



**ANA CAROLINA OLIVEIRA MENDONÇA NOGUEIRA**

**AVALIAÇÃO DA ACURÁCIA DOS EXAMES AUDIOLOGICOS NO  
DIAGNOSTICO DAS DOENÇAS RETROCOCLEAR**

Salvador-BA

2024

**ANA CAROLINA OLIVEIRA MENDONÇA NOGUEIRA**

**AVALIAÇÃO DA ACURÁCIA DOS EXAMES AUDIOLOGICOS NO  
DIAGNOSTICO DAS DOENÇAS RETROCOCLEAR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Medicina e Saúde Humana da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Medicina e Saúde Humana. Área de concentração: em Medicina e Saúde Humana.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Manuela Garcia Lima

Salvador-BA

2024

**ANA CAROLINA OLIVEIRA MENDONÇA NOGUEIRA**

**AVALIAÇÃO DA ACURÁCIA DOS EXAMES AUDIOLOGICOS NO  
DIAGNOSTICO DAS DOENÇAS RETROCOCLEAR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Medicina e Saúde Humana da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Medicina e Saúde Humana. Área de concentração: em Medicina e Saúde Humana

Salvador, 21 de Novembro de 2024

Banca examinadora

---

Prof. Dra. Marta Silva Menezes  
Doutora pela Universidade Federal da Bahia, UFBA

---

Prof. Dr. Marco Antônio Vasconcelos Rêgo  
Doutor em Saúde Pública  
Universidade Federal da Bahia, UFBA/UNC - USA

---

Dr. Pablo Pinillos Marambaia  
Doutor em Medicina e Saúde Humana  
Escola Bahiana de Medicina e Saúde, EBMSP

---

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, pelo dom da vida. Ter a oportunidade de todo dia levantar, pensar e fazer o novo é um privilégio.

Ao meu marido Francisco e a minha filha Laura, pela paciência, carinho e compreensão. Sem vocês, eu não teria chegado até aqui. Obrigada por serem meu lar.

Aos meus pais, Mercedes (*in memoriam*) e Walter, responsáveis pela formação do meu caráter, pela forma como enxergo o mundo e pela vontade de ir sempre em busca dos meus objetivos. Vocês são a base de tudo. À minha irmã Daniela, por ser um pilar de apoio incondicional na minha vida. Juntas até o fim.

À minha orientadora, Dra. Manuela Garcia, médica, pesquisadora, professora e uma pessoa extraordinária. Obrigada pelo seu exemplo e pela oportunidade de trabalhar neste projeto.

Aos meus colegas de turma, por todo apoio durante o curso. Aos professores e profissionais da Escola Bahiana de Medicina, pelo carinho e atenção.

Aos meus colegas de profissão e amigos do INOOA, sem vocês nada disso seria possível. Muito obrigada a todos!

## RESUMO

**Introdução:** Os tumores do ângulo ponto-cerebelar são um grupo diverso de tumores encontrados frequentemente na prática do otorrinolaringologista. Representam 10% de todos os tumores intracranianos, sendo fatais se não forem tratados adequadamente. Os testes audiométricos usados para detecção dos tumores de ângulo pontocerebelar mudaram ao longo dos anos, tendo, atualmente, como mais utilizados: a audiometria tonal limiar, a audiometria vocal com discriminação, o reflexo estapediano e Potencial Evocado Auditivo do Tronco Encefálico (BERA/PEATE). A ressonância magnética (RM) contrastada permanece como o exame de referência, sendo recomendada em casos suspeitos indeterminados e naqueles com alteração inicial, para melhor elucidação diagnóstica. **Objetivo:** Avaliar a acurácia dos exames audiológicos no diagnóstico das doenças retrococleares. **Metodologia:** Estudo de corte transversal, observacional analítico, utilizando consulta ao livro de registro dos pacientes atendidos no ambulatório de otorrinolaringologia, com queixas otológicas, que realizaram potenciais evocados auditivos de tronco encefálico (BERA/PEATE), audiometria e/ou ressonância magnética de ouvido interno, no período de janeiro de 2015 a junho de 2023, na cidade de Salvador- Bahia, numa amostra de conveniência. Foram incluídos todos os pacientes maiores de 18 anos que realizaram os exames acima citados. Foram excluídos todos os pacientes que tiverem realizado cirurgia otológica prévia, e os que não conseguiram dar seguimento ao acompanhamento ou com contraindicações à realização dos exames. Posterior revisão do prontuário desses pacientes com dados demográficos, história de moléstia atual e pregressa. Resultado da ressonância magnética, caso o paciente tenha realizado. **Resultados:** O banco foi composto por um total de 1332 participantes, ao longo do período de 2015 a 2023, no qual destaca-se uma média de idade de 55 anos, maior frequência do sexo feminino, com 62,8%. A presença do zumbido foi encontrada em 584 (44,9%) participantes, sendo que a presença do zumbido de forma bilateral foi a mais frequente. Em relação a tontura, destaca-se que 53,9% apresentaram esse sintoma e 34,3% apresentaram presença de disacusia. No exame da audiometria, foi possível identificar 55,3 % alterados. Para o BERA/PEATE, foram identificados 19,3 % de exames alterados. A RM foi realizada em 185 da amostra, sendo que destes que realizaram o exame, 36 (19,5%) apresentaram alteração da RNM. BERA/PEATE alterado associado a pessoas mais velhas, ausência do sintoma de tontura, presença de disacusia e presença de audiometria alterada. A única variável que teve associação com a RNM alterada foi idade avançada. Avaliar a acurácia do BERA/PEATE no diagnóstico de tumor usando como

padrão ouro a ressonância magnética. Para essa avaliação, utilizamos o total de 184 pacientes que realizaram o BERA/PEATE e a RNM. Sensibilidade: 27,78 (14,20-45,19). Especificidade: 64,86 (56,60-72,52). Valor preditivo Positivo: 16,13 (9,81-25,38). Valor preditivo Negativo: 78,69 (74,49-82,36). Acurácia: 57,61 (50,12-64,85). Razão da verossimilhança positiva: 0,79 (0,45-1,40). Razão da verossimilhança negativa: 1,11 (0,88-1,41). Na comparação entre ressonância alterada e achados da audiometria obtivemos uma associação do LRF/IRF OD menor que 25 associado a ressonância alterada. **Conclusão:** No presente estudo, o BERA/PEATE teve uma maior especificidade do que sensibilidade. Foi identificada uma maior frequência de BERA/PEATE alterado em idade avançada, em pacientes em queixa de surdez e ausência de tontura. Esse achado demonstra a associação entre idade avançada e BERA/PEATE alterado. A única variável que teve associação com a RNM alterada foi uma maior idade.

Palavras-chave: Tumores do ângulo pontocerebelar, BERA/PEATE, ressonância magnética.

## ABSTRACT

**Introduction:** Tumors of the cerebellopontine angle are a diverse group of tumors commonly encountered in the practice of otolaryngology. They 10% of all intracranial tumors and can be fatal if not treated properly. The audiometric tests for the detection of cerebellopontine angle tumors have evolved over the years. Currently, the most commonly employed tests include tonal threshold audiometry, speech audiometry with discrimination, the stapedius reflex, and Auditory Brainstem Response BERA/PEATE. Contrast-enhanced magnetic resonance imaging (MRI) remains the gold standard examination, recommended in cases of indeterminate suspicion and in those with initial abnormalities for better diagnostic clarification. **Objective** To evaluate the accuracy of audiological tests in the diagnosis of retrocochlear diseases. **Methodology:** Cross-sectional, observational analytical study, using data from the patient registry book of individuals attending the otorhinolaryngology outpatient clinic with otological complaints, who underwent auditory brainstem evoked potentials (BERA/PEATE), audiometry, and/or magnetic resonance imaging (MRI) of the inner ear, from January 2015 to June 2023, in the city of Salvador, Bahia, using a convenience sample. All patients over 18 years old who underwent the aforementioned tests were included. Patients who had previous otological surgery and those who could not follow up or had contraindications for the tests were excluded. A subsequent review of the medical records of these patients included demographic data and current and past medical history. MRI results were included if the patient underwent the procedure. **Results:** The sample consisted of a total of 1,332 participants over the period from 2015 to 2023. The average age was 55 years, with a greater frequency of females at 62.8%. The presence of tinnitus was found in 584 (44.9%) participants, with bilateral tinnitus being the most common type. Regarding dizziness, it is noteworthy that 53.9% reported this symptom, and 34.3% showed signs of dysacusis. In the audiometric examination, 55.3% had altered results. For the BERA/PEATE, 19.3% of the tests were altered. MRI was performed on 185 participants from the sample, of which 36 (19.5%) showed changes in the MRI. Altered BERA/PEATE was associated with older individuals, absence of dizziness, presence of dysacusis, and altered audiometric results. The only variable that showed an association with altered MRI was advanced age. The study aimed to evaluate the accuracy of BERA/PEATE in diagnosing tumors, using MRI as the gold standard. For this evaluation, we used a total of 184 patients who underwent both BERA/PEATE and MRI. Sensitivity: 27.78 (14.20-45.19). Specificity: 64.86 (56.60-72.52). Positive Predictive Value: 16.13 (9.81-25.38). Negative

Predictive Value: 78.69 (74.49-82.36). Accuracy: 57.61 (50.12-64.85). Positive Likelihood Ratio: 0.79 (0.45-1.40). Negative Likelihood Ratio: 1.11 (0.88-1.41). In the comparison between altered resonance and audiometry findings, we obtained an association of LRF/IRF OD less than 25 associated with altered resonance. **Conclusion:** In the present study, BERA/PEATE showed greater specificity than sensitivity. A higher frequency of altered BERA/PEATE was identified in older age and in patients reporting dysacusis, presence of earwax, and absence of dizziness. This finding demonstrates the association between advanced age and altered BERA/PEATE. The only variable associated with altered MRI was older age

**Keywords:** Tumors of the pontocerebellar angle, BERA/PEATE, magnetic resonance imaging.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Descrição do número de participantes por ano.....	31
Tabela 2 - Descrição do total de participantes.....	32
Tabela 3 - Comparação das variáveis clínicas com o resultado do BERA/ PEATE.....	33
Tabela 4 - Comparação das variáveis clínicas com o resultado da Ressonância Magnética.....	34
Tabela 5 - Acurácia do BERA/PEATE.....	34
Tabela 6 - Relação entre resultado da audiometria e da RM.....	36
Tabela 7 - Resultado da RM comparado com audiometria alterada.....	37

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APC	Ângulo pontocerebelar
CAI	Conduto auditivo interno
SV	Schwanoma vestibular
BERA	Brainstem Auditory Evoked Response
PEATE	Potencial Evocado Auditivo do Tronco Encefálico
Hz	Hertz
dB	Decibel
RM	Ressonância Magnética
SUS	Sistema Único de Saúde
WHO	World Health Organization

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>15</b>
	<b>2.1. Tumores do ângulo pontocerebelar.....</b>	<b>15</b>
	<b>2.2. Audiometria.....</b>	<b>18</b>
	<b>2.3. BERA/PEATE.....</b>	<b>22</b>
	<b>2.4. Exames de imagem (CT/RM).....</b>	<b>29</b>
<b>3</b>	<b>CASUÍSTICA E MÉTODOS.....</b>	<b>32</b>
	<b>3.1. Desenho do estudo.....</b>	<b>32</b>
	<b>3.2. População alvo e seleção de participantes.....</b>	<b>32</b>
	3.2.1. Seleção da amostra.....	32
	Critérios de inclusão	
	Critérios de exclusão	
	<b>3.3. Estratégias para a coleta de dados.....</b>	<b>32</b>
	Procedimento da coleta de dados.....	32
	Instrumentos de coleta.....	32
	<b>3.4. Aspectos éticos.....</b>	<b>33</b>
	3.4.1. Riscos.....	33
	3.4.2. Benefícios.....	33
	<b>3.5. Análise estatística.....</b>	<b>33</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>35</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>42</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>51</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>52</b>
	<b>APÊNDICES.....</b>	<b>56</b>
	<b>APÊNDICE A – PRODUÇÕES CIENTÍFICAS.....</b>	<b>56</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A região retrococlear é a área localizada atrás da cóclea no ouvido interno, onde se encontram estruturas importantes, como o nervo vestibulococlear. Essa região é fundamental para a audição e o equilíbrio, pois o nervo vestibulococlear é responsável por transmitir informações auditivas e vestibulares ao cérebro. A região retrococlear está intimamente relacionada a estruturas ósseas que protegem o ouvido interno. <sup>(1,2)</sup>

Nessa região do ângulo ponto-cerebelar, pode ser encontrado um grupo diverso de tumores frequente na prática do otorrinolaringologista. Eles representam 10% de todos os tumores intracranianos, sendo fatais se não forem tratados adequadamente. <sup>(1)</sup>

O VIII nervo craniano, ou nervo vestibulococlear, corresponde à origem de cerca de 80% dos tumores que acometem o ângulo pontocerebelar (APC). O termo mais comumente empregado é neurinoma do acústico. No entanto, o consenso atual indica que o termo schwannoma do VIII nervo é o que melhor define as características patológicas e o local de origem do tumor <sup>(3)</sup>

A hipoacusia unilateral é o sintoma mais precoce e frequente, correspondendo a cerca de 90% dos casos. A dificuldade na compreensão da fala não compatível com a perda auditiva também é muito comum. A surdez súbita é encontrada como sintoma em mais de 26% dos pacientes com schwannoma vestibular (SV) <sup>(1)</sup>. Ela é a consequência da compressão do nervo coclear e de perturbações da vascularização da cóclea. É este mecanismo vascular que explica a possibilidade de surdez atípica, súbita, flutuante, muitas vezes com características audiométricas de comprometimento periférico <sup>(4)</sup>. Pode haver queixa de plenitude auricular associada à surdez flutuante. O zumbido é a segunda queixa mais frequente, presente em 56% dos casos. Pode ainda aparecer como sintoma isolado ou associado à surdez. Geralmente, precede a perda auditiva. <sup>(1,2)</sup>

Os testes auditivos usados para detecção dos tumores de ângulo pontocerebelar mudaram ao longo dos anos, tendo, atualmente, como mais utilizados: a audiometria tonal limiar, a audiometria vocal com discriminação, o reflexo estapediano e o Brainstem Auditory Evoked Response (BERA), também chamado em português de Potencial Evocado Auditivo do Tronco Encefálico (PEATE). <sup>(5)</sup>

Audiometria é um teste que avalia a capacidade auditiva do paciente. É um exame fundamental para identificar problemas de audição e determinar o grau e o tipo de perda auditiva. O exame mede a capacidade de ouvir diferentes frequências de som, avalia a capacidade de entender a

fala, a função do ouvido médio e a mobilidade do tímpano. Ajuda a identificar problemas de audição precocemente, permitindo intervenções mais eficazes. <sup>(6)</sup>

O BERA/PEATE é um exame que mede a resposta elétrica do tronco cerebral a estímulos sonoros. É utilizado para avaliar a função auditiva e para detectar possíveis lesões no caminho auditivo, desde o ouvido até o tronco cerebral. <sup>(6)</sup> Este exame é um método objetivo e não invasivo que pode ser especialmente útil em contextos de diagnóstico neurológico, incluindo tumores que podem afetar a via auditiva e doenças neurovegetativas. <sup>(7,8)</sup>

Queixa de hipoacusia, zumbidos e plenitude aural podem ser frequentes em clínicas de ouvido, nariz e garganta. Esses são sintomas sugestivos de lesão no ângulo pontocerebelar. Por isso, os pacientes que apresentam os sintomas mencionados geralmente são investigados com otoscopia, audiometria tonal liminar, PEATE/BERA e ressonância magnética do meato acústico interno (RM) <sup>(1,3)</sup>. Como a perda auditiva geralmente se apresenta primeiro, o uso da audiometria e da resposta evocada de tronco encefálico provou ser uma ferramenta útil de triagem para um diagnóstico suspeito.

A ressonância magnética (RM) é um tipo de exame de imagem que usa um forte campo magnético e ondas de rádio de frequência muito alta para produzir imagens extremamente detalhadas. Durante uma RM, um computador registra alterações no campo magnético ao redor do corpo da pessoa para criar imagens transversais detalhadas. Em síntese, a imagem é uma exibição dos sinais de radiofrequência que foram emitidos e captados no processo da geração da imagem. <sup>(9)</sup> Por ser um exame de natureza não invasiva, a ressonância magnética um dos principais métodos para diagnosticar uma grande variedade de doenças. <sup>(10,11)</sup>

Diretrizes recentes dos Estados Unidos recomendam que uma indicação de RM exista a partir de uma diferença interaural no audiograma de tom puro de  $\geq 10$ dB, em duas ou mais frequências consecutivas, ou de uma diferença de  $\geq 15$ dB, em qualquer frequência. Aqui, a triagem de uma assimetria  $\geq 15$ dB em 3kHz aumentaria a frequência relativa do SV presente na RM. <sup>(12)</sup> Enquanto os pacientes com SV mostram apenas uma leve assimetria no audiograma tonal nos estágios iniciais, a compreensão da fala no ouvido afetado, muitas vezes, já está significativamente prejudicada.

A RM contrastada com gadolínio em T1 é considerada o exame padrão ouro para o diagnóstico de schwannoma de VIII par craniano desde o final da década de 1980. <sup>(12)</sup>

É indicada, na investigação de casos suspeitos de schwannoma de VIII nervo craniano, a realização de RM, que deve incluir as sequências FSE T2, sequências T1 pré e pós-contraste e a aquisição volumétrica 3D gradiente-eco balanceado (steady state).<sup>(14,15)</sup>

A RM contrastada permanece como o exame de referência, sendo recomendada em casos suspeitos de lesão retrococlear, em paciente que apresentam queixa de zumbido unilateral ou perda auditiva neurossensorial para melhor elucidação diagnóstica.<sup>(16,17)</sup>

Recomenda-se a realização de RM no seguimento conservador de schwannomas de VIII par craniano na frequência de: seis meses, anualmente por dois anos (18 e 30 meses), repetir após dois anos (42 meses) e a cada cinco anos a partir de então. Schwannoma com apresentação de tumor cístico tem crescimento mais rápido e necessita ser reavaliado em menos de seis meses.<sup>(16,17,18)</sup>

De acordo com as diretrizes para diagnóstico de neurinoma do acústico, a ressonância magnética (RM) será realizada para confirmar o diagnóstico após testes otoneural. Além disso, existem deficiências semelhantes dos exames radiológicos no diagnóstico desse tumor, como a baixa especificidade, especialmente na fase inicial, porque o menor dos tumores geralmente é assintomático, dificultando o diagnóstico precoce. Alguns pesquisadores pensaram em utilizar ou testes auditivos para auxiliar no valor diagnóstico da ressonância magnética. Porém, isso aumentaria o custo e tornaria a investigação mais demorada<sup>(19,20)</sup>

Manter ou melhorar a qualidade de vida é a preocupação central no aconselhamento e tratamento de um paciente com schwannoma vestibular. A função neuronal é essencial, e as opções de manejo – espera vigilante, microcirurgia e radiação estereotáxica – devem ser personalizadas e adaptadas à situação individual do paciente. O intercâmbio interdisciplinar contínuo é importante para monitorar a qualidade do tratamento e melhorar os seus resultados.<sup>(19)</sup>

Na área da Saúde, o Sistema Único de Saúde (SUS), no segundo princípio da sua Carta dos Direitos dos Usuários da Saúde, descreve que é direito do cidadão ter atendimento resolutivo, com qualidade, sempre que necessário, tendo garantido, entre outros fatores, informações sobre o seu estado de saúde, incluindo nessas as informações sobre o custo das intervenções das quais se beneficiou.<sup>(21)</sup> O custo-benefício de exames médicos é uma consideração importante para determinar se o exame é justificado em termos de diagnósticos, tratamentos e qualidade de vida.

Por isso, evidenciar um perfil epidemiológico e avaliar a acurácia dos exames audiológicos ajudaria a traçar metas específicas no tratamento das patologias do ângulo pontocerebelar.

Desta forma, é relevante o aprimoramento acerca da identificação, avaliação e diagnóstico desses indivíduos, a fim de garantir um segmento adequado, com diagnóstico eficiente e rápido, diminuindo também custos para o sistema de saúde.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

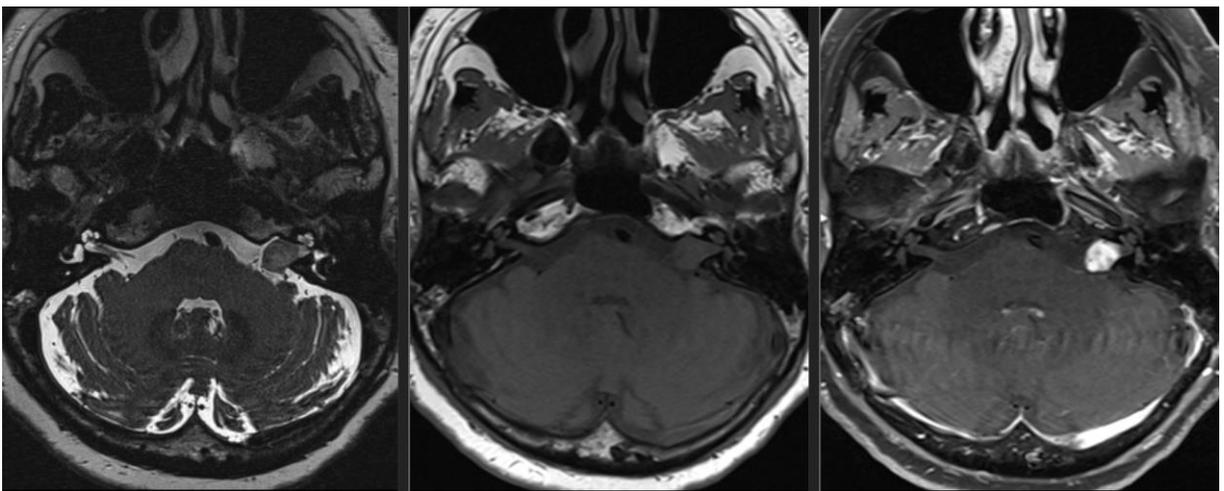
### 2.1 Tumores do ângulo ponto cerebelar

O ângulo ponto-cerebelar é a região do cérebro onde o cerebelo encontra o tronco encefálico e o nervo trigêmeo. Essa é a região da fossa posterior circundada pelas cisternas do cerebelo e pelo clivo e a face posterior do osso petroso, ventralmente. <sup>(2)</sup> Tumores que ocorrem nesta área podem afetar várias estruturas importantes, incluindo o nervo auditivo e o nervo vestibulococlear (VIII nervo craniano). <sup>(22)</sup>

Os tumores do ângulo ponto-cerebelar são um grupo diverso de tumores encontrados freqüentemente na prática do otorrinolaringologista. Representam 10% de todos os tumores intracranianos. <sup>(1)</sup>

#### *Schwannoma*

Lesão mais comum do ângulo ponto-cerebelar, normalmente apresenta aspecto homogêneo quando pequeno e com padrão histológico Antoni. A presença de insinuação e alargamento do conduto auditivo interno é um aspecto sugestivo, porém não específico. O principal nervo acometido é o VIII par, manifestando-se principalmente com zumbido e perda auditiva, entretanto, pode provocar tontura quando exerce efeito compressivo sobre o cerebelo. <sup>(1,5)</sup>

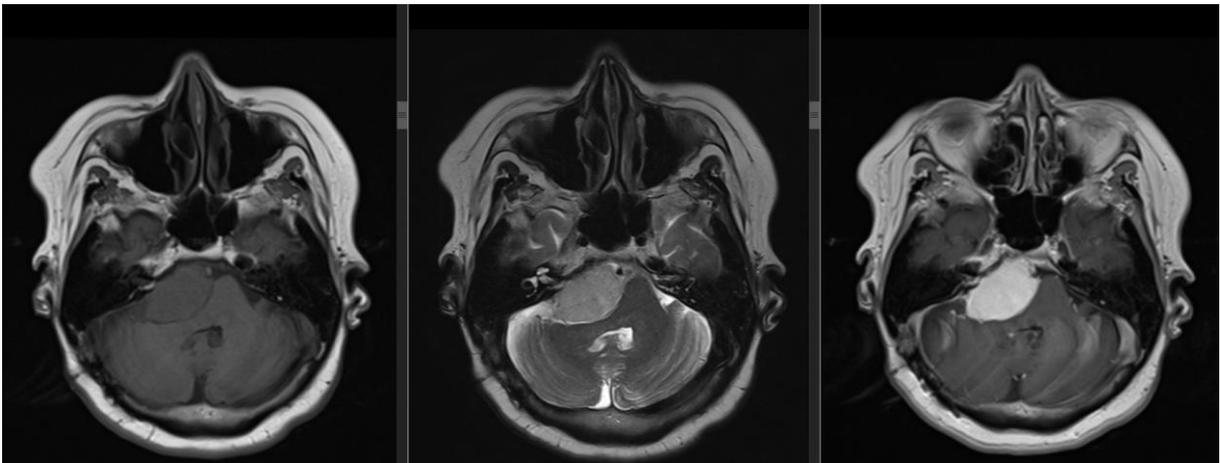


Schwannoma do acústico. Imagem nodular no APC à esquerda com extensão para o CAI, expandido e remodelando o mesmo, com isossinal em T1 (B) e em T2 (A), apresentando intenso realce, heterogêneo, pelo meio de contraste (C).

Fonte: foto gentilmente cedida do acervo pessoal de Dr. Fábio Gonzaléz

### *Meningioma*

Tumor extra-axial mais comum em adultos e a segunda lesão mais comum no ângulo ponto-cerebelar. Comumente apresenta aspecto homogêneo à tomografia computadorizada (TC) e ressonância magnética (RM), com realce intenso pelo meio de contraste. A presença de cauda dural é um aspecto sugestivo, porém não específico. Apesar do crescimento lento, quando localizado na fossa posterior pode provocar efeito compressivo no cerebelo e, conseqüentemente, tontura. <sup>(1,3)</sup>



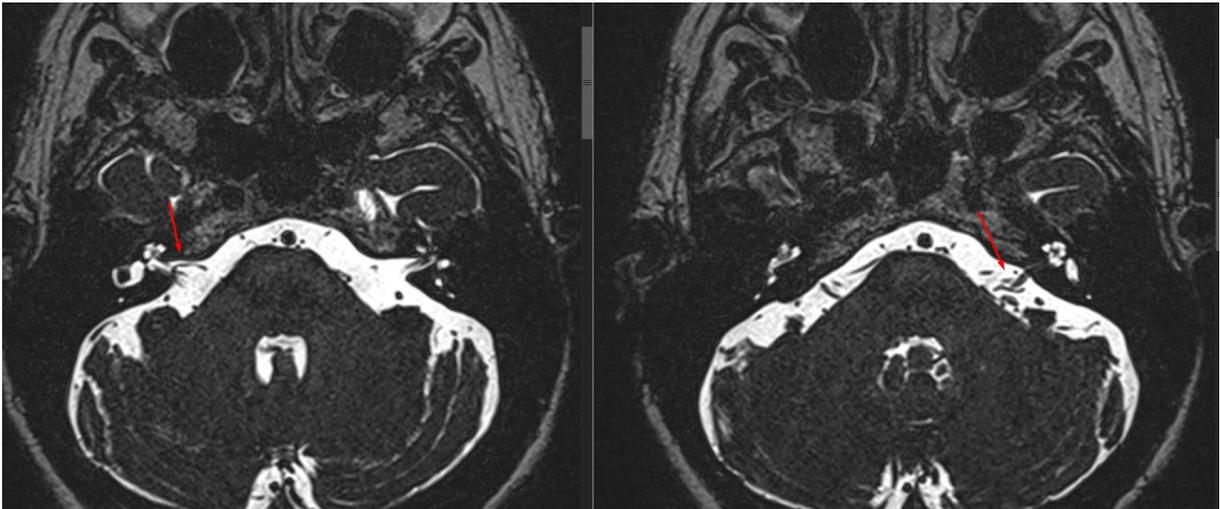
Menigioma do ângulo ponto cerebelar. RM evidencia lesão expansiva de base dural, no APC à direita, com isossinal em T1(A) e hipersinal em T2(B) com intenso realce, homogêneo, pelo meio de contraste (C).

Fonte: foto gentilmente cedida do acervo pessoal de Dr. Fábio Gonzaléz

### *Alça Vascular*

A alça vascular causando compressão do 5º nervo craniano resultando em neuralgia do trigêmeo foi sugerida primeiramente por DANDY em 1934, e mais tarde, por GARDNER e MIKLOS em 1959. Este conceito foi então extensamente ampliado para tentar explicar desordens de vários nervos cranianos. Estas apresentações são conhecidas como síndromes compressivas, que incluem espasmo hemifacial, neuralgia glossofaríngea, neuralgia geniculada, e, mais recentemente, uma síndrome de compressão do nervo vestibulo coclear. <sup>(23)</sup> Entretanto, ainda existe controvérsia no que se refere à fisiopatologia dessas condições, tendo sido sugerido que a compressão crônica possa ser responsável por desmielinização regional do nervo ou, ainda, que haja distúrbios na distribuição do fluxo sanguíneo. <sup>(24)</sup>

A classificação de Chavda define as alças vasculares da ACAI da seguinte maneira: tipo I – quando se identifica uma alça vascular da ACAI margeando o conduto auditivo interno (poro acústico interno); tipo II – quando a alça se insinua para o interior do conduto auditivo interno, mas não se estende além de 50% do comprimento do canal; tipo III – quando a alça se estende por mais que 50% do comprimento do canal. <sup>(24)</sup>



Alças vasculares no APC tocando no sétimo e no oitavo par craniano, com extensão para a porção proximal do CAI à direita (classificação de Chavda II) e sem extensão à esquerda (classificação de Chavda I).

Fonte: foto gentilmente cedida do acervo pessoal de Dr. Fábio Gonzalèz

### *Metástase*

Principal acometimento neoplásico maligno do encéfalo, metástases são mais comuns no compartimento supratentorial devido à maior vascularização. Quando comprometem o compartimento infratentorial, comumente estão associados à tontura. Os sítios primários mais comuns são mama, pulmão, rim, estômago e próstata. Não existem características de imagem específicas, tornando difícil a diferenciação com outras lesões. Devem ser cogitadas em pacientes com neoplasia primária conhecida ou quando se observam múltiplas lesões encefálicas.<sup>(3)</sup>

Quando há suspeita de um tumor do ângulo ponto-cerebelar, o tratamento pode envolver cirurgia, radioterapia ou acompanhamento regular, dependendo do tipo e estágio do tumor. <sup>(2,22)</sup>

## 2.2 Audiometria

A audiometria é um meio essencial de avaliar os limiares auditivos em pacientes com perda auditiva. O audiograma quantifica e exhibe visualmente o grau e o tipo de perda auditiva do paciente (neurossensorial, condutiva ou mista). Além disso, várias etiologias de perda auditiva podem demonstrar padrões característicos no audiograma, tornando esta modalidade de teste crítica para fins de diagnóstico. <sup>(1,3 e 6)</sup>

As avaliações de tons puros são realizadas em salas com tratamento acústico para eliminar o ruído ambiente enquanto se obtém limiares auditivos para sons conduzidos pelo ar e pelos ossos. Os tons de condução aérea são apresentados por meio de fones de ouvido inseridos ou fones de ouvido supra-auriculares (foto 1). Os limiares de condução óssea são obtidos por meio de um transdutor oscilante colocado no processo mastoide. Mais comumente, os tons na frequência testada são apresentados em níveis de intensidade decrescentes (em etapas de 5 ou 10 dB) até se tornarem inaudíveis e, então, são novamente apresentados em intensidade crescente até se tornarem audíveis novamente, um procedimento conhecido como método Hughson-Westlake. <sup>(1,3 e 6)</sup>

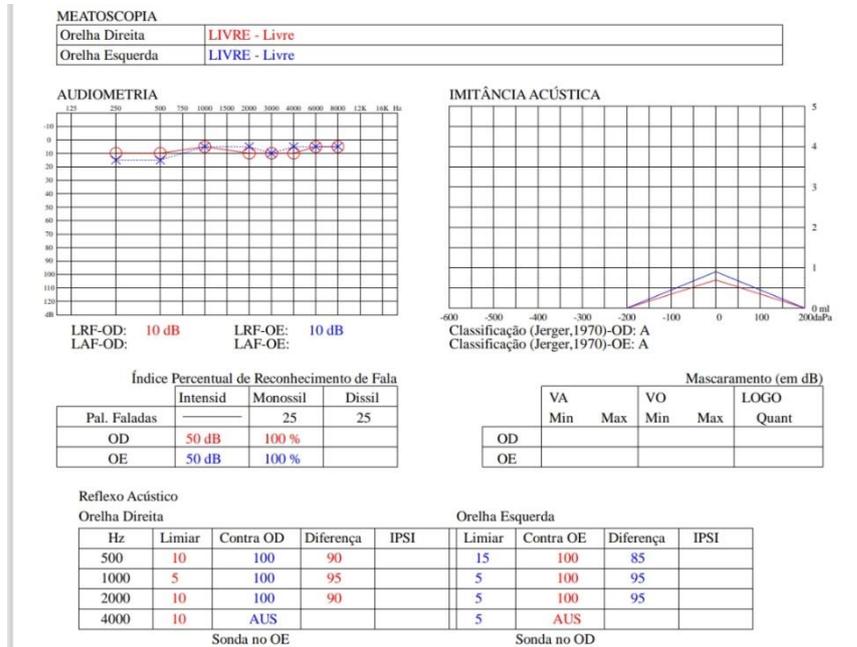
Foto 1



Fonte: acervo do próprio autor

Na figura 1 é apresentada uma audiometria dentro da normalidade.

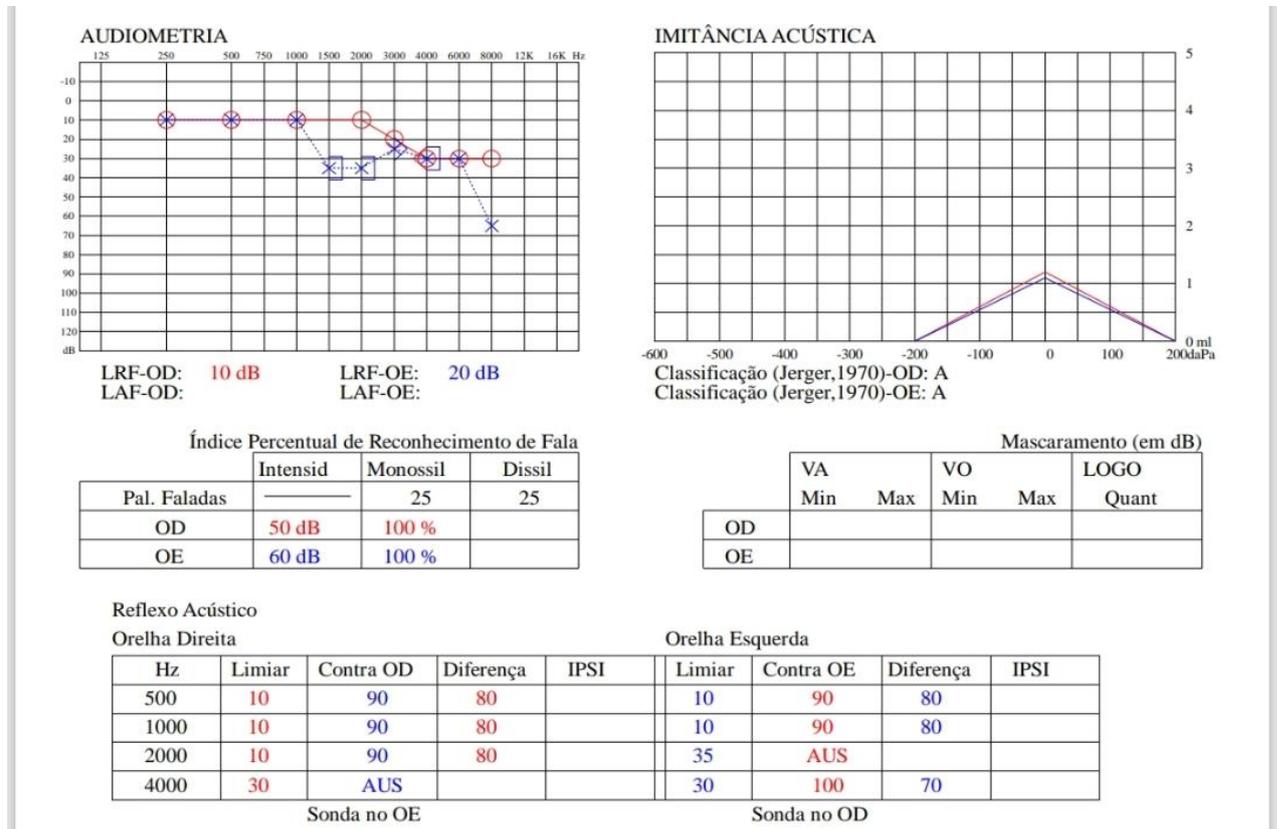
Figura 1



Fonte: acervo do próprio autor

A audiometria tonal limiar normalmente mostra classicamente uma perda auditiva neurosensorial unilateral ou mais acentuada em um dos ouvidos (figura 2), porém qualquer padrão audiométrico pode ser encontrado no schwanoma do VIII par, incluindo o normal. <sup>(1)</sup> A discriminação vocal também mostra padrões variados, mas em geral, está comprometida (figura 3). Observa-se o efeito Rollover (é a piora da discriminação vocal quando se aumenta o volume acima de 40dB acima do limiar normal) em perdas auditivas secundárias a tumor do VIII, predominante em lesão retrococlear <sup>(1)</sup> Ao analisarmos a discriminação auditiva vamos perceber mais claramente que o comprometimento da discriminação não é proporcional ao tamanho do tumor. <sup>(4)</sup>

Figura 2– Perda auditiva sensorioneural descendente bilateral, com curvas timpanométricas tipo A e índice percentual de reconhecimento da fala dentro da normalidade



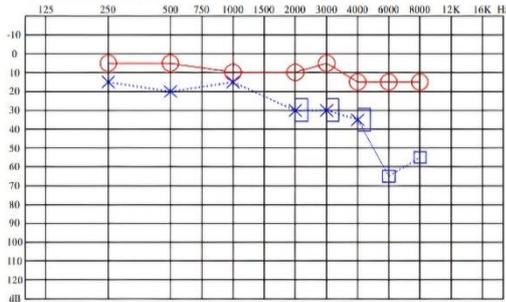
Fonte: acervo do próprio autor

Figura 3 – Perda auditiva sensorioneural descendente unilateral, com curvas timpanométricas tipo A e índice percentual de reconhecimento da fala alterado

MEATOSCOPIA

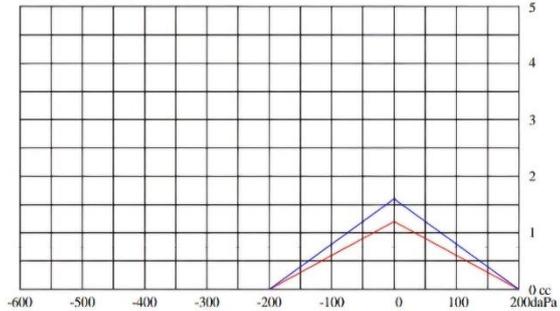
Orelha Direita	LIVRE - Livre
Orelha Esquerda	LIVRE - Livre

AUDIOMETRIA



LRF-OD: 10 dB      LRF-OE: 20 dB  
LAF-OD:            LAF-OE:

IMITÂNCIA ACÚSTICA



Classificação (Jerger,1970)-OD: A  
Classificação (Jerger,1970)-OE: A

Índice Percentual de Reconhecimento de Fala

	Intensid	Monossil	Dissil
Pal. Faladas	—	25	25
OD	50 dB	100 %	
OE	60 dB	60 %	76 %

Mascaramento (em dB)

	VA		VO		LOGO/SN
	Min	Max	Min	Max	Quant
OD					45
OE					

Reflexo Acústico

Orelha Direita

Hz	Limiar	Contra OD	Diferença	IPSI
500	5	100	95	
1000	10	90	80	
2000	10	100	90	
4000	15	100	85	

Sonda no OE

Orelha Esquerda

Hz	Limiar	Contra OE	Diferença	IPSI
500	20	100	80	
1000	15	100	85	
2000	30	100	70	
4000	35	AUS		

Sonda no OD

Fonte: acervo do próprio autor

### 2.3 BERA (PEATE)

A audiometria de resposta elétrica é a denominação genérica dos métodos que permitem a análise dos fenômenos bioelétricos que ocorrem no sistema auditivo como resposta a estímulos sonoros (potências evocados auditivos), desde o ouvido interno até o córtex. <sup>(1,3 e 7)</sup>

O BERA/PEATE permite a obtenção da atividade eletrofisiológica do sistema auditivo ao nível do tronco cerebral, mapeando as sinapses das vias auditivas desde o nervo coclear, os núcleos cocleares, complexo olivar superior (ponte) até o colículo inferior (mesencéfalo). <sup>(1,3)</sup>

O exame é útil para avaliar a função auditiva e a integridade das vias auditivas do tronco cerebral. Tumores no ângulo pontocerebelar, como neurinomas do acústico, podem causar perda auditiva ou alterações na resposta auditiva. <sup>(5)</sup>

Tem como limitações não fornece imagens do tumor ou suas características. Oferece informações sobre a função auditiva, não sobre a estrutura do cérebro ou o tumor em si.

Utilizam-se eletrodos de superfície aplicados sobre os lóbulos das orelhas ou sobre a mastoide e a fronte (linha de implantação do cabelo). <sup>(3)</sup> (foto 2)

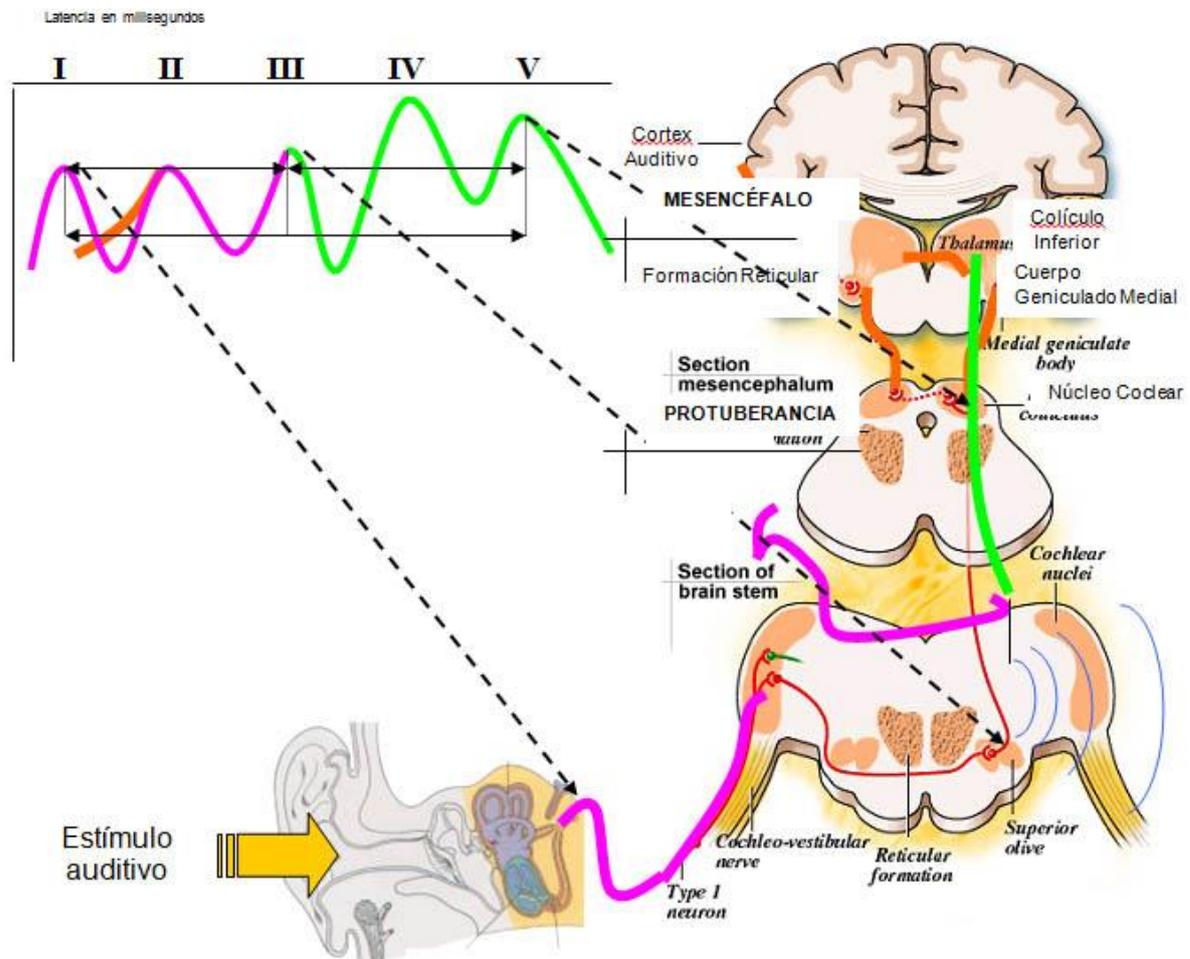
Foto 2



Fonte: acervo do próprio autor

Uma série de sete ondas pode ser registrada a partir da derivação de eletrodos fronte-lóbulo ou mastoide durante os primeiros 12ms após a estimulação sonora moderada. Essas ondas – rotuladas sequencialmente em algarismos romanos - parecem representar tratos sucessivos e/ou sinapses das vias auditivas. <sup>(3)</sup> (figura 5)

Figura 5 encontra-se a correspondência entre as áreas anômicas (sítios geradores) e as ondas do BERA/PEATE



Fonte: INTERNET. Disponível em: <http://clincicasanvicente.es/wp-content/uploads/2014/09/Potenciales-evocados-acusticos2.jpg>.

Dessas sete ondas, as cinco primeiras são as que mais nos interessam e, dentre elas, as ondas I, III e V são aquelas que oferecem os parâmetros mais importantes para a interpretação do BERA/PEATE. A reprodutibilidade do traçado (sobreposição das ondas em pelo menos duas memórias), a comparação interaural de valores absolutos das latências dessas ondas (LI, LIII, LV) e a observação dos intervalos interpicos das ondas (I-III, I-V, III-V) são dados de extrema importância para o diagnóstico eletrofisiológico. <sup>(1,3)</sup>

Indicações clínicas:

- » Diagnóstico de lesões retrococleares
- » Diagnóstico de surdez na infância

- » Audiometria tonal duvidosa - Checagem de limiares psicoacústicos (simuladores)
- » Estimar limiar auditivo
- » Triagem Neonatal
- » Estadiamento do coma e diagnóstico de morte cerebral
- » Monitorização do tronco cerebral em cirurgia cardíaca
- » Avaliação pré-operatória
- » Tinnitus <sup>(2)</sup>

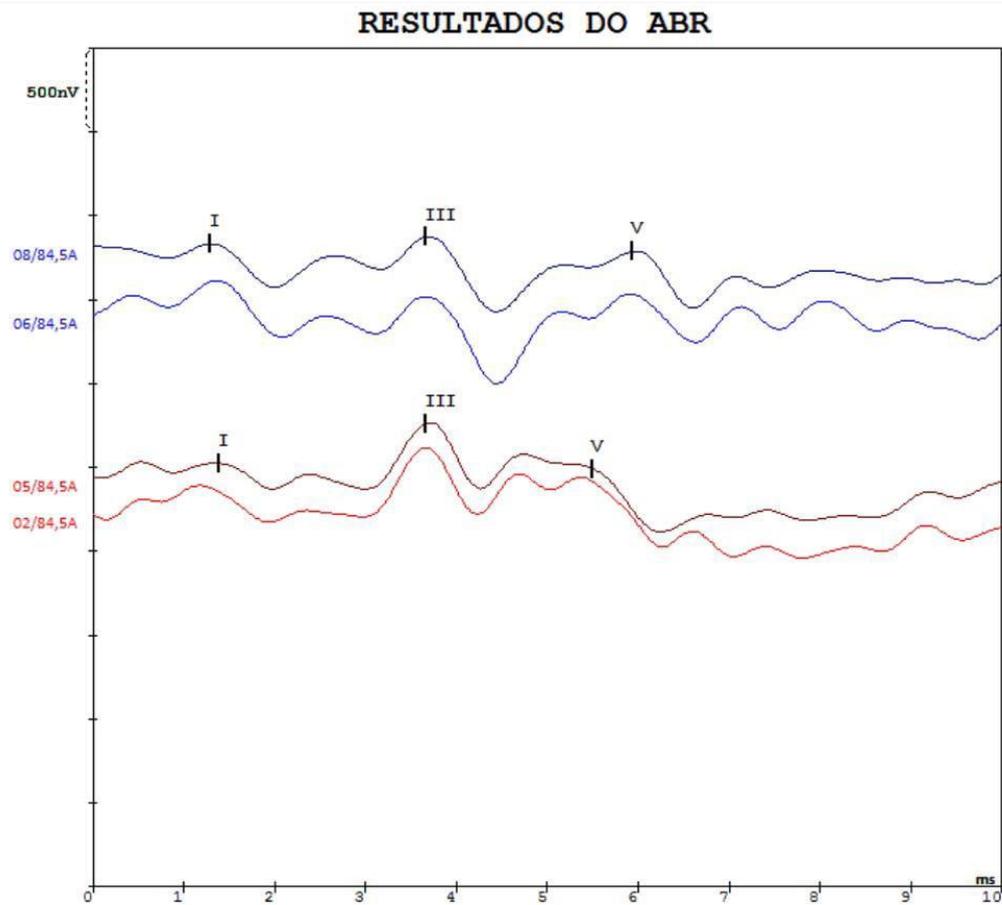
Considerado um exame sensível para o diagnóstico de schwanoma. Sua sensibilidade é maior que 95% e os falso-negativos se encontram em 31% dos pacientes com schwanomias muito pequenos (inferiores a 1 cm). <sup>(7)</sup> Os falso-positivos ocorrem em cerca de 10% dos casos, sobretudo em indivíduos com limiar audiométrico em 4000 hertz (Hz), maior de 50 decibel (dB). BERA/PEATE anormal pode ser identificado em 96% dos tumores. Os achados mais importantes são o alargamento do intervalo de latência entre as curvas I e V e o aparecimento da curva I, sem o encontro da curva V. Nos schwanomias volumosos, devido ao sofrimento que ocasionam no tronco cerebral, observa-se repercussão contralateral, com o alargamento de latências ou alterações da onda V (maior que 0,2 ms). Pode estimar o tamanho do tumor pelo aumento do intervalo entre as ondas III e V no lado não afetado (oliva superior/colículo inferior). <sup>(3,7 e 8)</sup> (figura 6 e 7)

Figura 6– O exame eletrofisiológico sugere indícios de alteração retroauricular

OE: Intervalos interpicos I-III e I-V encontram-se aumentados

OD: Latência absolutas (I, III e V) e intervalos interpicos I-III e I-V encontram-se dentro dos padrões de normalidade

Diferencial acima da normalidade



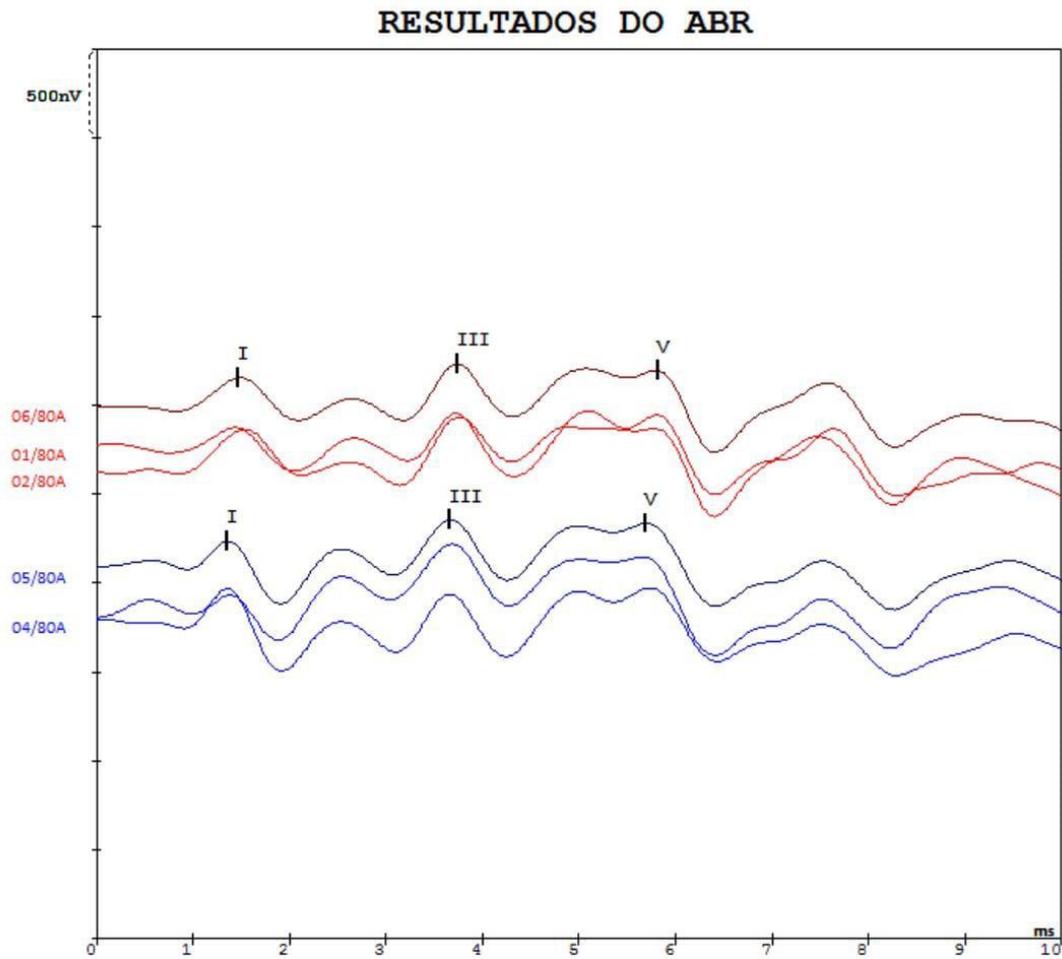
Fonte: acervo do próprio autor



Figura 7 - O exame eletrofisiológico sugere indícios de alteração nas integridades neurofisiológica em VIII nervo e tronco encefálico

Presença de ondas I, III e V, com Intervalos interpico I-V aumentado bilateral

Diferencial dentro da normalidade



Fonte: acervo do próprio autor



## 2.4 Exames de imagem

A ressonância magnética (RM) é uma técnica de imagem que utiliza campos magnéticos e ondas de rádio para criar imagens detalhadas dos órgãos e tecidos internos do corpo. Diferente dos exames de raios-X ou tomografia computadorizada, a ressonância magnética não usa radiação ionizante e oferece imagens de alta resolução, podendo ser usada para realizar imagens em diferentes planos e técnicas. Ela aproveita as propriedades magnéticas dos átomos de hidrogênio no corpo para gerar imagens. O campo magnético faz com que os prótons dos átomos de hidrogênio, que são abundantes na água e nos tecidos do corpo, se alinhem de forma específica. Quando esses prótons são expostos a ondas de rádio, eles emitem sinais que são captados por detectores e convertidos em imagens por um computador. <sup>(2)</sup>

A RM é especialmente boa para visualizar tecidos moles, como cérebro, músculos, ligamentos e órgãos internos, oferecendo imagens mais detalhadas em comparação com outros métodos de imagem. <sup>(2)</sup> Pode ser mais cara e menos acessível em algumas áreas e ser desconfortável para pacientes que apresentam fobias a espaços fechados. <sup>(25)</sup>

A ressonância magnética (RM) é o método de escolha para detecção, estadiamento e acompanhamento dos schwannomas vestibulares. O exame deve ser realizado com sistemas de RM de alto campo (intensidade de campo de 1,5–3 Tesla) com bobinas de superfície dedicadas. <sup>(19)</sup>

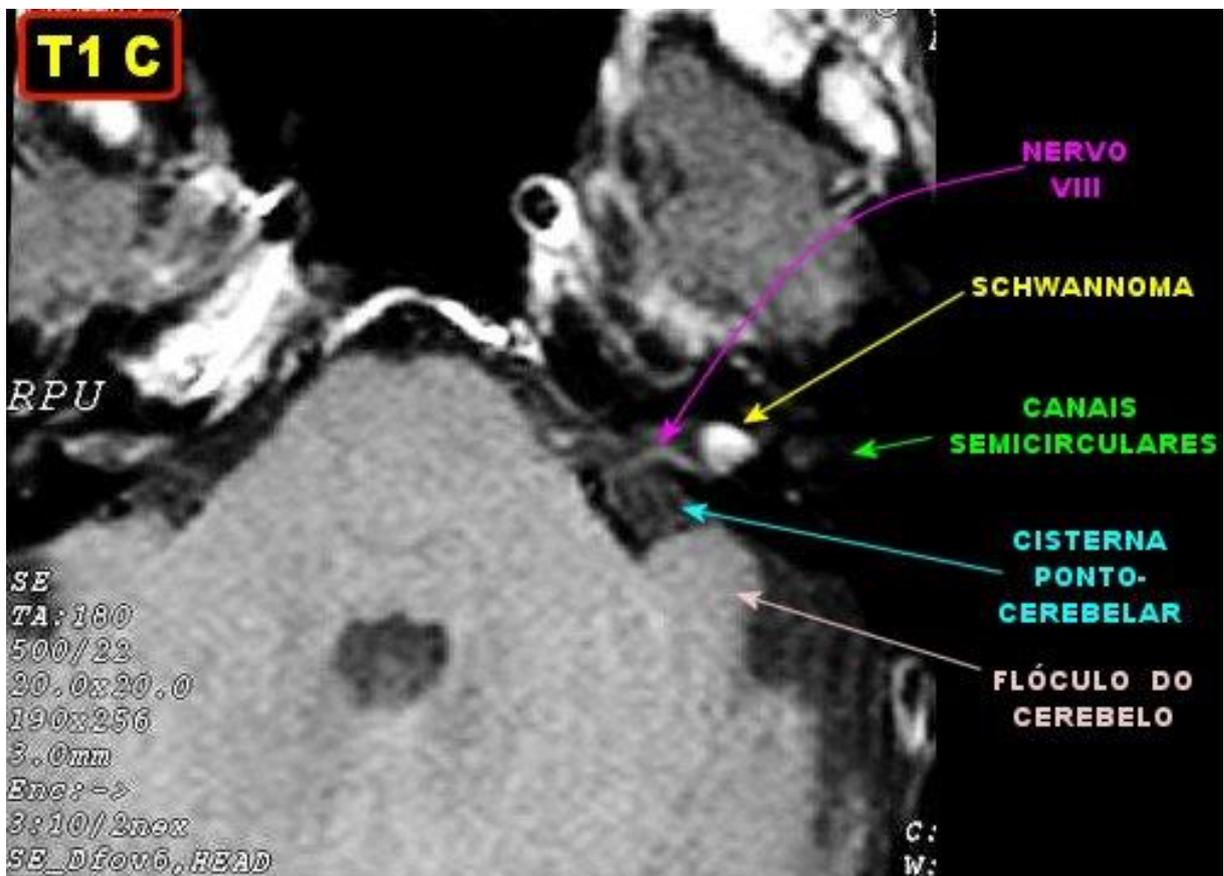
Para um diagnóstico definitivo e detalhado, exames de imagem como a ressonância magnética (RM) são frequentemente utilizados para visualizar o tumor e sua relação com estruturas circundantes. <sup>(2,22)</sup>

Através da tomografia computadorizada (CT) e da ressonância magnética passou-se a observar massas iso ou hipodensas dentro do CAI. Com o auxílio de contraste, 90% dos schwannomas realçam, podendo-se identificar tumores entre 3 a 5 mm de tamanho. <sup>(26)</sup>

Um ângulo agudo formado pela borda lateral do tumor e pelo osso petroso é característico. Áreas centrais de necrose (degeneração cística) podem ser vistas. Com os aparelhos atuais, somente os schwannomas intracanaliculares ou inferiores a 5 mm são mais difíceis de serem visualizados. Classicamente, temos como alterações na CT: alargamento do CAI, massa no ângulo ponto-cerebelar, compressão do IV ventrículo, rotação do tronco cerebral para o lado contralateral, alargamento da cisterna peduncular e ACP correspondente. A RNM é o exame de escolha na suspeita de patologia do ângulo ponto-cerebelar. Quando realizado com contraste

(gadolinium), apresenta uma especificidade de praticamente 100%, mesmo para pequenos tumores (2 mm). É um método não invasivo que permite excelente visualização de partes moles, bem como a observação do líquido e dos fluidos do ouvido interno. Quando ponderada em T2, a RNM é útil para detectar a relação entre o tumor, o CAI, o ouvido interno e os pares cranianos adjacentes. <sup>(26,27)</sup> (foto 3)

Foto 3 - Schwannomas do VIII. à esquerda- diminuto schwannoma no interior do conduto auditivo interno, onde o tumor se origina. Cortes axiais, T1 com contraste.



Fonte: INTERNET. Disponível em: <https://anatpat.unicamp.br/textoschwannoma.html>

Como em muitos outros departamentos da economia humana, a certeza diagnóstica perseguida pelo médico algumas vezes não é alcançada, mormente quando da impossibilidade do uso de métodos auxiliares sofisticados e de alto custo, como tomografia computadorizada (TC) e ressonância magnética (RNM). Ademais, alguns sintomas associados aos tumores do APC são

comuns a várias especialidades, de forma mais enfática à neurologia, à neurocirurgia e à otorrinolaringologia. <sup>(2)</sup>

A análise custo-efetividade de um protocolo de RM sem contraste para Schwannoma vestibular deve considerar a precisão do diagnóstico, os custos diretos e indiretos, e os benefícios de detecção precoce. Embora a RM sem contraste possa reduzir custos iniciais, a menor sensibilidade para detectar tumores pequenos pode levar a um diagnóstico tardio e a maiores custos com tratamento. Em muitas situações, especialmente onde a detecção precoce é crucial, a RM com contraste pode ser considerada mais custo-efetiva a longo prazo devido a sua capacidade de evitar complicações e tratamentos mais extensivos. <sup>(19,28)</sup>

Ao elaborar diretrizes clínicas para o diagnóstico de lesões no ângulo pontocerebelar, dois aspectos contraditórios devem ser levados em consideração. O primeiro aspecto é a robustez suficiente do protocolo diagnóstico desde o contato inicial com o paciente até o diagnóstico e tratamento final, evitando ao máximo o diagnóstico tardio dos tumores. O segundo aspecto é a ênfase colocada no preço e na disponibilidade dos métodos de exame. <sup>(28)</sup>

Em vista das informações supracitadas, este estudo tem como objetivo avaliar a acurácia dos exames audiológicos, em especial do BERA/PEATE no diagnóstico das doenças retrococleares em paciente previamente rastreados. Identificar os fatores sociodemográficos e clínicos associados ao BERA alterado. Identificar os fatores sociodemográficos e clínicos associados a RM alterada.

### 3 CASUÍSTICA E MÉTODOS

#### 3.1 Desenho do estudo

Estudo de corte transversal, observacional analítico, com consulta ao registro dos pacientes atendidos no ambulatório de otorrinolaringologia com queixas otológicas, que realizaram potenciais evocados auditivos de tronco encefálico (BERA/PEATE), audiometria e ressonância magnética de ouvido interno, no período de janeiro de 2015 a junho de 2023, em uma clínica privada na cidade de Salvador- Bahia.

#### 3.2 População alvo e seleção de participantes

Grupo de indivíduos adultos que realizaram os exames de audiometria, potenciais evocados auditivos de tronco encefálico (BERA/PEATE) e ressonância magnética do ouvido interno, com diagnóstico de alterações retrococleares, no período de janeiro de 2015 a julho 2023, por meios de uma amostragem por conveniência.

##### 3.2.1 Seleção da amostra

Foram incluídos todos os pacientes maiores de 18 anos que realizaram os exames de audiometria, exame de potenciais evocados auditivos de tronco encefálico (BERA/PEATE) e/ou ressonância magnética do ouvido interno.

Foram excluídos todos os pacientes que tivessem realizado cirurgia otológica previa e os que não conseguiram dar seguimento ao acompanhamento ou com contraindicações à realização dos exames.

#### 3.3 Estratégias para a coleta de dados

O procedimento utilizado na pesquisa incluiu: revisão de prontuário com avaliação das categorias de variáveis, tais como: idade, sexo, queixa otológica, tempo de doença, lado do ouvido acometido, comorbidades, uso de medicamentos, classificação do grau e tipo da perda auditiva, alteração encontrada no BERA/PEATE e na ressonância magnética de ouvido interno.

Foi realizado levantamento dos resultados de todos os BERA/PEATE, com audiometrias, feitos na clínica de otorrinolaringologia INOOA no período de janeiro de 2015 a junho de 2023, utilizando o livro de registro. Todos os exames audiométricos foram realizados nos mesmos equipamentos, por apenas duas fonoaudiólogas, com experiência na área. Em seguida, foi realizada uma revisão dos prontuários desses pacientes, incluindo dados sociodemográficos, história da moléstia atual e progressa, além dos resultados da ressonância magnética, caso o paciente tenha realizado o exame.

### 3.4 Aspectos éticos

#### 3.4.1 Riscos

Segundo a resolução 466/2012 do CNS, toda e qualquer pesquisa apresenta riscos aos participantes. Esse projeto foi desenvolvido em conformidade com a Resolução supracitada, sendo dispensada a utilização do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Por se tratar de um estudo com a coleta de dados secundários, o principal risco é a quebra de confidencialidade das informações dos participantes. Para minimizá-lo os nomes dos pacientes foram substituídos por um número de identificação único, o acesso aos arquivos limitado aos pesquisadores, bem como, os resultados do estudo apresentados de forma sumarizada. Os prontuários são digitalizados e arquivados no sistema Syslife® com acesso restrito por senha.

#### 3.4.2 Benefícios

Os participantes da pesquisa não tiveram nenhum benefício direto, mas o benefício social, visto a possibilidade de agregar mais informações e potencial melhora na abordagem na avaliação dos pacientes com sintomas audiológicos. Além disso, o benefício indireto consiste na publicação dos dados em feiras, eventos e revistas da área de saúde, garantindo o anonimato do participante.

### 3.5 Análise estatística

Para a elaboração do banco de dados e análise descritiva, utilizou-se o software Statistical Package for Social Sciences (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA), versão 17.0 para Windows. Os resultados serão apresentados por meio de tabelas e gráficos. As variáveis categóricas foram expressas em frequências e percentuais - n (%). As variáveis contínuas com distribuição normal foram expressas em média e desvio padrão, enquanto aquelas com distribuição não-normal representadas por mediana e intervalo interquartil. A normalidade das variáveis numéricas foi verificada por meio de estatística descritiva, análise gráfica e do teste de Kolmogorov-Smirnov.

As variáveis avaliadas são: idade, sexo, queixa otológica, tempo da doença, lado acometido, doenças de base e realização ou não da ressonância magnética.

Na comparação entre os resultados dos exames BERA/PEATE e RNM com as variáveis numéricas, foi utilizado o teste t independente quando as variáveis apresentaram distribuição normal. Para a comparação entre os resultados dos exames BERA/PEATE e RNM e as variáveis categóricas, foi utilizado o teste qui-quadrado. A acurácia do exame BERA/PEATE para o diagnóstico de doenças retrococleares foi avaliada utilizando a ressonância magnética como padrão-ouro. Foram calculados os índices de acurácia, sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo, valor preditivo negativo, razão de verossimilhança positiva e razão de verossimilhança negativa, com os respectivos intervalos de confiança de 95%. Para todas as inferências estatísticas, adotou-se um nível de significância de  $p < 0,05$ .

#### 4 RESULTADOS

O banco foi composto por um total de 1332 participante ao longo do período de 2015 a 2023.

A tabela 1 a seguir descreve o quantitativo de participantes em cada ano.

**Tabela 1** – Descrição do número de participantes por ano

Ano	Número de participantes (%)
2015	10 (0,8)
2016	2 (0,2)
2017	498 (37,4)
2018	368 (27,6)
2019	267 (20,1)
2020	109 (8,2)
2021	60 (4,5)
2022	16 (1,2)
2023	1 (0,1)

Fonte: próprio autor

Na Tabela 2, está a descrição das variáveis do banco de dados, destacando uma média de idade de 55 anos e uma maior frequência do sexo feminino, com 62,8%. A presença de zumbido foi encontrada em 584 participantes, o que corresponde a 44,9% da amostra, sendo que o zumbido de forma bilateral foi o mais frequente. Em relação à tontura, 53,9% dos participantes apresentaram esse sintoma, enquanto 34,3% relataram disacusia. No exame de audiometria, foi possível identificar que 55,3% dos exames apresentaram resultados alterados, enquanto no BERA/PEATE, essa alteração foi identificada em 19,3% dos exames. A ressonância magnética não foi realizada em todos os participantes. Da amostra total, 185 realizaram o exame, sendo que destes, 36 (19,5%) apresentaram alterações da RNM.

**Tabela 2** – Características gerais da amostra.

<b>Variáveis</b>	<b>N= 1332</b>
<b>Idade</b> m±DP(Min-Max)	55,2 ±17,6 (3-98)
<b>Sexo</b>	N (%)
Feminino	837 (62,8)
Masculino	495 (37,2)
<b>Sintomas</b>	
<b>Zumbido</b>	594 (44,9)
<b>Local</b>	
Direita	118 (19,9)
Esquerda	135 (22,7)
Bilateral	341 (57,4)
Tontura	713 (53,9)
<b>Disacusia</b>	453 (34,3)
<b>Local</b>	
Direita	59 (13,0)
Esquerda	63 (14,0)
Bilateral	331 (73,0)
<b>Surdez Súbita</b>	10 (0,8)
<b>Audiometria</b>	
Normal	563 (43,3)
Alterada	719 (55,3)
Não se aplica	18 (1,4)
<b>Resultado do BERA/PEATE</b>	
Normal	1072 (80,7)
Alterado	257 (19,3)
<b>Realizou Ressonância</b>	185 (14,1)
<b>Resultado</b>	
Normal	149 (80,5)
Alterado	36 (19,5)

\*Dados apresentados em média ± desvio padrão ou mediana (intervalo interquartil)

Fonte: próprio autor

**Tabela 3** – comparação das variáveis clínicas com o resultado do BERA/PEATE

Variáveis	BERA/PEATE		Valor de p
	Alterado (n=257)	Normal (n=1072)	
Idade	63,7±17,0	53,2 ±17,0	<0,001*
Sexo			<0,001**
Feminino	107 (41,6)	729 (68,0)	
Masculino	150 (58,4)	343 (32,0)	
Sintomas			
Zumbido	120 (46,9)	472 (44,4)	0,468**
Tontura	124 (48,4)	588 (55,3)	0,049**
Disacusia	126 (49,2)	327 (30,7)	<0,001**
Audiometria			<0,001**
Normal	43 (17,6)	519 (50,1)	
Alterada	201 (82,4)	517 (49,9)	
Resultado RNM			0,402**
Normal	52 (83,9)	96 (78,7)	
Alterado	10 (16,1)	26 (21,3)	

\*Dados apresentados em média ± desvio padrão

Fonte: próprio autor

Interpretação: BERA/PEATE alterado associado a pessoas mais velhas, gênero masculino, ausência do sintoma de tontura, presença de disacusia, presença de audiometria alterada.

**Tabela 4-** Comparação das variáveis clínicas com o resultado da Ressonância Magnética

Variáveis	Ressonância Magnética		Valor de p
	Alterado (n=36)	Normal (n=149)	
Idade	60,2±18,0	53,2 ±16,9	<0,032*
Sexo			<0,071**
Feminino	26 (72,2)	83 (55,7)	
Masculino	10 (27,8)	66 (44,3)	
Sintomas			
Zumbido	19 (54,3)	80 (53,7)	0,949**
Tontura	21 (58,3)	78 (52,3)	0,518**
Disacusia	16 (44,4)	52 (34,9)	0,286**
Audiometria			<0,407**
Normal	12 (34,3)	60 (42,0)	
Alterada	23 (65,7)	83 (58,0)	
Resultado Bera			0,402**
Normal	26 (72,2)	96 (64,9)	
Alterado	10 (27,8)	52 (35,1)	

\* Teste t independente; \*\*Teste qui-quadrado;

Interpretação: a única variável que teve associação com a RNM alterada foi uma maior idade.

Avaliar a acurácia do BERA/PEATE no diagnóstico de tumor usando como padrão ouro a ressonância magnética. Para essa avaliação utilizamos o total de 184 pacientes que realizaram o BERA/PEATE e a RNM.

**Tabela 5–** Acurácia do BERA/PEATE

BERA/PEATE	RNM		Total
	Doente	Não Doente	
Alterado	10	52	62
Normal	26	96	122
Total	36	148	

Sensibilidade: 27,78 (14,20-45,19)

Especificidade: 64,86 (56,60-72,52)

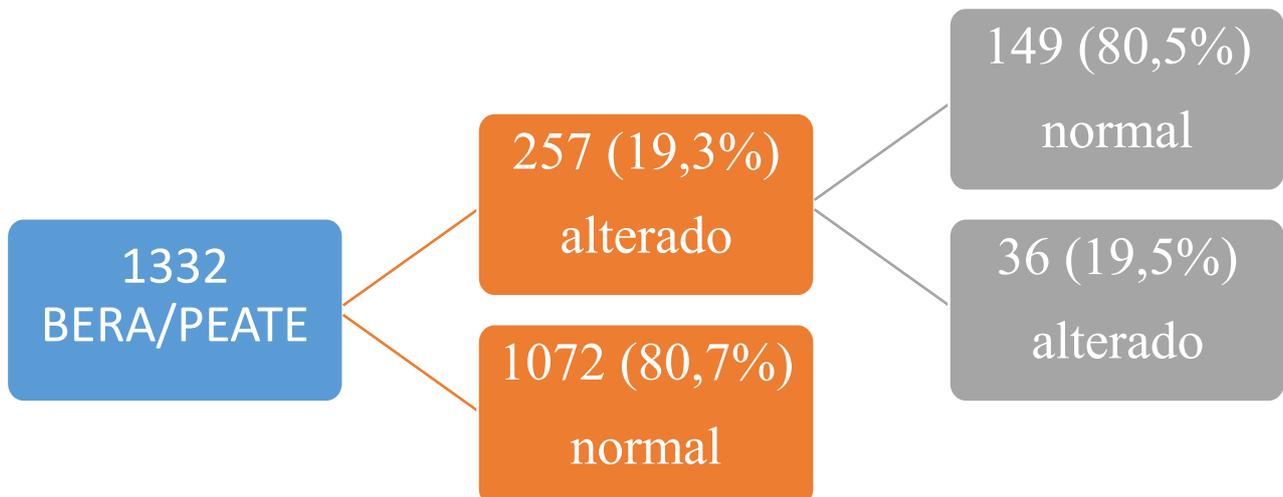
Valor preditivo Positivo: 16,13 (9,81-25,38)

Valor preditivo Negativo: 78,69 (74,49-82,36)

Acurácia: 57,61 (50,12-64,85)

Razão da verossimilhança positiva: 0,79 (0,45-1,40)

Razão da verossimilhança negativa: 1,11 (0,88-1,41)



**Tabela 6**– Relação entre resultado da audiometria e da RM

Audiometria	Ressonância		Valor de p*
	Alterado	Normal	
<b>Lateralidade</b>			0,206
Direita	2 (8,3)	10 (12,0)	
Esquerda	6 (25,0)	9 (10,8)	
Bilateral	16 (66,7)	64 (77,1)	
<b>Tipo</b>			0,339
Neurosensorial	24 (100,0)	78 (96,3)	
Misto	0	3 (3,7)	
<b>LRF/IRF OD</b>			0,017
<25	4 (57,1)	8 (38,1)	
26-40	0	8 (38,1)	
41-55	0	4 (19,0)	
56-70	2 (28,6)	0	
71-90	1 (14,3)	0	
>90	0	1 (4,8)	
<b>LRF/IRF OE</b>			0,499
<25	2 (33,3)	7 (33,3)	
26-40	1 (16,7)	6 (28,6)	
41-55	0	3 (14,3)	
56-70	2 (33,3)	2 (9,5)	
71-90	1 (16,7)	1 (4,8)	
>90	0	2 (9,5)	
<b>Audiometria</b>			0,407
Normal	12 (34,3)	60 (42,0)	
Alterado	23 (65,7)	83 (58,0)	

\*Teste qui-quadrado

Interpretação: uma associação do LRF/IRF OD menor que 25 associado a ressonância alterada.

**Tabela 7**– Resultado da RM comparado com audiometria alterada

Tipo de alteração RNM	Total N=40	Audiometria Alterada
Acentuação dos espaços liquóricos periencefálicos	1 (2,5)	0
Alça Vascular	15 (37,5)	8 (53,3)
Alterações Manipulação Cirúrgica	1 (2,5)	1 (100,0)
Aracnoidocele de Meckel	1 (2,5)	1 (100,0)
Cisto Aracnoide	1 (2,5)	0
Doença Cerebrovascular	1 (2,5)	0
Encefalomalacia/Agliose	1 (2,5)	1 (100,0)
Herniação da cisterna quiasmática	1 (2,5)	0
Mastoidite	3 (1,6)	2 (66,7)
Megacisterna Magna	1 (2,5)	1 (100,0)
Microangiopatia	4 (10,0)	1 (25,0)
Neoplasia	1 (2,5)	0
Neurinoma	3 (7,5)	3 (100,0)
Quarto ventrículo amplo	1 (2,5)	0
Redução Volumétrica	2 (5,0)	2 (100,0)
Sinusopatia	1 (2,5)	1 (100,0)
Telengectasia Capilar	1 (2,5)	1 (100,0)
Trombose de seio transversos	1 (2,5)	1 (100,0)

A tabela acima descreve os tipos de achados na RNM com o total na primeira coluna e na segunda coluna descreve-se quantos apresentaram uma audiometria alterada.

Exemplo dos 15 que apresentaram alça vascular 8 desses apresentaram uma audiometria alterada.

Como podemos observar existem muitos achados (17 categorias) e um total de 40 indivíduos o que torna inviável a aplicação de um teste estatístico.

## 5 DISCUSSÃO

No presente estudo, os resultados mostraram um perfil demográfico com média de idade de 55 anos e maior frequência do sexo feminino com 62,8%. Para o BERA/PEATE foi identificado 19,3 % de exames alterados.

O BERA/PEATE é um exame útil para avaliar a função do nervo auditivo e a integridade das vias auditivas até o tronco cerebral. Quando há um tumor no ângulo ponto-cerebelar, pode haver impacto na função auditiva devido à compressão ou invasão do nervo acústico. <sup>(3,28)</sup>

A BERA/PEATE pode revelar anormalidades na condução auditiva, como latências prolongadas ou formas alteradas dos potenciais evocados, que indicam comprometimento do nervo auditivo ou do tronco cerebral. <sup>(3,10)</sup>

Em pacientes com tumores conhecidos na região do ângulo ponto-cerebelar, a BERA/PEATE pode ser usada também para monitorar a progressão do tumor e o impacto na função auditiva ao longo do tempo. <sup>(7,28)</sup>

Neste trabalho, fatores que influenciaram positivamente na alteração do exame BERA/PEATE: idade avançada do paciente, ausência do sintoma tontura, queixa de disacusia e audiometria alterada.

Na nossa casuística, diferentemente dos dados da literatura, o BERA/PEATE se mostrou mais específico, do que sensível na sua avaliação no grupo de pacientes que tiveram exame alterado. Sensibilidade: 27,78 (14,20-45,19) e especificidade: 64,86 (56,60-72,52) quando comparado com a ressonância magnética alterada neste mesmo grupo de pacientes. Provavelmente, observamos essa diferença pelo fato de termos usado o BERA/PEATE como teste de triagem em toda amostra e compararmos seu resultado posteriormente com a ressonância magnética.

Em geral, a sensibilidade do BERA/PEATE é de 90% e especificidade de 70 a 90%. Alguns autores citam o BERA/PEATE como um método não confiável e insuficiente na detecção de pequenos tumores, baseando-se no fato de que sua sensibilidade varia de acordo com o tamanho do tumor, ou seja, quanto menor o tumor, menos sensível é o exame. <sup>(5,19,28 e 29)</sup>

PORTIER aumentou a sensibilidade do BERA/PEATE de 86 para 99% ao combinar os resultados deste exame com os resultados da pesquisa do reflexo acústico e da prova calórica da vectoeletronistagmografia. <sup>(13)</sup>

A BERA/PEATE pode server como uma ferramenta adicional na avaliação da função auditiva e na gestão do impacto neurológico dos tumores nesta região. Apesar, de ter uma taxa de altos falso-negativos, até 30%, para pequenos schwannomas e uma taxa de falsos positivos de 10%.  
(5,11)

Os resultados na nossa casuística chamam a atenção para o fator idade avançada como uma condição positiva para alterações no BERA/PEATE, devemos considera-la neste contexto como uma variável confundidora, devido ao envelhecimento da população o diagnóstico de doenças neurodegenerativas e outras doenças de origem central estão cada vez mais frequente.

Havendo suspeita de uma doença neurodegenerativa ou se o BERA/PEATE mostrar alterações, é importante consultar um neurologista para uma avaliação completa e um plano de tratamento apropriado. O diagnóstico de doenças neurodegenerativas é um processo complexo que envolve uma abordagem multidisciplinar e a combinação de diferentes métodos de avaliação para garantir precisão e exclusão de outras condições<sup>(1,3)</sup>. Essas doenças, que incluem condições como Alzheimer, Parkinson, esclerose múltipla e esclerose lateral amiotrófica, geralmente têm uma progressão gradual e variada nos sintomas.

O BERA/PEATE pode ser útil para avaliar a função neurosensorial e ajudar a diagnosticar ou monitorar a progressão de várias dessas condições neurodegenerativas, especialmente quando há sintomas relacionados ao tronco cerebral ou vias auditivas. Apesar de não ser foco do nosso trabalho, vale lembrar que a interpretação dos resultados do BERA/PEATE deve ser feita no contexto clínico completo do paciente, incluindo outros exames neurológicos e avaliações audiológicas. Esse exame pode nos auxiliar também a monitorar a eficácia dos tratamentos, especialmente quando há sintomas neurossensoriais ou auditivos.<sup>(1,3 29)</sup>

A presença do zumbido foi encontrada em 584 participantes que corresponde a 44,9% da amostra sendo que a presença do zumbido de forma bilateral foi a mais frequente. Em relação a tontura destaca-se que 53,9 % apresentaram esse sintoma. As queixas tipicamente apresentadas em pacientes com tumores do ângulo ponto cerebelar são perda auditiva unilateral, zumbido e desequilíbrio. Esses distúrbios não estão necessariamente correlacionados com o tamanho ou formato do tumor<sup>(22, 23 e 30)</sup>

A audiometria convencional mede a capacidade do paciente de ouvir sons em diferentes frequências e intensidades. É um exame clínico que avalia a audição com base na percepção subjetiva do paciente. Na nossa casuística 34,3 % tiveram queixa de disacusia. No exame da

audiometria foi possível identificar 55,3 % exames alterados. Disacusia e audiometria alterada representou um dado significativo, assim como é descrito na literatura

Como exemplo de classificação sistemática da função auditiva, cita-se a diretriz da Academia Americana de Otorrinolaringologia – Cirurgia de Cabeça e Pescoço (AAO-HNO). Apresenta 4 “classes” de capacidade auditiva; as classes A e B descrevem uma audição ainda funcional que o paciente pode utilizar na vida diária. A classificação é realizada com base em um audiograma tonal puro, do qual um a perda auditiva média é calculada nas frequências 0,5, 1, 2 e 3 kHz e com base em um teste de discriminação de fala que indica a porcentagem de palavras que são reconhecidas em um volume de até 40 dB acima do limiar auditivo ou no volume máximo tolerável; pessoas com audição normal reconhecem 100% das palavras a 50 dB e mais: • Classe A ( $\leq 30$  dB,  $\geq 70\%$ ) Classe B ( $> 30$  dB  $\leq 50$  dB,  $\geq 50\%$ ) • Classe C ( $> 50$  dB,  $\geq 50\%$ ) • Classe D (arbitrária,  $< 50\%$ ). De acordo com esta classificação, a audição funcional está presente apenas nas classes A e B. <sup>(19)</sup>.

Em um dos estudos mostrou o protocolo proposto com assimetria  $\geq 20$  dB em duas frequências vizinhas ou zumbido unilateral <sup>(11)</sup> seria mais sensível para detecção dos Schwannoma. Portanto, a audiometria é um exame importante na triagem desses pacientes.

Tumores no ângulo ponto-cerebelar frequentemente causam perda auditiva sensorineural, que pode ser detectada na audiometria convencional. A perda auditiva é geralmente unilateral nos estágios iniciais, mas pode se tornar bilateral em casos de neurofibromatose tipo II. <sup>(1,3, 6 e 7)</sup> Audiometria alterada foi um dado relevante no nosso trabalho e condizente com a literatura.

Em muitos casos, há uma boa concordância entre os resultados da BERA/PEATE e da audiometria convencional. Se um tumor está afetando o nervo auditivo ou a via auditiva central, a BERA/PEATE pode mostrar anomalias (como latências prolongadas), enquanto a audiometria pode mostrar perda auditiva correspondente. Ambos os testes podem indicar a presença e o impacto do tumor na função auditiva.<sup>(6,7)</sup> BERA/PEATE anormal pode ser identificado em 96% dos tumores. Os achados mais importantes são o alargamento do intervalo de latência entre as curvas I e V e o aparecimento da curva I, sem o encontro da curva V. Nos schwannomas volumosos, devido ao sofrimento que ocasionam no tronco cerebral, observa-se repercussão contralateral, com o alargamento de latências ou alterações da onda V (maior que 0,2 ms). Pode estimar o tamanho do tumor pelo aumento do intervalo entre as ondas III e V no lado não afetado (oliva superior/colículo inferior). <sup>(5)</sup>

Se o tumor estiver causando alterações sutis que não afetam significativamente a percepção auditiva, a audiometria convencional pode ser relativamente normal, enquanto a BERA/PEATE pode mostrar alterações devido ao impacto no tronco cerebral ou nas vias auditivas. <sup>(6,19,26)</sup>

Alguns trabalhos relatam que, em estágios iniciais ou em tumores pequenos, a perda auditiva pode ser detectada pela audiometria, enquanto as alterações na BERA/PEATE podem ser menos pronunciadas ou não detectadas se o impacto neurológico for mínimo. <sup>(6,26)</sup>

Para uma avaliação completa, os resultados da BERA/PEATE e da audiometria devem ser interpretados em conjunto. A BERA/PEATE fornece informações sobre a integridade das vias auditivas e do tronco cerebral, enquanto a audiometria avalia a percepção auditiva do paciente. Juntas, essas avaliações ajudam a formar um quadro mais completo do impacto do tumor na função auditiva e na saúde neurológica geral. <sup>(1, 3, 6 e 7)</sup>

Além do acompanhamento regular da função coclear, da reabilitação auditiva e dos exames de imagem, também deve ser realizado um breve exame padronizado da função vestibular para documentar um curso de compensação central nos anos após a terapia. Em casos de deterioração, possibilidade de recidiva etc., as doenças vestibulares podem ser identificadas mais precocemente. <sup>(26)</sup>

A incidência de zumbido é maior em pacientes que ainda apresentam habilidades auditivas no ouvido afetado, porém não foi uma queixa com resultado com significância na nossa casuística. A ocorrência de zumbido está estatisticamente associada ao crescimento tumoral. <sup>(27)</sup>

Muitos artigos descobriram que a importância de um único teste para diagnóstico é limitada. Nós os combinamos criativamente como um parâmetro para ajudar no diagnóstico, e nosso estudo mostra que os testes otoneurológicos ajudam na detecção de pacientes com alterações no ângulo ponto cerebelar.

Um dos artigos diz que, se for selecionado o diagnóstico audiológico primário em vez da ressonância magnética e a seleção dos pacientes que entram no protocolo diagnóstico for feita corretamente, um exame BERA/PEATE deverá confirmar a integridade da via auditiva em aproximadamente 90% dos pacientes. Para os restantes 10% dos pacientes, devemos obter um registro anormal, necessitando assim de um exame de ressonância magnética. Este exame de ressonância magnética deverá posteriormente confirmar tumor no ângulo pontocerebelar em aproximadamente 30% dos pacientes examinados, o que corresponde a cerca de 3% da

incidência de expansão do ACP em todo o grupo de pacientes que entram no protocolo diagnóstico<sup>(30)</sup>

A ressonância não foi realizada em todos os participantes. Da amostra total, 185 realizaram o exame, sendo que destes que realizaram o exame, 36 (19,5%) apresentaram alteração da RNM. Uma das limitações do nosso trabalho foi que nem todos os pacientes realizaram ressonância magnética. Isso traria um custo maior ao sistema de saúde. Portanto, o BERA/PEATE foi realizado como exame de triagem.

Não houve uma padronização na realização da ressonância magnética. Os pacientes realizaram o exame em locais diferentes, de acordo com a disponibilidade e possibilidade de seus planos de saúde. Não houve um protocolo previamente definido.

Uma estimativa recente é que, atualmente, apenas 1,09–5,23% (especificidade) de todos os exames de ressonância magnética realizados para perda auditiva assimétrica levam à detecção de schwannoma vestibular.<sup>(16)</sup> No nosso trabalho de todas ressonâncias alteradas, apenas 02 tinham como diagnóstico schwannoma vestibular. A alteração mais frequente foi a presença de alça vascular próxima ao VII/VIII pares cranianos.<sup>(19)</sup> A alça vascular refere-se ao arranjo ou curso dos vasos sanguíneos em torno de estruturas nervosas. No contexto do 8º par craniano, isso geralmente se refere à relação entre o nervo vestibulococlear e os vasos sanguíneos próximos, como a artéria cerebelar superior e a artéria basilar<sup>(23)</sup>

Apesar de o conceito de compressão vascular ter sido amplamente aceito para o espasmo hemifacial e para a neuralgia do trigêmeo, a sua relação com sintomas otológicos como zumbido, hipoacusia e tontura ainda não está clara. Queixas otológicas são relativamente comuns em nosso cotidiano e não é incomum encontrarmos casos em que a causa não é identificada; para muitos desses casos, a compressão vascular tem sido considerada como fator etiológico.<sup>(24)</sup>

Estes achados corroboram aqueles de MAKINS, que não viu diferença significativa em relação à presença de alça vascular, entre orelhas com sinais e sintomas e orelhas saudáveis, sugerindo que a presença de alça vascular na RNM não é patológico, mas um achado de exame.<sup>(23,24)</sup> Esta independência manteve-se na análise dos exames audiológicos (Audiometria e PEATE), onde a presença da alça vascular na RNM também não apresentou uma significância estatística com os dados dos exames audiológicos.

A ressonância magnética é necessária em pacientes com resultados positivos nos exames otoneurológicos. A realização de um exame de imagem é aconselhável mesmo que os testes audiológicos sejam negativos, a depender das queixas e exame otoneurológico do paciente. Embora o progresso da ressonância magnética tenha permitido diagnosticar tumores menores e assintomáticos do que eram anteriormente, após um tumor do ângulo pontocerebelar ser encontrado na ressonância magnética, um plano de tratamento ideal será produzido. No entanto, diferentes tipos de tumores do ângulo pontocerebelar requerem tratamento diferente, portanto a especificidade do diagnóstico é vital para Neurinoma do acústico <sup>(26,33,34)</sup>

Tradicionalmente, principalmente a perda auditiva assimétrica tem sido objeto de discussão sobre quando realizar uma ressonância magnética. Vários critérios audiométricos (ou “protocolos”) foram propostos para padronizar as indicações para a realização de uma ressonância magnética, variando de critérios muito seletivos e rigorosos a critérios amplos. No nosso trabalho foi observado uma associação do LRF/IRF OD menor que 25 associado a ressonância alterada. Esse dado não condiz a literatura geral, que faz relação de discriminação vocal baixa e alteração na ressonância magnética. Além disso, a tendência para realizar exames de imagem depende do ambiente hospitalar, das tradições locais, dos sintomas associados, da idade do paciente e da comorbidade, e também está sujeita à perseverança do paciente e à intuição do médico. <sup>(11,32)</sup>

A maior acurácia diagnóstica foi alcançada pelo protocolo estabelecido pela AAO-HNS, que prescreve a realização de ressonância magnética para pacientes com assimetria média  $\geq 15$  dB nas frequências de 0,5-3 kHz. Sua sensibilidade e especificidade atingiram 90,9% e 57,5%, respectivamente. No entanto, 3 kHz (usado neste protocolo) geralmente não é incluído na audiometria padrão. <sup>(16)</sup>

Um estudo interessante e promissor descreveu a possibilidade de uma técnica computadorizada para prever e, portanto, alocar para triagem por ressonância magnética usando dados audiológicos e de ressonância magnética em um grupo de pacientes sem schwannoma vestibular. Um classificador de regressão ordinal do processo Gaussiano foi utilizado para determinar e prever a presença de schwannoma vestibular. Com 129 pacientes, o programa alcançou sensibilidade e especificidade de 95% e 56%, respectivamente (30% melhor que protocolos audiológicos com sensibilidade semelhante). A idade do paciente, a presença de vertigem e zumbido unilateral também foram levadas em consideração. <sup>(16)</sup>

Uma das preocupações na nossa pesquisa foi traçar o perfil dos pacientes e tentar pensar na possibilidade de refinar o diagnóstico dos tumores do ângulo ponto cerebelar, de forma a ter o melhor acompanhamento desses pacientes com menor custo. Há evidências generalizadas de que a política conservadora para tumores de pequeno e médio porte é frequentemente a mais favorável, especialmente nos idosos. Um dos artigos nos fala que são gastos 40.000 euros para um diagnóstico que muito provavelmente permanecerá sem tratamento (para não mencionar os exames de acompanhamento) e são um grande encargo para as despesas de saúde. Ainda não se sabe se isso defende regras mais rígidas para a realização de uma ressonância magnética. O efeito colateral indesejado de um protocolo mais rigoroso talvez fosse perder diferentes patologias no ângulo cerebello-pontino. <sup>(16)</sup>

Avaliar a ressonância magnética na investigação de pacientes com zumbido unilateral não pulsátil sem perda auditiva assimétrica. Foram 566 exames nessa investigação. A taxa de detecção de schwannoma vestibular neste grupo foi de apenas 0,3 por cento. Este artigo questiona a utilidade da avaliação por ressonância magnética nestes pacientes. <sup>(19)</sup>

Nos EUA, o custo da ressonância magnética é significativamente superior ao BERA/PEATE. Em contraste, nos países da Europa Ocidental, o custo e a disponibilidade destes exames são comparáveis (autores dinamarqueses relatam 319 euros para ressonância magnética e 326 euros para BERA/PEATE). Esta é uma das razões pelas quais a ressonância magnética é utilizada como exame primário na esmagadora maioria dos casos na Europa Ocidental; o método BERA/PEATE só tem importância adicional quando a RM é contraindicada, pois não há dilema financeiro quanto à escolha entre os métodos diagnósticos <sup>(29,35)</sup>

Com base em dados estatísticos, devemos esperar diagnosticar 30 tumores de CPA por 1.000 pacientes examinados. Segundo estudos publicados (situação), aproximadamente 1/3 desses 30 pacientes terão tumor com tamanho inferior a 1 cm, onde há 40% de probabilidade de o PEATE não conseguir diagnosticá-lo; em pacientes com tumores entre 1 e 2 cm, essa probabilidade é de cerca de 10% <sup>(29)</sup>

Um estudo americano estimou o custo médio do diagnóstico de um paciente com schwannoma vestibular em US\$ 61.650 (revisão retrospectiva de prontuários, nenhum protocolo audiológico específico utilizado). Se for utilizada a fração de 1% a 5% acima mencionada (a percentagem de exames de ressonância magnética que levam ao diagnóstico de schwannoma vestibular), isso levaria a um custo médio de 10.000 a 40.000 euros por schwannoma diagnosticado (preço de uma ressonância magnética fixada em 400 euros) <sup>(11)</sup>

Aqui no Brasil, na cidade de Salvador, uma ressonância magnética de crânio com contraste pode variar de R\$ 430,00 à 760,00 reais. Enquanto o custo do BERA/PEATE fica em torno de R\$ 96,00 à 400,00 por exame. Podendo varia em outras regiões do país.

Critérios importantes para a tomada de decisão no tratamento e acompanhamento desses casos são: o tamanho e a taxa de crescimento do tumor, a audição do paciente e a probabilidade de ressecção total do tumor com preservação da audição e da função do nervo facial, idade e comorbidades do paciente, melhor controle possível da vertigem e do zumbido. Por último, mas não menos importante, a preferência e escolha do paciente. Além disso, a experiência e os resultados de um determinado centro com cada modalidade de tratamento irão figurar no processo de tomada de decisão. <sup>(19)</sup>

Em muitas situações, especialmente onde a detecção precoce é crucial, a RM com contraste pode ser considerada mais custo-efetiva a longo prazo devido ao potencial de evitar complicações e tratamentos mais extensivos. <sup>(31, 35)</sup>

Para cada 1.000 pacientes com sintomas audiovestibulares que entram em um protocolo diagnóstico usando BERA/PEATE como método primário de triagem, haverá cerca de 6 pacientes com resultados falsos negativos. 2/3 destes doentes apresentarão sintomatologia ligeira e tumor inferior a 1 cm, para os quais o tratamento subsequente indicado – deverá ser maioritariamente monitorização clínica e seguimento com exames de ressonância magnética anuais. A terapia geralmente é iniciada quando os sinais clínicos ou achados de ressonância magnética progridem. Portanto, se uma lesão do APC for perdida em alguns pacientes e houver progressão de sua sintomatologia clínica, eles eventualmente serão reexaminados audiologicamente por causa disso e tratados. Portanto, não há grande risco envolvido, uma vez que as expansões APC crescem lentamente (cerca de 2-20 mm por ano), e muitas expansões APC permanecem clínica e radiograficamente estacionárias durante muitos anos. Achados semelhantes foram feitos por autores americanos em outros estudos meta-analíticos. <sup>(29, 34 e 35)</sup>

Para uma avaliação mais precisa, seria ideal realizar uma análise econômica específica com dados locais e considerar as condições e necessidades da população atendida.

Enquanto a RM é fundamental para a detecção, localização e caracterização de tumores no ângulo pontocerebelar, o BERA/PEATE é uma ferramenta valiosa para avaliar como esses tumores estão afetando a função auditiva e as vias auditivas. Em geral, a RM seria a escolha

primária para diagnóstico estrutural, enquanto o BERA/PEATE pode ser usado para complementar a avaliação funcional, especialmente em casos de sintomas auditivos.

## **6 CONCLUSÃO**

No presente estudo, o BERA/PEATE teve uma maior especificidade do que sensibilidade. Foi identificada uma maior frequência de BERA/PEATE alterado em idade avançada e pacientes em queixa de acúscia e ausência de tontura. Esse achado demonstra a associação entre idade avançada e BERA/PEATE alterado. A única variável que teve associação com a RNM alterada foi uma maior idade.

A vantagem de se realizar o BERA/PEATE está em seu custo efetivo, podendo-se assim reduzir o número de pacientes submetidos à realização da RNM, porém, tornar-se necessário a solicitação da RMN mesmo em casos de BERA/PEATE normal, mas com grande suspeita clínica de patologia retrococlear devido à variação da sensibilidade dos exames com o tamanho do tumor.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pignatari S S N, Lima-Anselmo W T-Lima et al. Tratado de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvicofacial da ABORL-CCF. Ed. Elsevier. 2017
2. Leitão F, Gomes C F, Diógenes S, Leitão Filho F. Diagnóstico de tumores do ângulo ponto-cerebemar com o auxílio de técnicas de inteligência artificial. Arq Neuropsiquiatr 2000;58(1): 57-6
3. Costa S S, Cruz O L M et al. Otorrinolaringologia: Princípios e práticas. Porto Alegre. Ed. Artemed, 2006
4. Bento R, et al. Schwannoma Vestibular - 825 casos - 25 anos de experiência. Int. Arch. Otorhinolaryngol. 2012;16(4):466-475
5. Connor S E J . Imagem do Schwannoma Vestibular: Diagnóstico, Monitoramento e Planejamento de Tratamento. Neuroimaging Clin N Am. 2021 Nov;31(4):451-471.
6. Salmão M K ; Brant J; Hohman M H; Leibowitz D. Interpretação de audiograma. Última atualização: 1 de março de 2023. StatPearls Publishing ; 2024 Jan
7. Pedriali I V G, Kozlowsk L. Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Encefálico na Detecção do Neurinoma do Acústico. O International Archives of Otorhinolaryngology vol. 9, n 1, jan-mar, 2005
8. Dell'Aringa A H B, et al. A importância dos potenciais evocados auditivos no neurinoma do acústico. Rev Bras Otorrinolaringol 2008;74(4):639.
9. Kabashi S, Ugurel M S, Dedushi K, Mucaj S. O Papel da Ressonância Magnética (RM) no Diagnóstico do Schwannoma Acústico. Acta Inform Med. Dezembro de 2020; 28(4):287-291.
10. Kemper M, Paliege K, Zahnert. T Schwannomas vestibulares - diagnóstico inicial e de progresso. Laryngorhinootologie. 2022 Jun;101(6):518-538.
11. Waterval J, Kania R, Somers T. Declaração de Posição da EAANO sobre Schwannoma Vestibular: Avaliação por Imagem. Quais são as indicações para a realização de uma ressonância magnética de triagem para um potencial Schwannoma vestibular? J Int Adv Otol. 2018 Apr;14(1):95-99.

12. Strasilla C, V Sychra V. Ferramentas de imagem atuais para schwannoma vestibular. HNO . Maio de 2017; 65(5):373-380.
13. Rosahl S, Bohr C, Lell M, Hamm K, Iro H. Diagnóstico e terapia dos schwannomas vestibulares - um desafio interdisciplinar. GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg. 2017 Dec 18;16: Doc03.
14. Lin E P, Crane B T. Manejo e Imagem dos Schwannomas Vestibulares. AJNR Am J Neuroradiol. 2017 Nov;38(11):2034-2043.
15. Ramaswamy A T, Golub J S. Manejo dos Schwannomas Vestibulares para o Radiologista. Neuroimagem Clin N Am. Fevereiro de 2019; 29(1):173-182.
16. Yildiz E, Dahm V, Matula C, Arnoldner C. Schwannoma vestibular: diagnóstico-terapia-cuidados posteriores. Wien Med Wochenschr. . 2022 Feb;172(1-2):2-7.
17. Ebner F H, Tatagiba M. Atualização em diagnóstico e tratamento microcirúrgico do schwannoma vestibular. Nervenarzt. 2019 Jun;90(6):578-586.
18. Halliday J, Rutherford S A, McCabe M G, Evans D G. Atualização no diagnóstico e tratamento do schwannoma vestibular. Expert Rev Neurother. 2018 Jan;18(1):29-39.
19. Dai Q, Zheng M, Chen Q, Zheng H, Li B. O valor diagnóstico pré-operatório de ressonância magnética e testes otoneural no neuroma acústico. Front Oncol. 2021 Jun 29;11:626485.
20. C Saxby 1, F Koumpa 1, S Mohamed 1, A Singh. O uso da ressonância magnética na investigação de pacientes com zumbido não pulsátil unilateral sem perda auditiva assimétrica. J Laryngol Otol . 2021 Aug;135(8):680-683.
21. Carta dos diretor dos usuários do sistema unico de saúde. Ministério da Saúde. Conselho Nacional da Saúde, 2006
22. Fagundes-Pereira W J, Marques J A P, Carvalho G T C, Sousa A A, Lipoma do ângulo pontocerebelar relato de caso. Arq Neuropsiquiatr 2000;58(3-B):952-957
23. Grocoske F L B, et al. Achados otoneurológicos em pacientes com diagnóstico de alça vascular de VIII par craniano na ressonância magnética. Arquivos Int. Otorrinolaringol. 15 (4) • Dez 2011

24. Abreu Junior L, et al. Avaliação por ressonância magnética de alças vasculares da artéria cerebelar anteroinferior e sua relação com sintomas otológicos. *Radiol Bras.* 2016 Set/Out;49(5):300–304
25. Haque S, Hossain U, QuddusM A, Jahan M U. Papel da ressonância magnética na avaliação do schwannoma acústico e sua comparação com achados histopatológicos. *Bangladesh Med Res Counc Bull.* Dezembro de 2011; 37(3):92-6.
26. Sieben O, Jonathan J, Allan Ho A e Cooper T. Preditores de imagem de tomografia computadorizada em pacientes com perda auditiva súbita. *Laryngoscope Investig Otolaryngol.* 2024 Aug 21;9(4):e70004
27. Niemeyer B F R; Correia R S; Antunes L O; Salata T M; Rosas H B; Marchiori E. Tontura e seu desafio diagnóstico: achados na tomografia computadorizada e ressonância magnética. *Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem.* Vol. 50 nº 5 - Set. / Out. of 201
28. Ruckenstein MJ, Cueva R A, Morrison D. H Press Um estudo prospectivo de PEATE e RM na triagem de schwannomas vestibulares 1996: *Am J Otol*1996 Mar;17(2):317-20
29. Gal B, Rottenberg J, Pazourkova M, Vanicek J, Vogazianos E. Diagnóstico de lesões retrococleares com ênfase na expansão do ângulo pontocerebelar. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub.* 2018 Sep;162(3):178-183.
30. Swartz J D. Lesões do ângulo pontocerebelar e do meato acústico interno: diagnóstico e diagnóstico diferencial 2004: *Semin Ultrassom TC MR.* Agosto de 2004; 25(4):332-52.
31. Crowson M G, Rocke D J, Hoang J K, Weissman J L, Kaylie D M. Análise custo-efetividade de um protocolo de ressonância magnética sem contraste para schwannoma vestibular em pacientes com perda auditiva neurossensorial assimétrica 2017. Agosto de 2017; 59(8):727-736.
32. Bahadur Thapa P B, S Sudha , Rajiv Kumar Jha, Shrestha D. Schwannoma vestibular: uma experiência em um mundo em desenvolvimento. *Mundo J Oncol.* Abril de 2019; 10(2):118-122.
33. Juan A Araiza Navarrete J A A, et la, Schwannoma vestibular. *Gac Med Mex.* 2012

Mar-Apr;148(2):192-3.

34. Koors PD, Thacker LR, Coelho DH. PEATE no diagnóstico de schwannomas vestibulares: uma meta-análise. *Am J Otolaryngol* 2013;34(3):195- 204.
35. Robinette MS, Bauch CD, Olsen WO, Cevette MJ. Resposta auditiva de tronco encefálico e ressonância magnética para neuromas do acústico: custos por prevalência. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2000;126(8):963-6.
36. Rosahl S, Bohr C, Lell M, Hamm K, Iro H. Diagnóstico e Manejo dos Schwannomas Vestibulares - Um Desafio Interdisciplinar 2017. *Laryngorhinootologie*. 2017 Apr; 96(S 01): S 152-S182.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – PRODUÇÕES CIENTÍFICAS

