dos pigmentos visuais é amplo e é mais visto sensibilizado com cones vermelhos, já que grande parte dos filtros disponíveis comercialmente tem a predominância de sobreposição de cor vermelha. Contudo, a fotossensibilidade não está relacionada somente à cor vermelha, outros espectros de cor podem desencadear a fotossensibilidade. Estudos com o “método de substituição silenciosa” conseguiram isolar a estimulação dos cones vermelhos e verdes para a sensibilização e mostrou a presença de descargas epileptiformes mais predominantemente nos cones verdes. A atividade cortical excessiva devido a estimulação visual pôde ser observada com a exposição luminosa de baixa oscilação em paciente, acarretando aumento de atividade neural do córtex visual primário no lobo occipital, não somente a variação de contraste, mas a cintilação de cores também aumentou a excitabilidade cortical. A avaliação dos comprimentos de luz com a variação dos espectros de cor apresenta um papel importante na fotossensibilidade, pois grandes quantidades de luz de longo comprimento podem ter sido um

fator para desencadear convulsões fotossensíveis, fator visto principalmente em televisões devido a oscilação de cores da tela. A maior parte das crianças e adolescentes que apresentaram convulsões enquanto assistiam televisão ou jogavam videogame são fotossensíveis e devem ser investigadas com a FEI usando protocolos padronizados para definir a sensibilidade e o que provoca a resposta cortical anormal (MARTINS DA SILVA; LEAL, 2017).

Em 1997 no Japão, 12.000 crianças apresentaram sintomas de crises epiléticas fotossensíveis após a exibição de um episódio de animação japonesa popular, durante um episódio de Pokémon vários feixes de luz intermitentes e padrões contrastantes levaram a quadros convulsivos em massa atingindo proporções epidêmicas. Com o avanço tecnológico há cada vez mais espectros de cores e contrastes facilitando a indução de convulsões fotossensíveis, a televisão é um estímulo extrínseco muito comum no aparecimento de fotossensibilidade levando a quadros de epilepsia fotossensível. Fatores como oscilação da tela, intensidade de luz e ambientes menos iluminados levam a um aumento de contraste da tela, televisões com uma frequência de oscilação mais baixas e maiores taxas de atualização de imagem são menos responsáveis para a indução de convulsões, com ajuda de um difusor, a FEI foi utilizada em pacientes com a pálpebra aberta e fechada, o resultado mostrou que a pálpebra funcionou como uma barreira diminuindo a exposição da luz, diminuindo a intensidade do contato da luz com o olho e assim a fotossensibilidade. Levando em conta isso, o espectro de cor, a quantidade e o comprimento de onda da luz são facilitadores que podem desencadear quadros convulsivos em pacientes predisponentes. Outras áreas também estão relacionadas a quadros convulsivos como a cognitiva e a sentimental, que quando estimuladas podem resultar em hiperexcitação cortical (HANIF; MUSICK, 2021).

Em 1981 um menino de 17 anos teve crises convulsivas após uma jogatina de 20 à 30 minutos de um jogo popular na época após jogar “Space Invader”, o paciente em questão apresentou fadiga excessiva no dia do ocorrido, foi relatado que nos segundos finais do jogo a tela foi preenchida por um efeito estroboscópico multicolorido com baixas frequências de atualização de imagem. Além disso, apresentou exames normais e eletroencefalograma responsivo à fotossensibilidade. Após esse caso, vários outros casos foram relatados de respostas convulsivas após jogatinas de diversos jogos (RUSHTON, 1981).

Em virtude do avanço tecnológico das telas o que era esperado era a diminuição desses casos, porém, foram relatados casos recentes de crises convulsivas em jogos atuais como “The

Witcher”, “Tomb Raider” e “Call of Duty” mesmo em televisões mais modernas com taxas de atualização maiores e menos frequências de oscilação. Dito isso, apesar de ser o principal desencadeante de convulsões, a fotossensibilidade não está presente isolada nesses casos. Os mecanismos de propriocepção, tomada de decisões, mudança de emoções durante a jogatina, várias horas de jogatina sem pausas, privação de sono e fadigas excessivas corroboram para o quadro convulsivo, tais quais a praxia, ansiedade, frustração, felicidade e estímulo cognitivo resultam em alterações sinápticas pontuais. Os padrões de provocações convulsivas são mais encontrados em televisões com taxa reduzida de atualização de imagem pelo fator fotossensitivo e quando juntas aos outros mecanismos (HANIF; MUSICK, 2021).

Ao longo da pandemia do COVID-19 o tempo de tela foi inevitavelmente maior em relação aos anos posteriores, isso se deve pelo isolamento e pela reformulação do ensino a distância requerido. Maiores tempos de tela corroboram para disfunções sociais, psíquicas, oftálmicas e neuronais devido a incidência de luzes direcionadas a retina por muito tempo. A viabilidade de novas formas de trabalho e diversão foram diminuídas e a adaptação “in home” por mais que necessárias foram importantes no período da pandemia. O aumento do tempo de tela em crianças fez com que os riscos da exposição prolongada a luz fossem facilitados, necessitando de uma análise mais precisa dos benefícios e malefícios da exposição de espectros menores de luz para assim fazer uma mitigação dos riscos adequadas. Crianças e adolescentes partiram para atividades online e utilização de jogos virtuais para se manterem socialmente conectados durante o isolamento, facilitando a pré-disposição a enfermidades fotossensitivas. (NAGATA; MAGID; GABRIEL, 2020).

3 CONCLUSÃO

Os fatores relacionados a crises epilépticas são vários, desde fatores extrínsecos a intrínsecos, é de suma importância a identificação dos gatilhos quando possíveis para melhorar o entendimento do médico e do paciente acerca do quadro e da profilaxia. Com o surgimento de novas tecnologias há também o desconhecimento a longo prazo de fatores agravantes de doenças e como visto anteriormente fatores invisíveis estão presentes em aparelhos muito utilizados na infância. Imagens ou alertas foram previstos em jogos ou programas de televisão com maiores quantidades de comprimento de luz e intensidade de cores para minimizar ocorridos convulsivos, além também do incentivo a descansos durante um tempo prolongado de tela.

Contudo as crises epilépticas diferem das convulsivas por apresentar sinais e/ou sintomas decorrentes da exacerbação de uma descarga neuronal em uma área cortical motora, sensitiva, psíquica e/ou comportamental, diferente das crises convulsivas que apresentam somente acometimento motor. Exames de eletroencefalograma identificam atividades epileptiformes, sendo característicos que algumas síndromes epiléticas ajudando a diferenciar e direcionar tanto o diagnóstico quanto o manejo clínico.

Em contrapartida as crises não são necessariamente refratárias, 40% das pessoas que tiveram uma crise epiléptica não terão outra novamente. Contudo, após uma segunda crise a chance de ter crises subsequentes aumenta para 80%. O prognóstico é bom quando manejado com benzodiazepínicos em crises convulsivas e um tratamento de manutenção associado com o uso de anticonvulsivantes como a Lamotrigina e o Ácido Valpróico.

Dito isso, o estudo e análise sobre fatores de risco e prevenção de doenças já na infância favorece o manejo da doença tanto para a equipe de saúde quanto para os familiares do paciente. Principalmente os fatores invisíveis ou menos percebidos diante da era da tecnologia.

Por fim o avanço tecnológico está minimizando os fatores fotossensíveis com o aumento das taxas de atualização de tela e gama de cores, contudo, não temos estudos suficientes a longo prazo para assegurar a não ocorrência de eventos fotossensíveis. Por isso, após a identificação de um quadro convulsivo e sua caracterização é preciso que o médico explique ao paciente os fatores desencadeantes para então ser estabelecida uma terapia junto a uma profilaxia para evitar crises subsequentes.

REFERÊNCIAS

CAMFIELD, CAMFIELD, C. Regression in children with epilepsy. **Neuroscience and biobehavioral reviews**, v. 96, p. 210–218, 2019.

HANIF, S.; MUSICK, S. T. Reflex epilepsy. **Aging and disease**, v. 12, n. 4, p. 1010–1020, 2021.

KAEBERLE, J. Epilepsy disorders and treatment modalities. **NASN school nurse**, v. 33, n. 6, p. 342–344, 2018.

KATYAYAN, A.; DIAZ-MEDINA, G. Epilepsy: Epileptic syndromes and treatment. **Neurologic clinics**, v. 39, n. 3, p. 779–795, 2021.

MARTINS DA SILVA, A.; LEAL, B. Photosensitivity and epilepsy: Current concepts and perspectives - A narrative review. **Seizure: the journal of the British Epilepsy Association**, v. 50, p. 209–218, 2017.

NAGATA, J. M.; ABDEL MAGID, H. S.; PETTEE GABRIEL, K. Screen time for children and adolescents during the Coronavirus disease 2019 pandemic. **Obesity (Silver Spring, Md.)**, v. 28, n. 9, p. 1582–1583, 2020.

PARK, J. T.; SHAHID, A. M.; JAMMOUL, A. Common pediatric epilepsy syndromes. **Pediatric annals**, v. 44, n. 2, p. e30-5, 2015.

RADFORD, B.; BARTHOLOMEW, R. Pokémon contagion: Photosensitive epilepsy or mass psychogenic illness?. **Southern medical journal**, v. 94, n. 2, p. 197–204, 2001.

RIZZUTTI, S.; MUSZKAT, M.; VILANOVA, L. C. P. Epilepsias na Infância. **Revista Neurociências**, v. 8, n. 3, p. 108–116, 2000.

RUSHTON, D. N. “Space invader” epilepsy. **The Lancet**, 317(8218), p. 501, 1981.

ZUBERI, S. M. et al. ILAE classification and definition of epilepsy syndromes with onset in neonates and infants: Position statement by the ILAE Task Force on Nosology and Definitions. **Epilepsia**, v. 63, n. 6, p. 1349–1397, 2022.