



Reprodutibilidade de testes de resolução temporal em adultos

Reproducibility of temporal resolution tests in adults

Reproducibilidad de pruebas de resolución temporal en adultos

*Ellen Karoline de Souza**

*Livia Barbosa Aguiar**

*Carolina Karla de Souza Evangelista**

*Aryelly Dayane da Silva Nunes**

*Kaio Ramon de Aguiar Lima**

*Dyego Leandro Bezerra de Souza**

*Sheila Andreoli Balen**

Resumo

O uso de testes comportamentais é uma prática clínica frequente na audiologia devido à sua grande contribuição ao diagnóstico e aos processos de intervenção fonoaudiológica. **Objetivo:** Verificar a reprodutibilidade dos protocolos de avaliação da resolução temporal em adultos. **Método:** Participaram da amostra 34 sujeitos, 22 do sexo feminino e 12 do masculino, com média de idade de 26,21 anos (20 a 52 anos; $dp= 8,92$) seguindo os critérios: ausência de histórico otológico e/ou audiológico e queixas escolares; normalidade no padrão audiológico e no teste dicótico de dígitos. Foram utilizados na pesquisa os testes *Random Gap Detection Test* e *Gap in Noise*, a 50 dB. Ambos foram aplicados em dois momentos, sendo a segunda aplicação com intervalo de uma semana da primeira. O teste Wilcoxon foi utilizado para análise do desempenho da amostra no teste GIN em função da orelha e Teste de Friedman para análise do RGDT em função da frequência testada nos dois momentos. Foi adotado o nível de significância de 5%. O coeficiente de correlação intraclasse foi utilizado na análise da concordância entre as aplicações

* Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN, Natal, RN, Brasil

Contribuição dos autores:

EKS- Concepção do estudo; Metodologia; Coleta de dados; Interpretação dos dados; Esboço do artigo; Revisão crítica; LBA- Coleta de dados; Esboço do artigo; Revisão crítica; CKSE, ADSN e KRAL- Coleta de dados; Revisão crítica; DLBS- Interpretação dos dados, revisão crítica, orientação; SAB- Concepção do estudo; Metodologia; Interpretação dos dados; Revisão crítica; Orientação.

E-mail para correspondência: Sheila Andreoli Balen sheilabalen@gmail.com

Recebido: 05/12/2018

Aprovado: 08/05/2019



teste(T1) e reteste (T2) pelo mesmo avaliador (reprodutibilidade). **Resultados:** Não houve diferença entre as frequências testadas no RGDT (média) no T1 e T2. Houve diferença no desempenho do GIN entre orelha direita e esquerda no T2. A reprodutibilidade de teste-reteste no RGDT (média) e GIN foi substancial conforme o coeficiente de correlação intraclass. **Conclusão:** Há reprodutibilidade no teste RGDT quando comparada a média das frequências e no teste GIN bilateralmente.

Palavras-chave: Audição; Reprodutibilidade dos testes; Percepção Auditiva; Adultos.

Abstract

The behavioral test is frequent clinical practice in audiology due to its contribution to the diagnosis and speech therapy intervention processes. **Objective:** To verify the reproducibility of temporal resolution assessment protocols in adults. **Method:** A total of 34 subjects, 22 females and 12 males, with an average age of 26.21 years (20 to 52 years old; $dp = 8.92$) were included, following the criteria: absence of otological and/or audiological history and school complaints; normality in the audiological pattern and in the dichotic test of digits. The Random Gap Detection and Gap in Noise tests, at 50 dB, were used. Both were applied in two moments; the second application with a one-week interval of the first. The Wilcoxon test was used to analyze the performance of the sample in the GIN test in the ear and Friedman test in order to analyze the RGDT as a function of the frequency tested in the two moments. The level of significance of 5% was adopted. The intraclass correlation coefficient was used in the analysis of the agreement between the test (T1) and retest (T2) applications by the same evaluator (reproducibility). **Results:** There was no difference between the frequencies tested in the RGDT (mean) in T1 and T2. There was a difference in GIN performance between the ears in T2. The test-retest reproducibility in the RGDT (mean) and GIN was substantial according to the intraclass correlation coefficient. **Conclusion:** There is reproducibility in the RGDT test when compared to the mean frequencies and in the GIN test bilaterally.

Keywords: Hearing; Reproducibility of Results; Auditory Perception; Adult.

Resumen

El uso de pruebas comportamentales es una práctica clínica frecuente debido a su contribución al diagnóstico y intervención del lenguaje y del habla. **Objetivo:** Verificar la reproducibilidad de los protocolos de evaluación de La resolución temporal en adultos. **Método:** Participaron de la muestra 34 sujetos, 22 del sexo femenino y 12 del masculino, con un promedio de 26,21 años (20 a 52 años; $dp = 8,92$) siguiendo los criterios: ausencia de histórico otológico, audiológico y quejas escolares; normalidad del patrón audiológico y en la prueba dicótica de dígitos. Se utilizaron las pruebas *Random Gap Detection Test* y *Gap in Noise*, a 50dB. Ambos fueron aplicados en dos momentos, siendo la segunda aplicación con intervalo de una semana de la primera. La prueba *Wilcoxon* fue utilizada para analizar el rendimiento de la muestra en la prueba GIN en función de la oreja y la prueba de *Friedman* para el análisis del RGDT en función de la frecuencia probada en los dos momentos. Se adoptó el nivel de significancia del 5%. El coeficiente de correlación intraclass fue utilizado en el análisis de la concordancia entre las aplicaciones test(T1) y re prueba(T2) por el mismo evaluador. **Resultados:** No hubo diferencia entre las frecuencias probadas en el RGDT en el T1 y T2. Hubo diferencias en rendimiento del GIN entre las orejas en el T2. La reproducibilidad de prueba-re prueba en el RGDT y GIN fue sustancial conforme el coeficiente de correlación intraclass. **Conclusión:** Hay reproducibilidad en la prueba RGDT cuando se compara el promedio de las frecuencias y la prueba GIN bilateralmente.

Palabras claves: Audición; Reproducibilidad de los Resultados; Percepción Auditiva; Adulto.

Introdução

O uso de testes comportamentais é uma prática clínica bastante frequente na audiolgia devido à sua grande contribuição ao diagnóstico audiológico e aos processos de intervenção fonoaudiológica, em particular, na detecção de alterações na resolução temporal, que pode impactar significativamente a linguagem¹ e sendo fundamental para a compreensão da fala humana, bem como para a leitura².

A resolução temporal é uma das habilidades do processamento auditivo, e refere-se à capacidade de detectar pequenas mudanças dos estímulos ao longo do tempo³. Outro estudo⁴ afirmou que a resolução temporal mostra-se sensível à influência de vários fatores como: condições ambientais, condições socioeconômicas, alterações de linguagem (fonologia, escrita, gagueira), alterações neurológicas (Dislexia, Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade - TDAH) e educação musical. Indivíduos que possuem limiares auditivos normais para a detecção de sons, ainda assim podem apresentar dificuldades em compreender sons da fala, já que é necessário bom desempenho de habilidades de processamento auditivo central (PAC), ou seja, alguns sujeitos podem não apresentar problemas na detecção sonora, mas possuir dificuldade em compreender a linguagem em ambientes de ruído ou silêncio devido ao distúrbio do processamento auditivo⁵.

O audiograma é uma ferramenta primária para determinar o tipo, grau e configuração da perda auditiva e fornece aos profissionais informações apenas sobre a sensibilidade auditiva e nenhuma informação sobre o processamento auditivo central ou o processamento auditivo de fala ou música⁶. Por esse motivo existem testes capazes de avaliar a habilidade de resolução temporal, são eles: O *Random Gap Detection Test - RGDT* e o *Gap-in-Noise - GIN*.

O teste de detecção de intervalo no silêncio (*Random Gap Detection Test - RGDT*)⁷ tem como objetivo determinar o limiar de detecção do intervalo. Sua apresentação consiste numa sequência de estímulos apresentados de forma binaural nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz, com intervalo de tempo aleatórios de 0 a 40 milissegundos (ms), em que os indivíduos são instruídos a responder verbalmente se estão escutando um ou dois sons. O limiar é considerado a partir do menor intervalo que o indivíduo passa a identificar a ocorrência de dois estímulos.

O teste de detecção de intervalos no ruído (*Gap-in-Noise - GIN*)⁸ também avalia a habilidade de resolução temporal, entretanto através de apresentação monoaural de ruído branco e intervalos inseridos de forma randômica que variam entre 2 e 20 ms. Estudos com adultos foram conduzidos evidenciando a boa sensibilidade, especificidade e reprodutibilidade do teste GIN⁸ e padrões normativos para indivíduos adultos semelhantes^{3,9} ao encontrado no estudo original com indivíduos americanos⁸ e a outro estudo com indivíduos poloneses¹⁰. Neste teste, o sujeito é orientado a apertar um botão sempre que escutar as pausas presentes na faixa do ruído. Em outro estudo³ não foram observadas diferenças nos limiares de detecção de *gap* no ruído entre as faixas etárias de 18 à 31 anos em jovens adultos normais, indicando semelhança no desempenho entre as idades de jovens com condições auditivas normais.

A habilidade de resolução temporal piora com o aumento da idade, pois os valores de normalidade dos testes GIN e RGDT são crescentes de acordo com a faixa etária de 20 a 60 anos¹¹.

Há diferença entre os limiares de detecção obtidos na mesma amostra com os testes RGDT e GIN em diferentes populações^{9,11-13}. Hipotetiza-se que acusticamente, os sinais apresentem oposição em suas características o que pode contribuir para que as respostas e desempenhos sejam diferentes em ambos os testes. Esta diferença nos limiares se explica porque o RGDT é um teste mais complexo que envolve fusão auditiva (no momento em que os dois estímulos são percebidos como um único som) e resolução temporal (no momento em que o *gap* é detectado) o que justificaria seus limiares mais elevados¹⁴. Há melhor desempenho para o teste GIN do que RGDT^{9,12,13} constatando que o GIN é mais fácil de ser compreendido e aplicado enquanto que o RGDT apresenta tarefa de maior complexidade para compreensão.

As diferenças observadas nestes dois protocolos apontam a questionamentos sobre a reprodutibilidade destes testes para diferentes aplicações clínicas tanto no que se refere ao diagnóstico quanto ao processo de reabilitação, visto que muitas vezes são testes aplicados pré e pós intervenção¹⁵ e, poderão indicar ou não desenvolvimento da habilidade de resolução temporal em função da intervenção realizada.

No entanto, há poucos relatos na literatura sobre a confiabilidade ou reprodutibilidade destes

testes, visto que ao avaliar a primeira competência analisamos a acurácia de um instrumento e uma das formas de verificá-la é através de teste-reteste, pois esta técnica permite verificar se resultados semelhantes são obtidos quando o instrumento é aplicado sob as mesmas condições metodológicas, mas em momentos diferentes (reprodutibilidade)¹⁶.

Um estudo⁶ evidenciou não ocorrer diferenças maiores do que 10 ms quando o teste RGDT foi reaplicado em adultos com uma semana de intervalo do primeiro teste. Em outros estudos^{1,8} a reprodutibilidade do GIN foi considerada como excelente para os adultos na pesquisa de teste e reteste, incluindo boa sensibilidade e especificidade quando avaliados indivíduos com lesões neurológicas confirmadas⁶.

Desta forma, a presente pesquisa teve como objetivo verificar a reprodutibilidade de testes de resolução temporal em adultos.

Métodos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Hospital Universitário Onofre Lopes da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (CAAE 67114017.2.0000.5292).

Para compor a amostra deste estudo foram recrutados 57 sujeitos adultos por conveniência. Os sujeitos foram informados sobre os procedimentos, benefícios e confidencialidade da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Após a exclusão de um total de 23 indivíduos, devido aos critérios de inclusão, a amostra foi composta por 34 sujeitos (22 mulheres e 12 homens) com média de idade de 26,21 anos (20 a 52 anos; $dp = 8,92$).

Foram incluídos sujeitos com as seguintes características: limiares auditivos dentro dos padrões da normalidade¹⁷ e sem queixas audiológicas atuais; timpanometria tipo A¹⁸; ausência de doença ou alterações neurológicas, hormonais, psicológicas/psiquiátricas conhecidas; desempenho igual ou superior a 95% no teste dicótico de dígitos¹⁹ em tarefa de integração binaural como indicador de normalidade no processamento auditivo central, língua portuguesa como língua materna e sem educação musical. Sendo assim, foram excluídos 17 indivíduos por não terem comparecido na segunda sessão de teste, um sujeito por não ter realizado o teste dicótico de dígitos, três sujeitos por apresen-

tarem desempenho inferior a 95% no teste dicótico de dígitos e dois com histórico neurológico.

Todos os indivíduos foram submetidos a anamnese audiológica e de processamento auditivo; inspeção do meato acústico externo; audiometria tonal liminar (ATL), medidas de imitância acústica, teste dicótico de dígitos e avaliação da habilidade de resolução temporal por meio dos testes GIN e RGDT.

Na audiometria tonal limiar, foi realizado triagem audiométrica na intensidade de 20dB por via aérea nas frequências de 250 a 8000Hz, em cabina acústica, sendo o audiômetro utilizado *Madsen Itera II*. Na imitancimetria buscou-se eliminar quaisquer comprometimentos de orelha média, os quais poderiam influenciar os achados da pesquisa. Antes da realização da imitancimetria, todos os indivíduos passaram por uma inspeção visual do meato acústico externo, confirmando a ausência de cerúmen ou de outros fatores que pudessem impedir a efetivação da avaliação.

Na cabina acústica foi aplicado o teste dicótico de dígitos na tarefa de integração binaural, ao qual compreende-se em sequências de dígitos apresentados através de gravação no CD reproduzido do computador ao audiômetro, *Madsen Itera II*, até os fones TDH-39 colocados nos indivíduos. O desempenho do indivíduo foi analisado pela porcentagem de acertos em cada orelha.

Foram utilizados na pesquisa o Teste de detecção de intervalos no silêncio – *Random Gap Detection Test* (RGDT)⁷ e o Teste de detecção de intervalos no ruído – *Gap-in-noise* (GIN)⁶. Os mesmos foram realizados pelo CD acoplado ao audiômetro *Madsen Itera II* na sala de audição e linguagem do Laboratório de Inovação Tecnológica em Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

O teste de detecção de intervalos de silêncio (*Random gap detection test*), com intervalos entre os dois tons que variaram de 0 a 40 ms (RGDT) e de 50 a 300 ms (RGDT- *expandido*), consiste em pares de tons puros nas frequências de 500, 1.000, 2.000 e 4.000 Hz a 50 dB Nível de sensação (NS) apresentados binauralmente. Todos os sujeitos foram devidamente instruídos a sinalizarem gestualmente se ouviram um ou dois tons. Assim, foi iniciado o teste nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz em intervalos variáveis de 0 a 40 ms. No momento inicial, na faixa de treino se o sujeito não identificou nenhum dos intervalos como dois

tons de 0 a 40 ms foi utilizado o RGDT-*Expandido*, medindo as mesmas frequências, porém com intervalos de 50 a 300 ms. Na análise do RGDT, foi considerado o menor intervalo a partir do qual o indivíduo passou a identificar a presença de dois tons consistentemente. Inicialmente obtivemos o valor do menor intervalo por frequência e, em seguida, obtivemos a média entre as quatro frequências avaliadas.

O teste GIN⁸ consistiu em estímulos de 6 segundos de ruído branco (White Noise) intercalado com intervalos de silêncio (*gaps*) apresentados aleatoriamente entre 2 e 20 ms de duração e são apresentados seis vezes ao longo de cada faixa de teste. Esses intervalos de silêncio se encontram em meio ao ruído branco com variadas durações e posições para atenuar deduções e respostas inconsistentes do paciente. O GIN apresenta uma lista de treino e quatro listas de testes apresentados numa intensidade de 50 dB NS monoauralmente. Assim, os sujeitos foram orientados a ouvir um ruído contínuo e quando o mesmo fosse interrompido por um intervalo de silêncio, deveriam apertar um botão indicando que identificaram o intervalo de silêncio. Consideramos o limiar de detecção de *gap* como sendo aquele detectado em quatro das seis apresentações. O valor de referência para a normalidade em adultos no teste GIN é média de 4,9 ms (dp – 1ms) para ambas as orelhas⁸.

Ambos os testes foram aplicados em dois momentos, a segunda aplicação (reteste – T2) foi com um intervalo de uma semana da primeira (teste- T1)^{8,20} nas mesmas condições de aplicação. Assim manteve-se o mesmo avaliador, mesmo dia

da semana, mesmos equipamentos e semelhantes horários para realização dos testes. A ordem dos procedimentos foi aleatorizada entre cada sujeito.

Os dados foram tabulados e analisados no SPSS 22.0. Inicialmente foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk que evidenciou que os dados não apresentaram distribuição normal. Desta forma, foi utilizado o teste não paramétrico Wilcoxon para dados dependentes na análise entre o desempenho da amostra no teste GIN em função da orelha e o Teste de Friedman para análise do RGDT em função da frequência testada em cada momento (teste e reteste). Foi adotado o nível de significância de 5%.

Na análise da concordância entre as aplicações dos testes e reteste pelo mesmo avaliador (reprodutibilidade) foram estimados intervalos de 95% de confiança e a utilização do coeficiente de correlação intraclasse (CCI). Foram considerados os seguintes critérios para interpretação da concordância: 0 (ausência), 0-0,19 (pobre), 0,20-0,39 (fraca), 0,30-0,59 (moderada), 0,60-0,79 (substancial), e 0,80-1,0 (quase completa).²¹

Resultados

A partir da análise desempenho dos indivíduos no GIN e RGDT nos dois momentos de aplicação (teste e reteste) não foi encontrada diferença entre as frequências testadas no RGDT no teste (T1) e reteste (T2), conforme observado pela similaridade entre as medianas, médias e desvio-padrão, apresentando grande variabilidade em virtude dos valores do primeiro e terceiro quartil, além do desvio-padrão (Tabela 1).

Tabela 1. Estatística descritiva e inferencial do desempenho em milissegundos da amostra no teste rgdt por frequência nos dois momentos de avaliação (T1 e T2).

	RGDT	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	Média freq.
T1 (ms)	Media±dp	13,32±15,20	16,47±15,37	13,64±13,68	11,88±10,81	13,91±10,51
	Q1	2,00	5,00	5,00	5,00	5,50
	Mediana	5,00	10,00	5,00	10,00	11,87
	Q3	16,25	32,50	20,00	16,25	18,81
p= 0,563						
T2 (ms)	Media±dp	10,00±11,64	12,94±19,20	11,06±12,97	12,38±13,05	11,59±10,08
	Q1	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
	Mediana	5,00	5,00	5,00	10,00	8,37
	Q3	10,00	10,00	10,00	15,00	14,25
p = 0,392						

Legenda: RGDT – *Random gap detectiontest*; Média Freq. – Média das frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz; T1 (ms) – Teste em milissegundos; T2 (ms) – reteste em milissegundos. dp – desvio padrão; Q1 – primeiro quartil; Q3 – terceiro quartil. Teste de *Frideman* com valor de $p > 0,05$ no teste e reteste.

No teste GIN a amostra estudada não apresentou diferença de desempenho entre a orelha direita e esquerda no teste (T1), porém foi evidenciada esta diferença no reteste (T2), sendo a orelha esquerda a com maior limiar de duração do que a orelha direita (Tabela 2).

Os dados da amostra evidenciam que a média e desvio padrão no teste RGDT são maiores que no teste GIN, apresentando nesse último menor variabilidade em ambas as orelhas quando comparado ao teste RGDT em todas as frequências avaliadas (Tabelas 1 e 2).

A reprodutibilidade de teste-reteste no teste RGDT (média) e GIN (OD e OE) foi substancial conforme o coeficiente de correlação intraclasse (Tabela 3).

Ao observar o CCI por frequência no teste RGDT constata-se que houve diferença no desempenho, sendo que nas frequências de 1000 e 2000 Hz a correlação foi pobre, na frequência de 500 Hz moderada e na de 4000 Hz houve correlação substancial. Desta forma, houve variação na reprodutibilidade do teste RGDT por frequência (Tabela 3).

Tabela 2. Estatística descritiva e inferencial do desempenho em milissegundos da amostra no teste GIN por orelhanos dois momentos de avaliação (T1 e T2).

	GIN	OD	OE
T1 (ms)	Media±dp	7,47±2,16	7,50±1,91
	Q1	5,00	6,00
	Mediana	8,00	8,00
	Q3	8,50	8,00
		p = 0,869	
T2 (ms)	Media±dp	6,97±2,10	7,53±1,81
	Q1	5,00	6,00
	Mediana	6,00	8,00
	Q3	8,00	8,00
		p = 0,030*	

Legenda: GIN – Gap in noise; T1 (ms) – Teste em milissegundos; T2 (ms) – reteste em milissegundos. OD – orelha direita; OE – orelha esquerda; dp – desvio padrão; Q1 – primeiro quartil; Q3 – terceiro quartil. *Teste de Wilcoxon com valor de $p < 0,05$ no reteste entre as orelhas.

Tabela 3. Medidas de reprodutibilidade de teste-reteste (T1 X T2) dos testes RGDT e GIN considerando as medidas únicas.

	CCI	IC 95%
RGDT 500 Hz	0,438	0,125-0,672
RGDT 1000 Hz	0,099	-0,240-0,417
RGDT 2000 Hz	0,141	-0,199-0,452
RGDT 4000 Hz	0,780	0,605-0,883
RGDT – Média freq.	0,610	0,350-0,783
GIN OD	0,779	0,603-0,883
GIN OE	0,706	0,490-0,841

Legenda: RGDT – Random Gap Detection Test; GIN – Gap in noise; OD – orelha direita; OE – orelha esquerda; CCI – Coeficiente de correlação intraclasse (medidas únicas); IC 95% – Intervalo de confiança 95%.

Discussão

Após analisar os resultados obtidos na pesquisa percebe-se que as limitações deste estudo referem-se ao número da amostra bem como a faixa etária dos indivíduos que se restringe apenas em jovens e adultos. Apesar disso, é possível discutir sobre

os achados analisando separadamente o desempenho da amostra no teste GIN e RGDT nos dois momentos de aplicação.

Análise do teste GIN

A ausência de diferenças no desempenho entre as orelhas no teste (T1) GIN, para obtenção de

critérios de normalidade em adultos normais no Brasil nos indivíduos do sexo feminino e masculino não tiveram vantagem de uma orelha sobre a outra, já que os limiares e porcentagens foram melhores de forma variada de uma orelha para a outra, concordando com os achados de estudos mais recentes^{3,9,11} que obtiveram ausência de diferença estatisticamente significativa entre as orelhas para o teste GIN.

Nossa amostra teve ausência de diferenças no desempenho entre as orelhas no teste (T1) GIN. Pesquisa que investigou o desempenho de adultos ouvintes brasileiros no teste não tiveram vantagem de uma orelha sobre a outra, os limiares e porcentagens foram melhores de forma variada de uma orelha para a outra concordando com os achados de estudos mais recentes^{3,9,11} que obtiveram ausência de diferença estatisticamente significativa entre as orelhas para o teste GIN.

No entanto um estudo⁸ que deu origem ao teste GIN ao ser avaliado indivíduos com lesões cerebrais demonstrou diferenças entre as orelhas, sugerindo que não se deve utilizar o teste de forma binaural.

No reteste (T2) do teste GIN foi evidenciada diferença no desempenho entre a orelha direita e esquerda, sendo a orelha esquerda a com maior limiar de duração do que a orelha direita. Entretanto, este achado não corrobora com outros estudos^{3,9} que afirmam a similaridade entre o desempenho das orelhas. Não há estudos na literatura que comparem o desempenho da orelha direita e esquerda em situação de reteste (T2). Por outro lado, diferenças inter-hemisféricas têm sido estudadas; pesquisadores²² reportaram vantagem da orelha direita sobre a esquerda apontando vantagens do hemisfério esquerdo em tarefas de resolução temporal. Outra pesquisa²³ obteve resultados semelhantes—com o uso de dois tipos de ruído (branco e de banda estreita) com duração de estímulo de 300 ms e os gaps de 3, 4 ou 5 ms. Os autores observaram assimetria hemisférica com vantagem da orelha direita para o ruído branco e simetria hemisférica para ruído de banda estreita. A explicação para estes achados foi que as diferenças obtidas (simetria versus assimetria) seriam atribuídas aos parâmetros diversos dos estímulos empregados. Apesar de não ter sido estudo desempenho com diferentes estímulos, os resultados apontam que pode haver diferenças entre as orelhas, como encontrado no presente estudo.

Por se tratar de testes que foram reaplicados num segundo momento (T2) após intervalo de sete dias, nas mesmas condições de aplicação, a orelha direita pode ter apresentado melhor desempenho na presente amostra pela habituação das condições dos testes. Tal habituação pode ser justificada por essa orelha apresentar vantagens pela especialização do hemisfério esquerdo para a fala o que pode estar relacionada com a identificação de parâmetros acústicos específicos para a discriminação dos sons de fala e a capacidade de codificar e analisar aspectos temporais da informação acústica⁸. Provavelmente não há relação do desempenho encontrado com a idade, uma vez que estudo com faixa etária semelhante à do presente estudo não encontrou diferença de resolução temporal avaliada por meio do GIN relacionada à idade²⁴.

Análise do RGDT

Ao observar o desempenho por frequência no RGDT, nota-se grande variação em sua reprodutibilidade nos dois momentos de aplicação (T1 e T2). Este achado não foi descrito na literatura em estudos de teste e reteste²⁰, já que não foram evidenciadas diferenças maiores do que 10 ms no RGDT ao ser reaplicado em adultos com um intervalo de sete dias. Entretanto, durante a pesquisa clínica, pode-se observar maior variabilidade no teste RGDT, corroborando com um estudo⁹ que afirma vantagens do GIN sobre o RGDT e também evidencia variabilidade no desempenho do RGDT por frequência.

A grande variabilidade e pobre desempenho no teste-reteste do RGDT também foi relatada em uma pesquisa²⁵ que mencionou o RGDT como uma ferramenta clínica deficiente pela baixa reprodutibilidade de teste-reteste.

Ao observar as médias das frequências de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz e 4000 Hz no teste do RGDT, pôde observar que os valores corroboram com os achados de outro estudo⁹ com indivíduos adultos entre 18 a 29 anos constataram média de 10,09 ms. Todavia, em outros dois estudos encontraram, respectivamente, 6,5 e 6,0 ms na média do limiar de duração no teste RGDT em indivíduos adultos típicos^{5,11}. Também é possível analisar que as médias das frequências no momento de reteste (T2), foram menores que em T1, demonstrando que os indivíduos apresentaram melhor desempenho no segundo momento de aplicação mas sem significância estatística.

Análise do GIN e RGDT

Não houveram diferenças no desempenho do teste GIN nos dois momentos de aplicação (T1 e T2) e o mesmo ocorreu no teste RGDT, não sendo observadas diferenças entre as frequências testadas no teste e reteste, embora tenha demonstrado maior variabilidade que o GIN. Esses dados corroboram com uma pesquisa²⁵ que encontrou limiares médios para o RGDT maiores que os limiares médios obtidos para o GIN e observaram uma maior variedade de limiares para o RGDT quando comparados ao GIN.

Existem na literatura autores⁴ que afirmaram que apesar dos dois testes avaliarem a resolução temporal, o GIN fornece uma medida mais fiel de detecção de gap e o RGDT reflete, ao menos em parte, a fusão auditiva. Além disso, os autores enfatizaram que os dois testes diferem-se em outros aspectos, como no modo de apresentação, tipo de estímulos, modo de resposta, tarefa de resposta, número total de apresentações de gap e abordagem para medir a distância mais curta detectada, o que pode gerar diferenças no desempenho dos indivíduos nos dois testes.

Todavia, essa reprodutibilidade no teste-reteste do GIN (OD e OE) e RGDT (média), corrobora com estudos de reprodutibilidade^{1,20} que evidenciaram a não ocorrência de modificações entre o período de teste e reteste dos dois testes em adultos.

Conclusão

A partir dos resultados descritos conclui-se que não houveram diferenças no desempenho do teste GIN da orelha direita e esquerda no teste (T1), mas no reteste (T2) a orelha direita apresentou vantagens sobre a esquerda.

Não foram observadas diferenças entre as frequências testadas no RGDT no teste (T1) e reteste (T2), porém demonstrou maior variabilidade nas frequências avaliadas do que o teste GIN.

Os resultados do GIN (OD e OE) e RGDT (média), se reproduziram no teste-reteste. Todavia, o desempenho por frequência no teste RGDT apresentou variação na sua reprodutibilidade em teste e reteste, em particular, com pobre reprodutibilidade nas frequências de 1000 e 2000 Hz.

Portanto, o teste GIN demonstrou vantagens perceptivas, no que se refere à sua reprodutibilidade quando comparado ao teste RGDT apresentando

maior reprodutibilidade, que foram confirmadas nesta pesquisa.

Ainda são necessários outros estudos teste e reteste com ampliação da amostra e faixa etária para confirmação dos achados.

Agradecimentos

Agradecemos à equipe do Laboratório de Inovação Tecnológica em Saúde (LAIS) por disponibilizar o espaço em prol da ciência e por gerar oportunidades ímpares para a pesquisa científica.

Referências

1. Shin JB, Chermak GD, Musiek FE. GIN (Gaps-In-Noise) performance in the pediatric population. *J Am Acad Audiol.* 2009; 20(4): 229-38.
2. Assis EF, Parreira LMMV, Lodi DF. Teste GIN: detecção de gap em crianças com desvio fonológico. *Rev. CEFAC.* 2013; 15(1): 79-88.
3. Samelli AG, Schochat E. Estudo da vantagem da orelha direita em teste de detecção de gap. *Braz. j. otorhinolaryngol.* 2008; 74(2): 235-40.
4. Carvalho BD, Andrade KCL, Silva SG, Peixoto GO, Carnaúba ATL, Menezes PL. Comparação entre dois testes de resolução temporal auditiva em crianças com distúrbio de processamento auditivo central, adultos com psicose e músicos profissionais adultos. *Distúrb. comun.* 2015; 27(3): 658-60.
5. Casaprima V, Jannelli A, Lobo M, Martínez E, Lizarraga A. Obtención de valores normativos em La evaluación de la función auditiva central. *Rev. Méd. Rosario.* 2013; 79(2): 73-7.
6. Musiek FE, Shinn J, Chermak GD, Bamiou DE. Perspectives on the Pure-Tone audiogram. *J. Am. Acad. Audiol.* 2017; 28(7): 655-71.
7. Keith RW. *Manual of the random gap detection test.* St Louis: Auditec. 2000.
8. Musiek FE, Shinn JB, Jirsa R, Bamiou DE, Baran JA, Zaida E. GIN (Gaps-In-Noise) test performance in subjects with confirmed central auditory nervous system involvement. *Ear hear.* 2005; 26(6): 608-18.
9. Zaidan E, Garcia AP, Tedesco MLF, Baran JA. Desempenho de adultos jovens normais em dois testes de resolução temporal. *Pró-fono.* 2008; 20(1): 19-24.
10. Majak J, Zamysłowska-szmytko E, Rajkowska E, Śliwińska-kowalska M. Auditory temporal processing tests – Normative data for polish-speaking adults. *Instytut Medycyny Pracy.* 2015; 66(2): 145-52.
11. Braga BHC, Pereira LD, Dias KZ. Critérios de normalidade dos testes de resolução temporal: random gap detection test e gaps-in-noise. *Rev. CEFAC.* 2015; 17(3): 836-46.
12. Arseno VA, et al. Comparative study of temporal resolution test results in young adults. *Rev. CEFAC.* 2016; 18(6): 1277-84.
13. Martins QP, Vellozo FF, Faccin VA, Garcia MV. Resolução temporal em crianças: análise de diferentes testes. *Distúrb. comun.* 2017; 29(4): 727-33.



14. Amaral MIR, Martins PMF, Colella-Santos MF. Resolução temporal: procedimentos e parâmetros de avaliação em escolares. *Braz. j. otorhinolaryngol.* 2013; 79(3): 317-24.
15. Junior AAC, Silva MP, Balen AS. A software for auditory rehabilitation of central auditory processing disorder children. *Rev. neurociênc.* 2010; 18(4): 454-62.
16. Griep RH, Chor D, Faerstein E, Lopes C. Confiabilidade teste-reteste de aspectos da rede social no Estudo PróSaúde. *Rev. Saúde Pública.* 2003; 37(3): 379-85.
17. Lloyd LL, Kaplan H. *Audiometric interpretation: a manual of basic audiometry.* 2.ed. University Park Press, Baltimore: Imprint unknown;1978.
18. Jerger J, Jerger S, Mauldin L. Studies in impedance audiometry. Normal and sensorineural ears. *Arch Otolaryngol* 1972; 96(6): 513-23.
19. Santos MFC, Pereira LD. Teste de escuta dicótica com dígitos. In: Pereira LD; Schochat E. *Processamento Auditivo Central - Manual de Avaliação.* 1.ed. São Paulo: Editora Lovise;1997.
20. Lister J, Roberts RA, Shackelford J, Rogers CL. An adaptive clinical test of temporal resolution. *Am. J. Audiol.* 2006; 15(2): 133-40.
21. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics.* 1977; 33(1): 159-74.
22. Brown S, Nicholls MER. Hemispheric asymmetries for the temporal resolution of brief auditory stimuli. *Percept. Psychophys.* 1997; 59(3): 442-7.
23. Sulakhe N, Elias L, Lejbak L. Hemispheric asymmetries for gap de-tecton depend on noise type. *Brain Cogn.* 2003; 53(2): 372-5.
24. Gonsalez ECM, Alvarez LS. Os efeitos da idade no processamento auditivo temporal em adultos. *Arq. méd. hosp. Fac. Ciênc. Méd. Santa Casa São Paulo.* 2016; 61(3): 123-7
25. Bellis TJ, Ross J. Performance of Normal Adults and Children on Central Auditory Diagnostic Tests and Their Corresponding Visual Analogs. *J. Am. Acad. Audiol.* 2016; 22(8): 491-500.
26. Iliadou VV, Bamiou DE, Chermak GD, Nimatoudis I. Comparison of two tests of auditory temporal resolution in children with central auditory processing disorder, adults with psychosis, and adult professional musicians. *Int. j. audiol.* 2014; 53(8): 507-13.