

## Perda Auditiva Neurosensorial: Diagnóstico Radiológico

*Autoria: Associação Brasileira de Otorrinolaringologia  
e Cirurgia Cervico-Facial.  
Colégio Brasileiro de Radiologia*

---

**Elaboração Final:** 30 de setembro de 2011

**Participantes:** dos Santos AF, Felix F, Martins G de SQ, Hausen Pinna M, Bento RF, Monteiro TA, Gebrim EMS, Daniel MM, Gomes RLE, Haefinger R, Toyama C, Cevasco FKI, Mello SBM, Passos UL, Andrada NC

---

---

*O Projeto Diretrizes, iniciativa conjunta da Associação Médica Brasileira e Conselho Federal de Medicina, tem por objetivo conciliar informações da área médica a fim de padronizar condutas que auxiliem o raciocínio e a tomada de decisão do médico. As informações contidas neste projeto devem ser submetidas à avaliação e à crítica do médico, responsável pela conduta a ser seguida, frente à realidade e ao estado clínico de cada paciente.*

## **DESCRIÇÃO DO MÉTODO DE COLETA DE EVIDÊNCIA:**

Para elaboração desta diretriz foi consultada a base de dados primária MEDLINE (Pubmed) e outras fontes de pesquisa, sem limite de tempo. A estratégia de busca utilizada baseou-se em perguntas estruturadas na forma P.I.C.O. (das iniciais “Paciente”, “Intervenção”, “Controle”, “Outcome”). Foram utilizados como descritores: *hearing loss; neuroma, acoustic; meningioma; otosclerosis; otospongiosis; ear neoplasm/diagnosis; ear, inner/abnormalities; ear, inner/radiography; cochlear nerve/abnormalities; cochlear nerve/radiography; tomography; tomography, X-ray computed; pneumoencephalography; magnetic resonance imaging; echo planar imaging; follow-up studies; false positive reaction; sensitivity and specificity; diagnosis; differential diagnosis; time factors; cochlear implantation.*

## **GRAU DE RECOMENDAÇÃO E FORÇA DE EVIDÊNCIA:**

- A:** Estudos experimentais ou observacionais de melhor consistência.
- B:** Estudos experimentais ou observacionais de menor consistência.
- C:** Relatos de casos (estudos não controlados).
- D:** Opinião desprovida de avaliação crítica, baseada em consensos, estudos fisiológicos ou modelos animais.

## **OBJETIVO:**

Esta diretriz tem como objetivo orientar a utilização dos exames radiológicos para o diagnóstico e seguimento de perda auditiva. Inclui indicações para realização de exames e as evidências de benefícios que as justificam. Causas adquiridas (trauma) e infecciosas (otites médias crônicas) de surdez não foram abordadas nessa diretriz. O diagnóstico clínico e audiológico da surdez serão abordados em outra diretriz. Tem como público alvo otorrinolaringologistas e pediatras.

## **CONFLITO DE INTERESSE:**

Nenhum conflito de interesse declarado.

## INTRODUÇÃO

O diagnóstico radiológico apresenta um papel fundamental na avaliação de diversos problemas otorrinolaringológicos. Os exames mais utilizados são a Tomografia Computadorizada (TC), Ressonância Magnética (RM), Cintilografia e Angiografia.

O osso temporal apresenta uma anatomia complexa, contendo importantes estruturas vasculares e nervosas no seu interior. Portanto, para se obter informações, com esses exames de alta tecnologia, é necessário o conhecimento minucioso dessa arquitetura. A maioria dos otologistas já é bem familiarizada com os detalhes ósseos, que podem ser avaliados na TC de osso temporal de alta resolução, incluindo orelha interna, cadeia ossicular e janela oval. Entretanto, a RM apresenta vantagem na detecção de anormalidades de tecidos moles como obliteração coclear, aplasia de nervo coclear, alargamento de saco endolinfático e lesões retrococleares.

A análise das evidências atuais na literatura contribui para o adequado emprego desses exames. Porém, é sempre importante enfatizar que os exames subsidiários apenas ajudam a confirmar a hipótese diagnóstica, e devem ser solicitados conforme a suspeita clínica.

### **1. QUAL É O PAPEL DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA NA SUSPEITA DE SCHWANNOMA DE VIII PAR CRANIANO?**

A TC com contraste foi muito utilizada na suspeita clínica de schwannoma de VIII par craniano quando a RM ainda não era uma técnica consagrada, apresentando sensibilidade de 58%<sup>1</sup>(B). Nessa época, quando a TC com contraste era negativa, procedia-se à realização da TC com cisternografia a ar, aumentando a sensibilidade do exame para 100%. Entretanto, por essa técnica ser mais complicada, invasiva e expor o paciente à radiação, perdeu espaço para RM<sup>1</sup>(B).

Em relação a tumores no conduto auditivo interno a sensibilidade da TC contrastada foi de 36% e da RM de 100% e para tumores no ângulo ponto-cerebelar a sensibilidade da TC contrastada foi de 68% e da RM de 100%<sup>1</sup>(B).

## Recomendação

Na suspeita de schwannoma de VIII par craniano a TC contrastada pode ser utilizada como primeiro exame no rastreamento quando a ressonância nuclear magnética não estiver disponível. Ressalva-se que o resultado negativo da tomografia não exclui a presença das lesões retro-cocleares, por apresentar baixa sensibilidade. A confirmação com RM é necessária, principalmente quando a lesão é restrita ao conduto auditivo interno<sup>1</sup>(B).

## 2. QUAL EXAME É INDICADO PARA O DIAGNÓSTICO DE CASOS SUSPEITOS DE SCHWANNOMA DE VIII PAR CRANIANO?

A RM contrastada com gadolinium em T1 é considerada o exame padrão-ouro para o diagnóstico de schwannoma de VIII par craniano desde o final da década de 80<sup>2</sup>(A).

Ela permite a identificação e visualização do VII e VIII pares cranianos dentro do conduto auditivo interno com clareza<sup>3</sup>(A). Em pacientes com suspeita clínica de schwannoma de VIII par craniano, comparou-se imagens de RM não-contrastadas fast spin echo (T2 FSE) com as contrastadas com gadolinium (T1). Obteve-se uma sensibilidade de 54,5% nas imagens não contrastadas, além de falha no diagnóstico de tumores intra-canaliculares e dificuldade de interpretação nos casos de conduto auditivo interno estreito<sup>3</sup>(A). A associação das imagens obtidas nas RM não contrastadas e contrastadas pode trazer informações adicionais para suspeita de outras etiologias, que clinicamente, mimetizam o schwannoma de VIII par craniano, além de detectar todos os casos deste<sup>3</sup>(A).

Atualmente, acredita-se que a estratégia com maior custo-benefício para o diagnóstico de casos suspeitos de schwannoma de VIII

par craniano, a ser realizada após o exame de audiometria, deva ser a RM de alta resolução não-contrastada com aquisição volumétrica tridimensional (3D) gradiente-eco balanceado (*steady state*), que permite detalhamento das estruturas do labirinto membranoso, assim como dos nervos no interior do conduto auditivo interno (CAI)<sup>4-8</sup>(B). Em alguns aparelhos as sequências volumétricas submilimétricas T2 fast spin eco (FSE) permitem melhor avaliação das estruturas da orelha interna<sup>8</sup>(B). Às vezes é necessário utilizar meio de contraste paramagnético (gadolinio) para identificação de lesões no interior do CAI<sup>3</sup>(A); a não utilização deste contraste retarda o diagnóstico de lesões pequenas e aumenta a taxa de falsos negativos no diagnóstico dos schwannomas<sup>7</sup>(B). Quando a sequência T2 gradiente eco balanceado (FSE) evidenciar alterações no conduto auditivo interno ou no labirinto membranoso, deve-se complementar uma sequência T1 pós-contraste, necessitando reconvocar o paciente<sup>6</sup>(B). Pacientes com sintomas audiovestibulares devem realizar as sequências fast-spin eco com T2 e T1 pós-contraste, pois esta técnica permite maior detecção de neurinoma do acústico e/ou identificar seus diagnósticos diferenciais<sup>4</sup>(B).

RM com sequência T2 gradiente eco balanceado (FSE) permite excelente representação anatômica do osso temporal e ângulo ponto-cerebelar, com identificação do VII e VIII pares cranianos; identifica qual o ramo acometido pelo schwannoma de VIII par craniano e sua extensão na orelha interna. A definição de normalidade por esta técnica é dada pela identificação adequada do VII e VIII pares cranianos sem alterações no meato acústico interno e ângulo ponto-cerebelar além da cóclea e estruturas do labirinto<sup>4</sup>(B).

As desvantagens correspondem a não identificação de inflamação e outros processos no cérebro e osso temporal (meningioma, metástase, lipoma, cavernoma e alça vascular) que podem apresentar os mesmos sintomas do schwannoma de VIII par craniano, não identificação de schwannoma de VIII par craniano menor que 5 mm se os ramos nervosos do VII e VIII pares cranianos não forem adequadamente identificados ou pela presença de artefato ou se o tumor ainda não distorceu a anatomia das estruturas da orelha interna<sup>4</sup>(B). Assim, os casos duvidosos ou com alterações devem ser reconvocados para RM contrastada no intuito de elucidar melhor o diagnóstico. Adotando esta estratégia espera-se 86% exames negativos, dos quais 1% será falso negativo, e 14% de resultados positivos, dos quais 0,9% serão falsos positivos e 3% a 5% dos casos suspeitos não confirmados pela sequência adotada<sup>4</sup>(B).

## Recomendação

○ exame indicado para investigação de casos suspeitos de Schwannoma de VIII nervo craniano é a RM, que deve incluir as sequências FSE T2, sequências T1 pré e pós-contraste e a aquisição volumétrica tridimensional (3D) gradiente-eco balanceado (*steady state*)<sup>4-8</sup>(B). A RM contrastada permanece como o exame de referência sendo recomendada em casos suspeitos indeterminados e naqueles com alteração inicial para melhor elucidação diagnóstica<sup>3</sup>(A)<sup>6</sup>(B).

## 3. COMO DIFERENCIAR RADIOLOGICAMENTE O SCHWANNOMA VIII PAR CRANIANO DO MENINGIOMA DE ÂNGULO PONTO-CEREBELAR?

○ schwannoma de VIII par craniano e o meningioma são os tumores mais frequentes no ângulo ponto-cerebelar, correspondendo a

80-90% e 10-15% respectivamente<sup>9</sup>(C). Os achados radiológicos sugestivos de schwannoma de VIII par craniano são: formato globular, tumor com superfície petrosa adjacente e com presença de áreas císticas; componente intracanalicular com alargamento do meato acústico interno e ângulo agudo entre as porções ântero-lateral ou póstero-lateral com o osso petroso adjacente<sup>10</sup>(C). Já para o meningioma, os sinais radiológicos sugestivos são: tumor sésil com base larga sobre o osso petroso ou tentório, ângulo obtuso com o osso petroso, realce homogêneo pelo contraste, cauda dural, calcificação intratumoral e hiperostose. Entretanto, desses sinais radiológicos descritos na literatura, a presença de hiperostose na TC é o único específico de meningioma<sup>10</sup>(C).

Na RM a presença de microhemorragias intratumorais apresenta uma sensibilidade de 93,8% e especificidade de 100%, valor preditivo positivo de 100% e valor preditivo negativo de 83,3% (com  $p < 0,01$ ) na sequência ponderada em T2 FSE (gradient-echo) para o Schwannoma Vestibular<sup>11</sup>(B). Isto fornece razão de verossimilhança positiva elevada com  $RV+ = 94$  (IC 95% 13,36 - 661,23%), aumentando a certeza diagnóstica de 2% (prevalência estimada do tumor antes do exame) para 66% de probabilidade de ter Schwannoma diante de exame alterado. Os meningiomas não costumam apresentar microhemorragias, e sim calcificações que podem ser puntiformes ou grosseiras, esparsas ou difusas. Ressonância magnética por meio da sequência gradiente-eco T2 tem dificuldade de diferenciar microhemorragias de calcificações, pois ambas se apresentam com áreas de ausência de sinal, reforçando a necessidade de contraste paramagnético (gadolínio) ou realização de aquisição volumétrica

tridimensional (3D) gradiente-eco balanceado (steady state). Já a utilização da sequência ponderada em T2 TSE (turbo spin echo) ou FLAIR (fluid-attenuated inversion recovery) apresentou uma baixa sensibilidade, identificando apenas 12,5% casos<sup>11</sup>(B).

Sabe-se que até 25% dos casos de meningioma podem ser confundidos com schwannoma de VIII par craniano pré-operatóriamente<sup>12</sup>(C). A diferenciação entre esses dois tumores previamente irá influenciar na decisão terapêutica e no prognóstico do tumor. Sabe-se que as chances de preservação auditiva são maiores no meningioma, assim como sua recorrência.

## Recomendação

A realização de RM com sequência ponderada em T2 gradient-echo (FSE) poderá ter dificuldades para diferenciar schwannoma de VIII par craniano de Meningioma<sup>11</sup>(B). A identificação de microhemorragias nesta sequência, possui alta sensibilidade e especificidade ao diagnosticar schwannoma de VIII par craniano, aumentando a certeza diagnóstica de 2% para 66% diante do exame alterado.

## 4. COM QUAL FREQUÊNCIA A RM DEVE SER REALIZADA EM PACIENTES COM SCHWANNOMA DE VIII PAR CRANIANOS TRATADOS CONSERVADORAMENTE?

A opção pelo tratamento conservador do schwannoma de VIII par craniano pode ocorrer por diversas razões (tamanho inicial do tumor, ausência de sintomas, idade, opção do paciente, comorbidades que contra indiquem outros tratamentos). Nestes pacientes a frequência da realização do exame de imagem para o segui-

mento é importante na detecção de tumores que estejam crescendo e necessitem outros recursos terapêuticos<sup>13</sup>(C).

Pacientes com schwannoma de VIII par craniano mantidos inicialmente com tratamento conservador e seguidos clinicamente por 10 anos tiveram crescimento tumoral acima de 2 mm/ano no maior diâmetro em 22% dos casos. Dentre estes, 53% apresentaram crescimento na primeira RM realizada após 6 meses do diagnóstico, 29% na segunda RM realizada com 18 meses após o diagnóstico, 11% na terceira RM realizada 30 meses após o diagnóstico inicial, 5% na quarta RM realizada 42 meses após o diagnóstico inicial e finalmente 2% na RM realizada 66 meses após o diagnóstico<sup>13</sup>(C).

Sugere-se seguimento por imagem na seguinte frequência: 6 meses após o diagnóstico inicial, repetir anualmente por 2 anos, repetir após 2 anos e a cada 5 anos até o fim da vida<sup>13</sup>(C).

Os tumores císticos representam 6% dos schwannomas acompanhados e 15% dos que apresentaram crescimento. Eles tenderam a crescer de forma rápida e não previsível, por isso sugere-se maior atenção caso opte-se por tratar conservadoramente este tipo de tumor<sup>13</sup>(C). Schwannoma com apresentação de tumor cístico necessita ser reavaliado em menos de 6 meses.

## Recomendação

Recomenda-se a realização de ressonância nuclear magnética no seguimento conservador de schwannomas de VIII par craniano na frequência de: 6 meses, anualmente por 2 anos (18 e 30 meses), repetir após 2 anos (42 meses) e a cada 5 anos a partir de então<sup>13</sup>(C). Schwannoma com

apresentação de tumor cístico tem crescimento mais rápido e necessita ser reavaliado em menos de 6 meses.

## **5. COM QUAL RM MAGNÉTICA DEVE SER REALIZADA EM PACIENTES COM SCHWANNOMA DE VIII PAR CRANIANO SUBMETIDOS À RESSECÇÃO CIRÚRGICA COMPLETA DO TUMOR?**

A ressecção cirúrgica completa é o tratamento de escolha para schwannoma de VIII par craniano, no entanto a opção pela ressecção parcial pode ser realizada para preservar estruturas adjacentes. Pacientes submetidos à cirurgia para exérese de schwannoma de VIII par craniano foram seguidos por 4 anos para avaliar recidiva. Encontrou-se 95,3% dos pacientes com exame dentro da normalidade após 1 ano da cirurgia, 3,3% com realce linear, 1% com realce nodular e 0,3% com granuloma de colesterol. No exame realizado após 5 anos de cirurgia, todos que apresentaram exame dentro da normalidade no primeiro ano permaneceram assim, da mesma forma que os pacientes com realce linear. O granuloma de colesterol também permaneceu estável. Dos 3 pacientes com realce nodular, 2 apresentaram crescimento. Destes um foi deixado tumor residual na cirurgia para preservar o nervo facial e no outro houve recorrência (0,33%)<sup>14</sup>(B).

Deve-se repetir a RM um ano após a cirurgia, tempo suficiente para que o processo inflamatório inerente ao procedimento cirúrgico tenha sido resolvido. Se a RM for normal após 1 ano, não há necessidade de outros exames de imagem<sup>14</sup>(B). No caso de realce na região do meato acústico interno no primeiro exame, repete-se imagem após 2 anos. Se o realce

linear permanecer estável, não há necessidade de mais exames de imagem. Se o realce nodular permanecer estável, outro exame é repetido em 2 anos pelo risco maior de crescimento. Se neste novo exame, ainda permanecer estável, então se recomenda repetir a RM a cada 5 anos já que este grupo apresentou maior risco de recorrência<sup>14</sup>(B).

### **Recomendação**

Recomenda-se a realização de RM no seguimento pós-operatório de pacientes submetidos a ressecção completa de schwannoma de VIII par craniano para avaliar recidiva após um ano em todos os casos<sup>14</sup>(B). Os pacientes que apresentam realce na região do conduto auditivo interno deverão ter o exame repetido em 2 anos<sup>14</sup>(B). A partir daí o seguimento radiológico dependerá do tipo de realce encontrado. Se realce linear estável não há necessidade de outros exames. Se realce nodular estável repetir em 2 anos e a partir de então a cada 5 anos<sup>14</sup>(B).

## **6. EM PACIENTES COM SCHWANNOMA DE VIII PAR CRANIANO QUE OPTAM POR ACOMPANHAMENTO NÃO CIRÚRGICO DA LESÃO, QUAL É MÉTODO RADIOLÓGICO EFICAZ PARA DETECTAR CRESCIMENTO TUMORAL?**

Com o avanço dos métodos de imagem muitos cirurgiões têm optado por condutas expectantes, em alguns casos específicos, de pacientes com schwannoma de VIII par craniano. Essa conduta é chamada de “wait-and-scan” e deve ser avaliada individualmente em cada caso. Alguns trabalhos têm acompanhado pacientes que optam por essa conduta conservadora para avaliar o crescimento tumoral, as consequências do “wait-and-scan” e os métodos radiológicos utilizados para esse acompanhamento. É importante, no entanto,

que se adote um padrão único e simples de medidas realizadas a partir das imagens de RM, para que os futuros exames de controle sejam comparáveis entre si e reproduzíveis, uma vez que o ideal dificilmente acontecerá: exames realizados pelo mesmo profissional, na mesma instituição e no mesmo equipamento médico. Deve-se conhecer o volume tumoral no seu diâmetro máximo, incluindo a porção intracanalicular.

Com esse propósito, foi realizado o acompanhamento de pacientes com schwannoma de VIII par craniano durante 20 anos. As imagens radiológicas foram cegamente analisadas por neuroradiologistas. O crescimento tumoral foi mensurado por meio da avaliação anual do diâmetro e volume tumoral e taxa relativa de crescimento do volume tumoral<sup>15</sup>(C). Em 20 anos tivemos 74% de crescimento tumoral, 18% sem crescimento e 8% de crescimento negativo<sup>16</sup>(C). No seguimento de 27 anos, desta mesma população, a taxa de crescimento tumoral foi de 85%, 11% sem crescimento e 6% de crescimento negativo. Neste último período, 42% dos pacientes permaneceram vivos e o crescimento do tumor não exigiu intervenção, 28% foram tratados cirurgicamente e 19% morreram de causas não relacionadas com o tumor<sup>16</sup>(C).

Em tumores pequenos e médios, manejados conservadoramente, que apresentaram crescimento não se observou diferença estatisticamente significativa em relação à idade, sexo, tamanho inicial do tumor, tumor intra ou extra-canalicular e presença de sintomas<sup>17</sup>(B). Além disso, a progressão da perda auditiva não apresenta correlação com o crescimento tumoral, 50% dos pacientes com progressão da surdez tinham tumores estáveis<sup>18</sup>(B)<sup>19</sup>(C). Sabe-se que tumores císticos apresentam maior chance de

crescerem e de forma imprevisível<sup>13</sup>(C) e que pacientes jovens apresentam taxas de crescimento mais rápida<sup>20</sup>(C).

Pacientes que optam por tratamento não cirúrgico devem ser monitorizados com RM, com avaliação do volume tumoral e não apenas do diâmetro tumoral, e esses pacientes devem manter o acompanhamento mesmo que o volume tumoral estiver estabilizado por dois anos<sup>14</sup>(B).

A realização de RM com avaliação volumétrica do tumor é o método mais acurado para a detecção precoce da progressão tumoral. Crescimento é estatisticamente significativo quando o tumor cresce pelo menos 50%, no entanto, é importante ressaltar que a ausência de progressão radiológica não significa necessariamente ausência de crescimento tumoral<sup>21</sup>(B).

## Recomendação

Não existem dados clínicos capazes de prever o crescimento tumoral, por isso a importância do seguimento radiológico<sup>17</sup>(B). Pacientes que optam por seguimento não cirúrgico de schwannoma de VIII par craniano a avaliação anual do crescimento volumétrico tumoral com RM é o exame radiológico mais acurado para avaliar o crescimento do tumor<sup>21</sup>(B). Esses pacientes devem ser informados que durante o acompanhamento existe a possibilidade de mudança de prognóstico da lesão<sup>15</sup>(C).

## 7. A RM PODE APRESENTAR RESULTADO FALSO POSITIVO PARA SCHWANNOMAS DE VIII PAR CRANIANO?

A RM é o método mais sensível para a identificação precoce de pequenos schwannomas de VIII par craniano. Imagens de T1 com gadol-

línio identificam lesões de até 2 mm<sup>22</sup>(B). No entanto, este exame pode apresentar resultados falsos positivos.

A avaliação prospectiva da RM com aquisição volumétrica tridimensional (3D) gradiente-eco balanceado (steady state) entre dois observadores independentes encontrou sensibilidade, especificidade e acurácia respectivamente de 100%, 99,5%, 99,5% para o observador 1 e 99,7%, 99,7% e 99,8% para o observador 2<sup>29</sup>(B). Isto fornece  $RV + = 99$  (IC 95% 14,08 - 696,03), aumentando a probabilidade diagnóstica de 2% para 67%. A presença de resultado falso positivo é maior para pequenos tumores intracanaliculares, podendo chegar a 32%<sup>24</sup>(B). Em todos os exames que apresentaram resultado falso positivos, a imagem observada sempre foi no fundo do conduto auditivo interno (CAI) com tamanho menor do que 6 mm no maior diâmetro. Destes pacientes, os que foram submetidos à cirurgia, durante o procedimento não foram visualizados imagem sugestiva de neoplasia e o material encaminhado para parafina também afastou o diagnóstico de schwannoma de VIII par craniano. Nos pacientes em que foi optado por acompanhamento conservador, as RM sequenciais mostraram regressão parcial ou completa da lesão, afastando a hipótese de schwannoma<sup>24,25</sup>(B).

## Recomendação

Apesar da RM com gadolínio ou a RM com aquisição volumétrica tridimensional (3D) gradiente-eco balanceado (steady state) serem os métodos diagnósticos mais sensíveis para identificação precoce de tumores do ângulo ponto-cerebelar<sup>22,23</sup>(B), os resultados destes exames nunca devem ser avaliados isoladamente. Em lesões pequenas deve-se considerar a

realização de RM sequenciais para confirmação diagnóstica, antes de algum procedimento cirúrgico<sup>24,25</sup>(B).

## 8. QUAL É A ACURÁCIA DA TC DE OSSOS TEMPORAIS NO DIAGNÓSTICO DA OTOSCLEROSE?

A otosclerose é uma osteodistrofia primária focal da cápsula ótica de etiologia desconhecida. Pode evoluir com perda auditiva progressiva condutiva, mista ou neurossensorial quando acomete a junção estapedio-vestibular e/ou estruturas da orelha interna<sup>26</sup>(B). O diagnóstico definitivo consiste na identificação de focos macroscópicos na janela oval com fixação da platina do estribo<sup>27</sup>(B).

A tomografia computadorizada de alta resolução (TCAR) é um método utilizado na identificação de focos de otosclerose nos pacientes com suspeita clínica, com sensibilidade de 95,1% e especificidade de 99,5%, com  $RV + = 95\%$  (IC 95% 13,51-668,19%), com probabilidade de certeza diagnóstica de 66%. A tomografia computadorizada de baixa resolução apresenta sensibilidade de 91,3%<sup>27</sup>(B).

O foco mais frequente localiza-se na região fenestral anterior (96,6% dos casos)<sup>27</sup>(B). Foco fenestral isolado pode ser identificado em 69,04% dos pacientes<sup>19</sup>(C). Em 78,7% dos casos os focos são bilaterais, podendo ser simétricos (38,3%) ou assimétricos (40,4%)<sup>26</sup>(B).

Os casos não detectados radiologicamente e identificados no intraoperatório correspondem a focos isolados e superficiais na fissula ante fenestra. Estes casos podem estar associados à maior mobilidade do estribo e risco aumentado de platina flutuante. Portanto, os casos negati-

vos à TCAR, não excluem otosclerose e podem indicar maior dificuldade intraoperatória por problemas com a platina<sup>27</sup>(B).

Foco obliterativo da platina do estribo foi identificado em 5,55% das orelhas, sendo sua identificação importante para alertar o cirurgião de maior dificuldade técnica intraoperatória<sup>26</sup>(B).

O papel da TCAR consiste não apenas em confirmar a suspeita clínica, mas em prever possíveis dificuldades técnicas, identificar patologias associadas (mal-formação de cadeia ossicular, fixação do martelo, deiscência de canal semicircular superior etc) e orientar o paciente sobre maior risco de perda auditiva neurosensorial em decorrência da extensão dos focos otoscleróticos<sup>26,27</sup>(B). Ela faz o estudo do osso temporal com colimação (espessura entre 0,6 -1 mm, com algoritmo de reconstrução óssea<sup>27</sup>(B).

## Recomendação

Recomenda-se a realização da TC de ossos temporais com colimação (espessura) entre 0,6-1 mm, com algoritmo de reconstrução óssea<sup>27</sup>(B) em pacientes com suspeita clínica de otosclerose, para confirmação diagnóstica e planejamento cirúrgico<sup>26</sup>(B).

## 9. QUAL É A MELHOR FORMA DE AVALIAR MA-FORMAÇÕES DE ORELHA INTERNA E CONDUTO INTERNO?

Maformações congênitas da orelha interna são resultantes de alterações no desenvolvimento dessa estrutura, podendo ser hereditária, mutações adquiridas geneticamente ou outros fatores ainda pouco explicados. As maformações podem aparecer em qualquer parte da

orelha interna, ocorrem na estrutura óssea em 20% dos casos e a maior parte do restante são alterações celulares, portanto não identificáveis em exames de imagem<sup>28</sup>(C). Hoje, com o uso de exames cada vez mais apurados para o diagnóstico de maformações da cóclea, uma nova classificação foi estabelecida<sup>28</sup>(C) dividindo estas anomalias em:

- a) Deformidade de Michel – ausência completa de estruturas cocleares e vestibulares;
- b) Aplasia Coclear – ausência completa de estruturas cocleares, com ou sem alteração vestibular;
- c) Cavidade comum – a cóclea e o vestíbulo formam uma cavidade única;
- d) Partição incompleta tipo I – nesse caso, tanto a cóclea quanto o vestíbulo adquirem aspecto cístico;
- e) Partição incompleta tipo II - os tamanhos estão normais, mas a cóclea só tem um giro e meio, conhecida também como deformidade de Mondini. Ela é acompanhada de aumento do vestíbulo com canais semicirculares normais e dilatação do aqueduto vestibular;
- f) Hipoplasia Cocleovestibular – conforme o nome diz, ambas as estruturas estão hipoplásicas.

O diagnóstico da Aplasia de Michel pode ser feito com TCAR. Este exame ainda é útil para diagnóstico diferencial de labirintite ossificante, já que nesta última a convexidade da parede lateral do canal semicircular lateral é mantida assim como o promontório, diferente da aplasia de Michel onde tudo é plano<sup>29</sup>(C).

O alargamento do aqueduto vestibular é a maformação mais comumente observada em

exames de imagem de crianças com perda auditiva neurossensorial. Considera-se alargamento do aqueduto vestibular quando seu tamanho for maior que 1,5 mm, medido no meio dessa estrutura. TC de alta resolução mostra alargamento do aqueduto vestibular e RM ponderada em T2 mostra a dilatação de seu conteúdo membranoso, o ducto endolinfático e o saco endolinfático<sup>30</sup>(D).

A deformidade de Mondini ou partição incompleta tipo II (IP-II) é uma das malformações mais conhecidas e cursa com fusão do giro médio e apical da cóclea, preservando o giro basal. Assim, na TC de alta resolução, ao invés de se observar dois giros e meio na cóclea, observa-se apenas um giro e meio. Esta alteração pode vir associada com outras malformações da orelha interna em 20% dos casos, além de cursar frequentemente com ausência de modíolo<sup>31</sup>(B).

A estenose de conduto auditivo interno TCAR leva a suspeita de hipoplasia ou aplasia de nervo vestibulo-coclear, com sensibilidade de 42% e especificidade de 89%<sup>32</sup>(B). A RM ponderada em T2 confirma o diagnóstico. Condutos auditivos internos aparentemente normais na TC não afastam o diagnóstico de hipoplasia de nervo coclear<sup>33</sup>(B)<sup>34</sup>(D).

## Recomendação

Algumas malformações da orelha interna podem ser identificadas por meio da TC de alta resolução<sup>29</sup>(C). A presença do nervo vestibulo-coclear no conduto auditivo interno só pode ser confirmada na RM com sequência ponderada em T2 por aquisição volumétrica tridimensional (3D) gradiente-eco balanceado. As razões de verossimilhança entre estes exames são semelhantes.

## 10. QUAIS EXAMES DE IMAGEM DEVEM SER REALIZADOS NO PACIENTE CANDIDATO AO IMPLANTE COCLEAR?

A avaliação por imagem do osso temporal fornece dados importantes para candidatos ao implante coclear, como a patência da luz coclear, a presença ou ausência de nervo coclear, a presença de malformações da orelha interna e a anatomia do nervo facial<sup>35</sup>(B). Esta avaliação influencia também na decisão do lado a ser operado, na técnica cirúrgica e na escolha do tipo de feixe de eletrodos a ser utilizado<sup>36</sup>(B).

A RM é um método mais indicado para o diagnóstico de anormalidades de tecidos moles da orelha interna quando comparado à TC<sup>35,37</sup>(B). A RM proporciona uma excelente visualização do labirinto membranoso, do saco endolinfático, dos nervos coclear, facial e vestibulares e do sistema nervoso central<sup>36</sup>(B). A TCAR é importante na avaliação da parte óssea da cápsula ótica, das estruturas da orelha média e do canal de Falópio<sup>35</sup>(B).

Comparando as anormalidades identificáveis por TCAR em relação às observadas pela RM de alta resolução com reconstrução 3D (fast spin echo T2 weighted), a TCAR diagnóstica 88% das anormalidades do vestíbulo, 42% das alterações cocleares, 35% do modíolo, 6% de anormalidades no saco endolinfático e 100% das anomalias de ducto endolinfático<sup>35</sup>(B).

Em relação à ossificação coclear, a RM tridimensional de alta resolução (Fast spin echo T2 weighted) apresenta sensibilidade de 94,1% (IC 95% 71-99%) e especificidade de 87,5%

(IC 95% 47-99) em detectar obstrução coclear em pacientes com antecedente de meningite bacteriana<sup>36</sup>(B). Na maior avaliação multicêntrica retrospectiva, a TCAR demonstrou acurácia de 94,6%, especificidade de 100% e sensibilidade de 71% na identificação de ossificação coclear. A TCAR apresenta limitações na detecção de tecido fibroso no interior da cóclea, bem como de seus compartimentos<sup>36</sup>(B). Essa alteração de partes moles no interior da cóclea é melhor avaliada com RM, principalmente nos casos de labirintite ossificante<sup>36,37</sup>(B).

A RM tridimensional em sequência CISS (constructive interference in the steady-state), também denominada de FIESTA (fast imaging employing steady-state acquisition) é um método que também demonstra com boa definição as estruturas da orelha interna e pode ser usado na avaliação dos candidatos ao implante coclear. Esta técnica apresenta vantagens em relação à maior presença de artefato e maior sensibilidade ao movimento. Mas quando bem realizada, apresenta maior definição de imagem para a avaliação da integridade do nervo coclear no meato acústico interno<sup>38</sup>(B).

Em pacientes com labirintite ossificante, o meio de contraste paramagnético é útil na avaliação da natureza da fibrose do labirinto mem-

branoso. Se apresentar realce, deve-se considerar uma fase proliferativa da labirintite ossificante, devendo o implante ser priorizado<sup>39</sup>(D).

Há controvérsias na literatura sobre qual é o melhor exame de imagem a ser realizado na avaliação pré-operatória dos candidatos ao implante coclear: somente tomografia, somente ressonância ou a associação dos dois métodos<sup>40</sup>(B).

## Recomendação

Ainda há controvérsias sobre qual é o melhor exame de imagem a ser realizado na avaliação pré-operatória dos candidatos ao implante coclear<sup>40</sup>(B).

O paciente candidato ao implante coclear deve realizar TC de osso temporal com colimação (espessura) entre 0,6-1 mm, com algoritmo de reconstrução óssea<sup>27,35</sup>(B). A investigação deve ser complementada com RM não somente apenas T2, mas incluindo sequências T2, T1 pré e pós contraste e se possível a aquisição volumétrica tridimensional (3D) gradiente-eco balanceado (*steady state*) para o diagnóstico de anormalidades de tecidos moles da orelha interna, visualizando o labirinto membranoso, definindo obstrução da luz coclear por fibrose e/ou ossificação, anormalidades do saco endolinfático e presença ou não do nervo coclear<sup>35,36</sup>(B).

## REFERÊNCIAS

1. Curati WL, Graif M, Kingsley DP, King T, Scholtz CL, Steiner RE. MRI in acoustic neuroma: a review of 35 patients. *Neuroradiology* 1986;28:208-14.
2. Houghton VM, Rimm A, Czervionke L, Breger R, Fisher M, Papke R, et al. Sensitivity of Gd-DTPA enhanced MR imaging of benign extraaxial tumours. *Radiology* 1988;166:829-33.
3. Zealley IA, Cooper RC, Clifford MA, Campbell SD, Potterton AJ, Zammit-Mampel I, et al. MRI screening for acoustic neuroma: a comparison of fast spin echo and contrast enhanced imaging in 1233 patients. *Br J Radiol* 2000;73:242-7.
4. Fortnum H, O'Neill C, Taylor R, Lenthall R, Nikolopoulos T, Lightfoot G, et al. The role of magnetic resonance imaging in the identification of suspected acoustic neuroma: a systematic review of clinical and cost effectiveness and natural history. *Health Technol Assess* 2009;13:iii-iv, ix-xi, 1-154.
5. Casselman JW, Kuhweide R, Deimling M, Ampe W, Dehaene I, Meeus L. Constructive interference in steady state-3DFT MR imaging of the inner ear and cerebellopontine angle. *AJNR Am J Neuroradiol* 1993;14:47-57.
6. Held P, Fellner C, Seitz J, Graf S, Fellner F, Strutz J. The value of T2(\*)-weighted MR images for the diagnosis of acoustic neuromas. *Eur J Radiol* 1999;30:237-44.
7. Stuckey SL, Harris AJ, Mannolini SM. Detection of acoustic schwannoma: use of constructive interference in the steady state three-dimensional MR. *AJNR Am J Neuroradiol* 1996;17:1219-25.
8. Hermans R, Van der Goten A, De Foer B, Baert AL. MRI screening for acoustic neuroma without gadolinium: value of 3DFT-CISS sequence. *Neuroradiology* 1997;39:593-8.
9. Nakamura M, Roser F, Dormiani M, Matthies C, Vorkapic P, Samii M. Facial and cochlear nerve function after surgery of cerebellopontine angle meningiomas. *Neurosurgery* 2005;57:77-90.
10. Lalwani AK, Jackler RK. Preoperative differentiation between meningioma of the cerebellopontine angle and acoustic neuroma using MRI. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1993;109:88-95.
11. Thamburaj K, Radhakrishnan VV, Thomas B, Nair S, Menon G. Intratumoral microhemorrhages on T2-weighted gradient-echo imaging helps differentiate vestibular schwannoma from meningioma. *Am J Neuroradiol* 2008;29:552-7.
12. Grey PL, Moffat DA, Hardy DG. Surgical results in unusual cerebellopontine angle tumours. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 1996;21:237-43.
13. Martin TP, Senthil L, Chavda SV, Walsh R, Irving RM. A Protocol for the Conservative Management of Vestibular Schwannomas. *Otol Neurotol* 2009;30:381-5.

14. Bennet ML, Jackson CG, Kaufmann R, Warren F. Postoperative imaging of vestibular schwannomas. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2008;138:667-71.
15. Charabi S, Thomsen J, Mantoni, Charabi B, Jorgensen J, Borgesen SE, Gyldensted G, Tos M. Acoustic neuroma [vestibular schwannoma]: Growth and surgical and nonsurgical consequences of the wait-and-see policy. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1995;113:5-14.
16. Charabi S, Tos M, Thomsen JC, Charabi BW, Mantoni MY. Vestibular schwannoma. A new interpretation of tumor growth. *Ugeskr Laeger* 2000;162:5497-500.
17. Godefroy WP, Kaptein AA, Vogel JJ, van derMey AG. Conservative Treatment of Vestibular Schwannoma: A Follow-Up Study on Clinical and Quality-of-Life Outcome. *Otol Neurotol* 2009;30:968-74.
18. Hajioff D, Raut VV, Walsh RM, Bath AP, Bance ML, Guha A, et al. Conservative management of vestibular schwannomas: third review of a 10-year prospective study. *Clin Otolaryngol* 2008;33:255-9.
19. Stangerup SE, Caye-Thomassen P, Tos M, Thomsen J. Change in hearing during Fwait and scan\_ management of patients with vestibular schwannoma. *J Laryngol Otol* 2008;122:673-81.
20. Smouha EE, Yoo M, Mohr K, Davis RP. Conservative treatment of acoustic neuroma: a meta-analysis and proposed treatment algorithm. *Laryngoscope* 2005;115:450-4.
21. Luppino FS, Grooters E, de Bruïne FT, Zwinderman AH, van derMey AG. Volumetric measurements in vestibular schwannoma, the influence of slice thickness and patient's repositioning. *Otol Neurotol* 2006;27:962-8.
22. Strasnick B, Glasscock ME, Haynes D, McMenemy SO, Minor LB. The natural history of untreated acoustic neuromas. *Laryngoscope* 1994;104:1115-9.
23. Arriaga MA, Carrier D, Houston GD. False-positive magnetic resonance imaging of small internal auditory canal tumors: A clinical, radiologic, and pathologic correlation study. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1995;113:61-70.
24. Naganawa S, Ito T, Fukatsu H, Ishigaki T, Nakashima T, Ichinose N, et al. MR imaging of the inner ear: comparison of a three-dimensional fast spin-echo sequence with use of a dedicated quadrature-surface coil with a gadolinium-enhanced spoiled gradient-recalled sequence. *Radiology* 1998;208:679-85.
25. Don M, Kwong B, Tanaka C, Brackmann D, Nelson R. The stacked ABR: a sensitive and specific screening tool for detecting small acoustic tumors. *Audiol Neurootol* 2005;10:274-90.
26. Vicente Ade O, Yamashita HK, Albernaz PLM, Penido NO. Computed tomography in the diagnosis of otosclerosis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2006;134:685-92.
27. Lagleyre S, Sorrentino T, Calmels M, Shin Y, Escude B, Deguine O, et al. Re-

- liability of High-Resolution CT Scan in Diagnosis of Otosclerosis. *Otol Neurotol* 2009;30:1152-9.
28. Sennaroglu L, Saatci I. A new classification for cochleovestibular malformations. *Laryngoscope* 2002;112:2230-41.
29. Klingebiel R, Bockmuhl U, Werbs M, Freigang B, Vorwerk W, Thieme N, et al. Visualization of Inner Ear Dysplasias in patients with sensorineural hearing loss. *Acta Radiol* 2001;42:574-81.
30. Krombach GA, Honnef D, Westhofen M, Di Martino Ercole, Gunther RW. Imaging of congenital anomalies and acquired lesions of the inner ear. *Eur Radiol* 2008;18:319-30.
31. Ma H, Han P, Liang B, Tian Z, Lei Z, Kong W, Feng G. Multislice spiral computed tomography imaging in congenital inner ear malformations. *J Comput Assist Tomogr* 2008;32:146-50.
32. Adunka OF, Jewells V, Buchman CA. Value of computed tomography in the evaluation of children with cochlear nerve deficiency. *Otol Neurotol* 2007;28:597-604.
33. Cerini R, Faccioli N, Cicconi D, Schenal G, Cugini C, Giarbini N, et al. Role of CT and MRI in the preoperative evaluation of auditory brainstem implantation in patients with congenital inner ear pathology. *Radiol Med* 2006;111:978-88.
34. Casselman JW, Offeciers EF, De Foer B, Govaerts P, Kuhweide R, Somers T. CT and MR imaging of congenital abnormalities of the inner ear and internal auditory canal. *Eur J Radiol* 2001;40:94-104.
35. Parry DA, Booth T, Roland PS. Advantages of magnetic resonance imaging over computed tomography in preoperative evaluation of pediatric cochlear implant candidates. *Otol Neurotol* 2005;26:976-82.
36. Isaacson B, Booth T, Kutz JW, Lee KH, Roland PS. Labyrinthitis ossificans: How accurate is MRI in predicting cochlear obstruction? *Otolaryngol Head Neck Surg* 2009;140:692-6.
37. Nair SB, Abou-Elhamd KA, Hawthorne M. A retrospective analysis of high resolution computed tomography in the assessment of cochlear implant patients. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 2000;25:55-61.
38. Lane JI, Ward H, Witte RJ, Bernstein MA, Driscoll CLW. 3-T Imaging of the cochlear nerve and labyrinth in cochlear – implant candidates: fast recovery spin-echo versus 3D constructive interference in the steady state techniques. *Am J Neuroradiol* 2004;25:618-22.
39. Marsot-Dupuch K, Meyer B. Cochlear implant assessment: imaging issues. *Eur J Radiol* 2001;40:119-32.
40. Gleeson TG, Lacy PD, Bresnihan M, Gaffney R, Brennan P, Viani L. High resolution computed tomography and magnetic resonance imaging in the pre-operative assessment of cochlear implant patients. *J Laryngol Otol* 2003;117:692-5.