

Avaliação do processamento auditivo central em crianças e adolescentes acometidos por acidente vascular cerebral: revisão sistemática da literatura

Evaluation of central auditory processing in children affected by stroke: a systematic review of the literature

Andréia Rodrigues Parnoff Stadulni^{1,2}, Claudine Devicari Bueno^{3,4}, Eliane Schochat^{1,2}, Pricila Sleifer^{3,4} 

RESUMO

Objetivos: Identificar estudos que tenham abordado as avaliações do processamento auditivo central, eletrofisiológicas e/ou comportamentais, em crianças e adolescentes acometidos por acidente vascular cerebral. **Estratégia de pesquisa:** Conduziu-se uma busca no mês de julho de 2017, usando os descritores: *stroke*, *auditory perception*, *childhood*, *child*, *children* e *evoked potentials auditory* nas bases de dados PubMed, Scopus e SciELO. **Crítérios de seleção:** Foram selecionados artigos em inglês e português, publicados até julho de 2017, sem limitação de data inicial. Os artigos deveriam apresentar abordagem metodológica que referisse achados da avaliação do processamento auditivo central, em crianças e adolescentes com diagnóstico de acidente vascular cerebral. **Resultados:** Inicialmente, foram encontrados 15 estudos, resultando na seleção de três artigos que atendiam aos critérios de inclusão e que foram considerados relevantes para a amostra deste estudo. Devido ao fato de que nenhum dos estudos incluídos tenha utilizado os potenciais evocados auditivos de longa latência em suas avaliações audiológicas, optou-se por realizar uma segunda busca, com os descritores: *stroke* AND *children* AND *evoked potentials, auditory*, nas mesmas bases de dados. Com estes descritores, obteve-se 36 artigos e, destes, apenas um artigo foi selecionado, de acordo com os critérios de inclusão estabelecidos. **Conclusão:** Foram verificados poucos estudos na literatura, que tenham avaliado o processamento auditivo central em crianças e adolescentes acometidos por acidente vascular cerebral. Não obstante, salienta-se a importância dos estudos encontrados para contribuição nos processos de diagnóstico e de monitoramento terapêutico dessa população.

Palavras-chave: Acidente vascular cerebral; Infância; Percepção auditiva; Potencial evocado auditivo; Eletrofisiologia; Revisão

ABSTRACT

Purpose: To identify studies that have addressed Central Auditory Processing (CAP), through electrophysiological and/or behavioral tests, in children and adolescents affected by Stroke. **Research strategy:** A search was conducted in July 2017, using the descriptors: “*stroke*”, *auditory perception*”, “*childhood*”, “*child*” and “*evoked potentials, auditory*” in PubMed, Scopus and SciELO databases. **Selection criteria:** Articles written in English, Portuguese and Spanish, published until July 2017, without start date limitation. The articles should present a methodological approach that refers to the findings of central auditory processing assessment in children and adolescents diagnosed with stroke. **Results:** First, 15 studies were found, and three of them were selected because they met the inclusion criteria and were considered relevant for the sample of the present study. As none of the included studies used LLAEP in their audiological assessments, a second search was performed with the descriptors: “*stroke*” AND “*children*” AND “*evoked potentials, auditory*” in the same databases. A total of 36 papers were found with these descriptors but only one paper was selected, according to the established inclusion criteria. **Conclusion:** Few studies in the literature have assessed central auditory processing in children and adolescents with stroke. Nevertheless, the studies are important for diagnosis and therapy monitoring in this population.

Keywords: Stroke; Children; Auditory perception; Evoked potentials, auditory; Electrophysiology; Review

Trabalho realizado no Departamento de Saúde e Comunicação Humana, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS – Porto Alegre (RS), Brasil.

¹Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo – USP – São Paulo (SP), Brasil.

²Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo – USP – São Paulo (SP), Brasil.

³Programa de Pós-graduação em Saúde da Criança e do Adolescente, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS – Porto Alegre (RS), Brasil.

⁴Departamento de Saúde e Comunicação Humana, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS – Porto Alegre (RS), Brasil.

Conflito de interesses: Não.

Contribuição dos autores: ARPS e CDB análise dos resultados, redação e revisão do artigo; ES e PS análise dos resultados, concepção e delineamento do estudo, orientação do estudo e revisão do artigo.

Autor correspondente: Andréia Rodrigues Parnoff Stadulni. E-mail: deiafono@hotmail.com

Recebido: Maio 23, 2018; **Aceito:** Novembro 05, 2018

INTRODUÇÃO

Acidentes vasculares cerebrais (AVCs) em crianças e adolescentes são eventos raros, quando comparados com a população adulta. Entretanto, são extremamente importantes, devido à gravidade de suas complicações e dos diversos diagnósticos diferenciais, que exigem um alto grau de suspeita clínica, já que os sinais e sintomas manifestados inicialmente podem ter pouca especificidade, com apresentações clínicas de outras doenças neurológicas^(1,2).

A integridade do sistema auditivo é imprescindível para que o processo de apropriação da linguagem oral e escrita ocorra de forma eficiente. A audição é a principal via de entrada para a aquisição da linguagem oral. Para que um indivíduo tenha aquisição e desenvolvimento de fala e linguagem oral, deve-se ter integridade anatomofisiológica periférica e central do sistema auditivo⁽³⁾. Nas situações em que a criança possui alguma dificuldade para analisar e interpretar padrões sonoros, ela pode apresentar dificuldades de aprendizagem, em decorrência de um transtorno do processamento auditivo central (TPAC). Para realizar um adequado diagnóstico e uma intervenção terapêutica apropriada, é fundamental que se conheça as alterações de comunicação e suas correlações.

A avaliação das habilidades auditivas pode ocorrer de forma comportamental, por meio dos testes do processamento auditivo central (PAC), ou por meio da avaliação eletrofisiológica, que reflete, principalmente, a atividade da via auditiva frente ao estímulo, desde a região do tronco encefálico até a do córtex, possibilitando, também, a avaliação de habilidades de processamento sequencial de informações, memória imediata e/ou tomada de decisões^(4,5).

Os potenciais evocados auditivos (PEA) têm sido amplamente utilizados para verificar e monitorar as modificações auditivas pós-treinamento auditivo, demonstrando a sua utilidade tanto para diagnóstico, como para monitoramento das modificações neurofisiológicas da via auditiva central⁽⁶⁾.

OBJETIVO

Devido à importância da investigação das habilidades auditivas em crianças e adolescentes acometidos com AVC, esta revisão sistemática de literatura teve como objetivo identificar estudos sobre as avaliações de processamento auditivo central, tanto eletrofisiológicas, como comportamentais, nesta população, uma vez que ainda existem poucos estudos sobre o assunto. Neste prisma, esta revisão torna-se pertinente, à medida que relata quais foram os estudos publicados na literatura científica, realizados com a população infantil e de adolescentes.

Estratégias de pesquisa

Como questão norteadora inicial deste trabalho, foi adotada a pergunta: “*Existem publicações com potencial evocado auditivo de longa latência (PEALL) em crianças e adolescentes com diagnóstico de AVC?*”.

A fim de obter respostas a esse questionamento, foi realizada uma busca de publicações disponíveis nas bases de dados PubMed, Scopus e SciELO, com intuito de realizar uma revisão sistemática de literatura de base ampla. A pesquisa incluiu estudos publicados até julho de 2017, sem limitação de data inicial.

Os descritores foram previamente pesquisados no *Medical Subject Headings* (Mesh). Utilizaram-se todas as combinações possíveis entre os descritores usados na primeira busca: *stroke, auditory perception, childhood, child, children e evoked potentials auditory* e também os determinados para o segundo momento de busca: *stroke AND children AND evoked potentials, auditory*. Como não foram encontrados estudos com esta temática, usando estes descritores, realizou-se uma segunda pergunta: “*Quais avaliações do processamento auditivo central, tanto eletrofisiológicas, como comportamentais, foram realizadas em crianças e adolescentes acometidas por acidente vascular cerebral e quais são os resultados?*”

Critérios de seleção

Os estudos foram selecionados de acordo com os seguintes critérios de inclusão: publicações até julho de 2017, sem limitação de data inicial, que estivessem em inglês, português e/ou espanhol, estudos originais envolvendo crianças e adolescentes com diagnóstico de acidente vascular cerebral (AVC) ou acidente vascular encefálico (AVE), confirmados por exames de imagem ou avaliação neurológica, submetidos a, pelo menos, uma avaliação audiológica, com pesquisa do potencial evocado auditivo de longa latência (PEALL). Uma vez que não havia registros destas avaliações em crianças e adolescentes com AVC, optou-se por integrar e relatar, neste estudo, as demais avaliações do processamento auditivo que foram realizadas com esta população.

Com relação aos critérios de exclusão, foram excluídos estudos com população adulta (com idade superior a 20 anos), estudos em que o AVC não era o único diagnóstico, síndromes associadas, revisões sistemáticas de literatura, cartas ao editor, estudos de caso e estudos que não se vinculavam diretamente ao tema.

O processo de seleção dos estudos incluídos nesta revisão sistemática, analisados pela recomendação *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement*⁽⁷⁾, encontra-se explicitado no fluxo de informação descrito no Quadro 1.

Análise de dados

Inicialmente, dois revisores analisaram todos os estudos identificados pelas combinações dos descritores nas bases de dados propostas, por meio da análise do título do estudo e do resumo, selecionando os artigos que continham os critérios de elegibilidade predeterminados. Após, foi realizada a recuperação dos artigos em texto completo. Os principais dados de cada artigo foram detalhadamente coletados em uma tabela padronizada para o presente estudo. A análise dos artigos selecionados considerou os seguintes aspectos: ano e local de publicação, característica da amostra (número e média de idade dos participantes), variáveis avaliadas, se tinham diagnóstico por imagem e/ou neurológico de AVC e se foi realizada avaliação dos PEALL, ou quais avaliações foram utilizadas, além dos resultados e conclusões obtidos.

Os revisores avaliaram os artigos completos e realizaram suas seleções de acordo com os critérios predeterminados de elegibilidade dos estudos. Os resultados das análises foram comparados entre dois avaliadores e a classificação dos critérios foi reavaliada em uma reunião de consenso, para analisar as divergências.

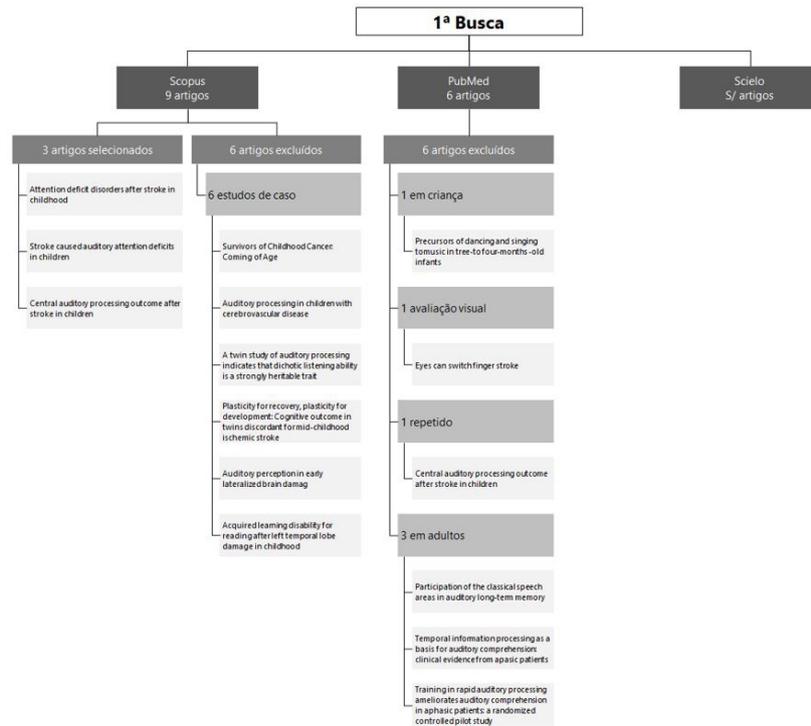
Quadro 1. Características dos estudos incluídos

Nome do Artigo	Autores	País	Objetivo	População	Amostra	Idade	Procedimentos
Central auditory processing outcome after stroke in children. Arq Neuro-Psiquiatr. 2014; 72(9):680-6.	Elias KMI, Oliveira CC, Airoidi MJ, Franco KMD, Rodrigues SD, Ciasca SM, Moura-Ribeiro MVL.	Brasil	Investigar as habilidades do processamento auditivo central em crianças e adolescentes com diagnóstico de AVC	Crianças e adolescentes com diagnóstico de AVC	Grupo Controle: 23 Grupo de Estudo: 23	7 a 16 anos	1. Audiometria tonal; 2. Audiometria vocal; 3. Medidas de imitância acústica; 04. WISC-III; 5. Teste Motor Gestalt Visual Bender; 6. Teste de Desempenho Escolar; 7. Discurso no Ruído (SIN); 8. Dicótico de Dígitos (DD); 9. (SSW); 10. Padrão de Frequência (PF); 11. Padrão de Duração (DP).
Stroke caused auditory attention deficits in children. Arq Neuro-Psiquiatr. 2012;71(1): 11-17.	Elias KMIF, Moura-Ribeiro MVL.	Brasil	Verificar a habilidade de atenção seletiva em crianças e adolescentes acometidos com AVC	Crianças e adolescentes com AVC	Grupo Controle: 13 Grupo de Estudo: 13	7 a 17 anos	1. Testes dicóticos de separação (não verbal e consoante-vogal); 2. Teste Dicótico de Dissílabos Alternados (SSW).
Attention deficit disorders after stroke in childhood. Z Kinder Jugendpsychiatr Psychother. 2008; 36(6):419-26.	Eikelmann A, Petermann F, Daseking M.	Alemanha	Analisar o desempenho de atenção auditiva e visual em crianças e adolescentes acometidos por AVC	Crianças e adolescentes com AVC	Grupo Controle: não teve Grupo de Estudo: 78 crianças	5 a 10 anos	1. Teste para o desempenho atencional (TAP); 2. Teste de Desempenho da atenção para a infância (KITAP); 03. Child Behavior Checklist (CBCL/4-18).
The functional organization of trial-related activity in lexical processing after early left hemispheric brain lesions: An event-related fMRI study. Brain Lang. 2010;114(2):135-46.	Fair DA, Choi AH, Dosenbach YB, Coalson RS, Miezin FM, Petersen SE, Schlaggar BL.	USA	Diferenciar o processamento semântico e fonológico em crianças com AVC.	Crianças com AVC	Grupo Controle: 111 Grupo de Estudo: 13	Crianças com AVC; com idade inferior a 13 anos; Grupo Controle: 7 a 32 anos	1. Escala de QI; 2. Ressonância magnética funcional relacionada ao evento (fMRI); 3. Tarefas de processamento lexicais controladas e simples

Quadro 2. Classificação metodológica avaliada pela escala PEDro

	Validade Externa (Máx = 1)	Validade Interna (Máx = 8)	Resultados Interpretáveis (Máx = 2)	Pontuação Total (Máx = 11)
Elias et al. ⁽⁸⁾	1	2	2	5
Elias et al. ⁽⁹⁾	1	2	2	5
Eikermann et al. ⁽¹⁰⁾	1	2	1	4
Fair et al. ⁽²²⁾	1	2	1	4

Legenda: Máx = Máximo

**Figura 1.** Diagrama de fluxo da estrutura de pesquisa e seleção dos artigos, na primeira busca

Para verificar a evidência científica dos estudos, foi utilizada a escala PEDro, com o objetivo de auxiliar os pesquisadores a identificarem se os desfechos clínicos das terapias aplicadas atendiam aos critérios expostos. Foram analisados os 11 itens do *checklist*, que investigam quanto à validade interna, validade externa e os resultados que possam ser interpretados estatisticamente. A classificação metodológica avaliada pela escala PEDro e a pontuação dos artigos, em cada item da escala estão expostas no Quadro 2.

RESULTADOS

Ao inserir os três primeiros descritores selecionados para este estudo, em cada base de dados, obteve-se o total de 15 estudos⁽⁸⁻²¹⁾, sendo que um estudo⁽⁸⁾ foi excluído, pois estava repetido na busca PubMed, restando, então, 14 estudos. Destes, nenhum utilizou o potencial evocado auditivo de longa latência para avaliação em crianças ou adolescentes acometidos com AVC. Por este motivo, foi necessário rever os descritores selecionados inicialmente, passando para uma segunda etapa de pesquisa, com novos descritores, na qual se observou, também, que nenhum estudo utilizou o potencial evocado auditivo de longa latência para avaliar essa população.

Foram selecionados, na primeira busca, 3 artigos⁽⁸⁻¹⁰⁾ e, na segunda busca, um artigo⁽²²⁾. Todos os estudos que avaliaram crianças com diagnóstico de AVC foram lidos na íntegra. Desta forma, restaram apenas 4 artigos^(8-10,22), sendo 3⁽⁸⁻¹⁰⁾ da base de dados Scopus e um da base Scopus, na segunda busca⁽²²⁾. Salienta-se que nenhum artigo foi encontrado no banco de dados SciELO.

Ressalta-se, também, que não foram encontrados estudos que incluíssem avaliação dos PEALL em crianças e adolescentes acometidos por AVC. Ademais, verificou-se a escassez de estudos com avaliação do processamento auditivo central nesta população.

Dentre os estudos encontrados e selecionados para leitura na íntegra, observou-se que a abordagem metodológica contemplou estudos transversais, na população infantil/adolescente.

O processo de seleção dos artigos da primeira busca, utilizando os descritores *stroke*, *auditory perception* e *children*, está exposto na Figura 1.

O processo de seleção dos artigos na segunda busca, com os descritores *stroke*, *children* e *evoked potentials auditory*, está explicitado na Figura 2.

Na Figura 3, verifica-se o número de artigos encontrados na primeira busca no MeSH (*stroke*, *children* e *auditory perception*) e na segunda busca no MeSH (*stroke*, *children* e *evoked potentials auditory*)

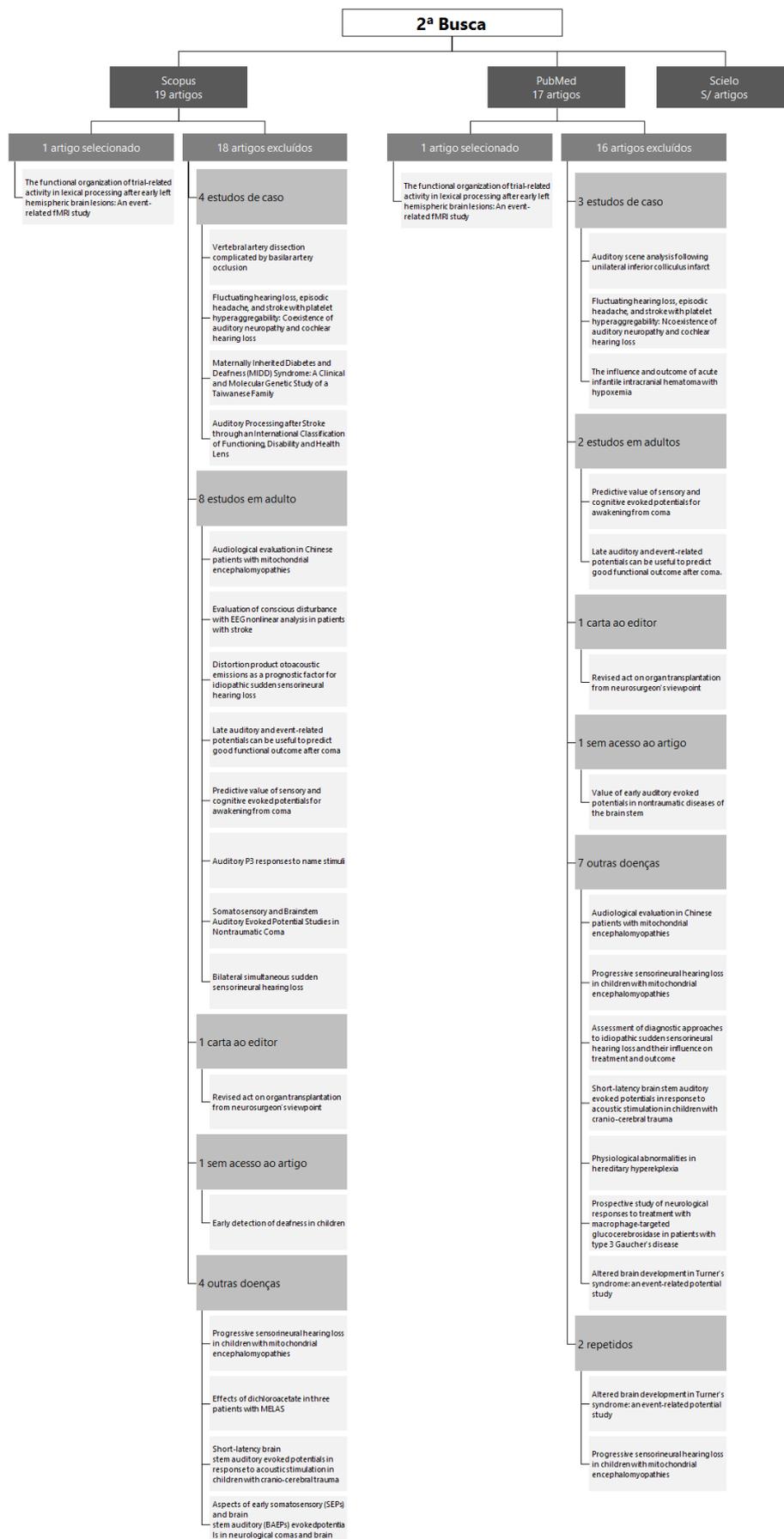


Figura 2. Diagrama de fluxo da estrutura de pesquisa e seleção dos artigos, na segunda busca

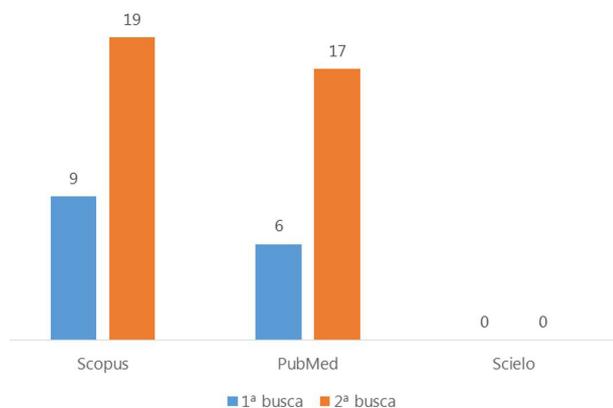


Figura 3. Comparação entre a primeira e segunda busca na base de dados

DISCUSSÃO

Observou-se que os estudos incluídos nesta revisão^(8-10,22) avaliaram o processamento auditivo de forma variada: Dois estudos^(8,9) utilizaram testes de discurso no ruído (SiN), dicótico de dígitos (DD), dicótico de dissílabos alternados (SSW), padrão de frequência (PF) e padrão de duração (DP); outro estudo⁽¹⁰⁾ utilizou subtestes do teste para o desempenho atencional (TAP) e o teste de desempenho da atenção para a infância (KITAP) associado a um questionário para os pais, o *Child Behavior Checklist /4-18* (CBCL/4-18⁽¹⁰⁾); outra pesquisa⁽²²⁾ utilizou a ressonância magnética funcional relacionada ao evento (fMRI). Verificou-se que todos os estudos selecionados foram escritos na língua inglesa, no período de 2008 a 2014, sendo que dois foram realizados no Brasil^(8,9), um na Alemanha⁽¹⁰⁾ e um nos Estados Unidos⁽²²⁾.

No primeiro estudo⁽⁸⁾, com 23 crianças e adolescentes com AVC arterial unilateral e idades entre 7 e 16 anos, o diagnóstico foi confirmado por exames clínicos e de neuroimagem e, na definição das áreas afetadas pela lesão vascular usaram a ressonância magnética (pelo 1.5T), como referência. Para a inclusão no grupo de estudo (GE), os autores utilizaram, como critério, a presença de uma ressonância e/ou tomografia, ou seja, um exame de imagem para confirmar o envolvimento das vias auditivas centrais e/ou em áreas adjacentes, que consistem em estruturas corticais e subcorticais e conexões inter-hemisféricas. Por esta razão, o estudo realizou comparação com um grupo controle (GC), composto por crianças saudáveis, destras, com idade, sexo e nível socioeconômico correspondentes ao GE. Todos os participantes tinham avaliações referentes ao sistema auditivo periférico, linguagem, cognição e atenção dentro do padrão de normalidade. A avaliação fonoaudiológica foi baseada em testes padronizados, utilizando um processo de triagem com imagens temáticas espontâneas e semiespontâneas, durante a conversação. Para avaliação auditiva, utilizou exames audiológicos (audiometria tonal, audiometria vocal, timpanometria e pesquisa dos reflexos acústicos (ipsilateral e contralateral). Os autores utilizaram, para avaliação neuropsicológica, a Escala de Inteligência Wechsler para Crianças (WISC-III), o teste Motor Gestalt Visual Bender e o teste de desempenho escolar. Como critério de exclusão, utilizaram: acidente vascular cerebral bilateral, episódios recorrentes de AVC, anemia

falciforme, epilepsia e transtornos psiquiátricos. Indivíduos com dificuldades relacionadas à linguagem, sensibilidade auditiva à mobilidade ossicular na orelha média e às respostas reflexas à estimulação acústica também foram excluídos, bem como aqueles com quociente de inteligência (QI) abaixo de 70. Para a avaliação do processamento auditivo, utilizaram os testes de discurso no ruído (SiN), dicótico de dígitos (DD), dicótico de dissílabos alternados (SSW), padrão de frequência (PF) e padrão de duração (DP).

Em relação ao teste de fala filtrada, verificou-se que foi mais sensível entre os procedimentos monóticos, no que se referiu à identificação de alterações envolvendo a habilidade de fechamento auditivo, ao passo que, nos testes dicóticos, o GE apresentou dificuldades nos dois tipos de tarefa investigados, integração e separação binaural. Para os testes dicóticos, o GE apresentou desempenho significativamente inferior ao GC, frente aos dois tipos de estímulos empregados, verbais e não verbais.

Entre os procedimentos que avaliam ordenação temporal, o teste de padrão de duração foi mais sensível na identificação de alteração desta habilidade. Com relação à competência do processamento auditivo, as crianças do GE apresentaram graus variáveis de competência auditiva, sendo que a maioria demonstrou comprometimento em nível moderado e, em competência auditiva, características da lesão. As características da lesão, se analisadas isoladamente, não tiveram influência estatisticamente significativa no grau de competência do processamento auditivo.

No segundo estudo selecionado⁽⁹⁾, realizado com 13 crianças e adolescentes com AVC e idades entre 7 e 16 anos e um grupo controle (GC) de crianças com mesma faixa etária, o diagnóstico foi realizado e confirmado por neuroimagem e avaliação com neurologista. Todos os participantes tinham habilidades auditivas periféricas, linguagem e cognição normais compatíveis com as tarefas exigidas pelos testes do PAC. A avaliação auditiva ocorreu após o período mínimo de seis meses após o acidente vascular cerebral e consistiu na aplicação de quatro testes do PAC: dicótico não verbal, consoante-vogal, dicótico de dígitos e dicótico de dissílabos alternados (SSW). O desempenho atencional diferiu entre os grupos e, no teste não verbal, houve menor quantidade de identificações com a orelha contralateral à lesão em atenção livre e dificuldade de focalizar a atenção nas etapas direcionadas. No teste consoante-vogal, houve modificação da assimetria perceptual e dificuldade de focalizar a atenção nas etapas direcionadas. Nos testes de dígitos e SSW, foram constatadas alterações ipsilaterais, contralaterais e bilaterais, dependendo das características da lesão e da demanda da tarefa. Os autores desse estudo concluíram que as crianças com AVC apresentaram alterações na habilidade de atenção seletiva, em presença de fontes simultâneas de informação auditiva verbal e não verbal.

O terceiro estudo selecionado⁽¹⁰⁾ teve como objetivo analisar o desempenho de atenção de 78 crianças com diagnóstico de AVC, utilizando subtestes do teste para o desempenho atencional (TAP) e teste de desempenho da atenção para a infância (KITAP), no qual que a criança utiliza duas vias de atenção durante a aplicação (visual e auditiva, simultaneamente). Além disso, foi utilizado o questionário para os pais *Child Behavior Checklist /4-18* (CBCL/4-18), utilizado mundialmente para identificar problemas de saúde mental em crianças e adolescentes. Os resultados foram categorizados por idade, no momento do AVC, hemisfério e localização cerebral afetada. Como resultado, o sexo e a idade, no momento do acidente vascular cerebral, bem

como a localização da lesão cerebral (cortical vs. subcortical) não mostraram efeito significativo. Este acometimento tende a ocorrer com mais frequência em distúrbios de atenção após o AVC no hemisfério direito. Sendo assim, se reforça a necessidade de diagnóstico precoce e tratamento eficaz, para prevenir o desenvolvimento de doenças comórbidas e dificuldades de aprendizagem.

Em outro estudo selecionado⁽²²⁾, realizado na população infantil com idade entre 5 e 13 anos, com hemiparesia direita e danos perinatal no hemisfério esquerdo, foram comparados os resultados com o grupo controle, composto por 111 indivíduos destros, com idades entre 7 e 32 anos. Todos os indivíduos do estudo foram avaliados por neurologista pediátrico, que complementou a avaliação com questionário detalhado sobre saúde, para avaliar o desenvolvimento típico. Também foram utilizados testes neuropsicológicos, para documentar o nível intelectual e escala de QI. Todos os indivíduos realizaram ressonância magnética funcional relacionada ao evento (fMRI). Segundo autores de estudo^(23,24) sobre um conjunto de tarefas de processamento lexicais controladas e simples, descritas na literatura anteriormente, o teste tem o objetivo de diferenciar o processamento semântico e fonológico. No entanto, a ausência de diferenças de neuroimagem funcional robusta, entre as tarefas, resultou em uma estratégia de colapso, como já havia sido relatado em outros estudos. Inicialmente, o estudo tinha o objetivo de resolver algumas preocupações metodológicas significativas ao usar o fMRI para estudar a neuroanatomia funcional do processamento lexical em crianças com AVC perinatal, porém, ao decorrer do estudo, os pesquisadores perceberam que, ao se tratar de locais diferentes de lesão cerebral, chamadas lesões mistas (corticais e contra subcorticais) e locais, os resultados, com cada sujeito, foram mais consistentes com a ideia de que a organização funcional, após lesão hemisférica esquerda é variável e depende muito da localização, tamanho e momento do AVC. Os autores concluíram que existe a necessidade de grandes amostras de pacientes, nas quais os grupos possam ser separados por lesões idênticas ou próximas e com mesma idade. A variabilidade na etiologia da lesão, o início, tamanho e localização, que são os principais fatores, dificultam a obtenção de grandes e homogêneas amostras de pacientes com AVC, porém, seria o ideal para qualidade do estudo.

Algumas limitações do presente trabalho podem ser assinaladas. Houve um pequeno número de estudos científicos a respeito dessa temática. Além disso, notou-se que os resultados encontrados nesta pesquisa foram bastante diversos, devido às variações metodológicas dos estudos, o que pode ser evidenciado na análise dos resultados, que necessitou de uma discussão detalhada de cada item. Na escala PEDro, foi observado que poucos artigos atendiam aos critérios do *checklist*, portanto, a pontuação geral dos estudos foi baixa, pois estes não realizaram avaliação e participação dos indivíduos de forma cega, alocação secreta dos sujeitos e nem distribuição aleatória de grupos.

Apenas um estudo não teve grupo controle (GC)⁽¹⁰⁾. Os demais estudos^(8,9,22) tiveram, em comum, a preocupação em fazer a comparação com um GC, com os estudos de PAC^(8,9) e com mesma faixa etária, porém, percebeu-se que estudo de neuroimagem⁽²²⁾ utilizou um GC com faixa etária maior do que o grupo estudo (GE), até 32 anos. Outra preocupação entre os estudos foi com a localização cerebral, o topodiagnóstico do AVC e a lateralidade das crianças, anteriormente ao AVC. A avaliação neuropsicológica com Escala de Inteligência

Wechsler para Crianças (WISC-III) foi utilizada nos estudos de PAC^(8,9), ou por QI, utilizado no estudo de neuroimagem⁽²²⁾.

De acordo com a análise das publicações, pôde-se verificar que os estudos utilizam métodos heterogêneos. Não foram encontrados, na literatura, estudos com utilização de potenciais evocados auditivos, tão pouco de longa latência, para avaliar crianças e adolescentes acometidos com acidente vascular cerebral, apesar da vasta possibilidade de aplicação clínica desses potenciais nessa população. Ressalta-se, ainda, que somente dois estudos descreveram os achados do PAC nessa população^(9,10). Por este motivo, ambos foram descritos neste estudo, como forma de subsídio a futuras pesquisas.

CONCLUSÃO

Verificou-se, por meio desta revisão de literatura, a escassez de estudos que tenham investigado o processamento auditivo central em crianças e adolescentes acometidos por acidente vascular cerebral, principalmente no que diz respeito às avaliações eletrofisiológicas pelos potenciais evocados auditivos de longa latência, conforme recomendado nas *guidelines*, ou normas diretivas publicadas pela Academia Americana de Audiologia⁽²⁵⁾. No entanto, ressalta-se a importância dos estudos encontrados, uma vez que contribuem para a investigação das habilidades do processamento auditivo central e podem fornecer subsídios nos processos de avaliação, diagnóstico diferencial e monitoramento terapêutico dessa população.

REFERÊNCIAS

1. Mekitarian E Fo, Carvalho WB. Stroke in clindren. J Pediatr. 2009;85(6):469-79. <http://dx.doi.org/10.1590/S0021-75572009000600002>. PMID:20016868.
2. Mekitarian E Fo, Carvalho WB. Acidente vascular encefálico em pediatria. J Pediatr. 2009;85(6):469-79. <http://dx.doi.org/10.2223/JPED.1944>.
3. Northern J, Downs MP. Avaliação auditiva comportamental. In: Northern J, Downs MP, organizadores. Audição na infância. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2005. p. 129-67.
4. Musiek FE, Baran JA, Pinheiro ML. Behavioral and electrophysiological test procedures. In: Musiek FE, Baran JA, Pinheiro ML, organizadores. Neuroaudiology: case studies. San Diego: Singular Publishing Group; 1994. p. 7-28.
5. Halgren E, Squires NK, Wilson CL, Rohrbaugh JW, Babb TL, Crandall PH. Endogenous potentials generated in the human hippocampal formation and amygdala by infrequent events. Science. 1980;210(4471):803-5. <http://dx.doi.org/10.1126/science.7434000>. PMID:7434000.
6. Jirsa RE. The clinical utility of the P3 AERP in children with auditory processing disorders. J Speech Hear Res. 1992;35(4):903-12. <http://dx.doi.org/10.1044/jshr.3504.903>. PMID:1405545.
7. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. PLoS Med. 2009;6(7):e1000097. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>. PMID:19621072.
8. Elias KMI, Oliveira CC, Airoldi MJ, Franco KMD, Rodrigues SD, Ciasca SM, Moura-Ribeiro MVL. Central auditory processing outcome

- after stroke in children. *Arq Neuropsiquiatr.* 2014;72(9):680-6. <http://dx.doi.org/10.1590/0004-282X20140107>. PMID:25252231.
9. Elias KMIF, Moura-Ribeiro MVL. Stroke caused auditory attention deficits in children. *Arq Neuropsiquiatr.* 2013;71(1):11-7. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2012005000018>. PMID:23288020.
 10. Eikelmann A, Petermann F, Daseking M. Attention deficit disorders after stroke in childhood. *Z Kinder Jugendpsychiatr Psychother.* 2008;36(6):419-26. <http://dx.doi.org/10.1024/1422-4917.36.6.419>. PMID:19034857.
 11. Hudson MM. Survivors of childhood cancer: coming of age. *Hematol Oncol Clin North Am.* 2008;22(2):211-31, v-vi. <http://dx.doi.org/10.1016/j.hoc.2008.01.011>. PMID:18395146.
 12. Elias KMIF, Santos MFC, Ciasca SM, Moura-Ribeiro MVL. Auditory processing in children with cerebrovascular disease. *Pro-Fono R Atual Cient.* 2007;19(4):393-400. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-56872007000400012>.
 13. Morell RJ, Brewer CC, Ge D, Snieder H, Zalewski CK, King KA, Drayna D, Friedman TB. A twin study of auditory processing indicates that dichotic listening ability is a strongly heritable trait. *Hum Genet.* 2007;122(1):103-11. <http://dx.doi.org/10.1007/s00439-007-0384-5>. PMID:17533509.
 14. Hetherington R, Dennis M. Plasticity for recovery, plasticity for development: cognitive outcome in twins discordant for mid-childhood ischemic stroke. *Child Neuropsychol.* 2004;10(2):117-28. <http://dx.doi.org/10.1080/09297040490911122>. PMID:15590490.
 15. Bergman M, Costeff H, Koren V, Koifman N, Reshef A. Auditory perception in early lateralized brain damage. *Cortex.* 1984;20(2):233-42. [http://dx.doi.org/10.1016/S0010-9452\(84\)80040-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0010-9452(84)80040-4). PMID:6744892.
 16. Levine DN, Hier DB, Calvanio R. Acquired learning disability for reading after left temporal lobe damage in childhood. *Neurology.* 1981;31(3):257-64. <http://dx.doi.org/10.1212/WNL.31.3.257>. PMID:7193819.
 17. Karabanov AN, Paine R, Chao CC, Schulze K, Scott B, Hallett M, Mishkin M. Participation of the classical speech areas in auditory long-term memory. *PLoS One.* 2015;10(3):e0119472. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0119472>. PMID:25815813.
 18. Oron A, Szymaszek A, Szlag E. Temporal information processing as a basis for auditory comprehension: clinical evidence from aphasic patients. *Int J Lang Commun Disord.* 2015;50(5):604-15. <http://dx.doi.org/10.1111/1460-6984.12160>. PMID:25727346.
 19. Fujii S, Watanabe H, Oohashi H, Hirashima M, Nozaki D, Taga G. Precursors of dancing and singing to music in tree-to four-months-old infants. *PLoS One.* 2014;9(7):e103192. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0103192>. PMID:25033216.
 20. Oh S. Eyes can switch finger stroke. *Perception.* 2013;42(6):681-4. <http://dx.doi.org/10.1068/p7431>. PMID:24422252.
 21. Szlag E, Lewandowska M, Wolak T, Seniow J, Poniatowska R, Pöppel E, Szymaszek A. Training in rapid auditory processing ameliorates auditory comprehension in aphasic patients: a randomized controlled pilot study. *J Neurol Sci.* 2014;338(1-2):77-86. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jns.2013.12.020>. PMID:24388435.
 22. Fair DA, Choi AH, Dosenbach YB, Coalson RS, Miezin FM, Petersen SE, Schlaggar BL. The functional organization of trial-related activity in lexical processing after early left hemispheric brain lesions: An event-related fMRI study. *Brain Lang.* 2010;114(2):135-46. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bandl.2009.09.001>. PMID:19819000.
 23. Charachon R, Dumas G. Value of early auditory evoked potentials in nontraumatic diseases of the brain stem. *J Fr Otorhinolaryngol Audiophonol Chir Maxillofac.* 1980;29(9):569-88. PMID:6451663.
 24. Brown TT, Lugar HM, Coalson RS, Miezin FM, Petersen SE, Schlaggar BL. Developmental changes in human cerebral functional organization for word generation. *Cereb Cortex.* 2005;15(3):275-90. <http://dx.doi.org/10.1093/cercor/bhh129>. PMID:15297366.
 25. AAA: American Academy of Audiology. American Academy of Audiology clinical practice guidelines: diagnosis, treatment and management of children and adults with central auditory processing disorder [Internet]. Reston: American Academy of Audiology; 2010. 51 p. [citado em 2018 Maio 23]. Disponível em: https://audiology-web.s3.amazonaws.com/migrated/CAPD%20Guidelines%208-2010.pdf_539952af956c79.73897613.pdf