

CASO CLÍNICO

# DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL DE LESÕES DO ÁPEX PETROSO - A PROPÓSITO DE UM CASO CLÍNICO DIFFERENTIAL DIAGNOSIS OF PETROUS APEX LESIONS - A CASE REPORT

A. Margarida Amorim\*, Sandra Costa\*\*, JC Neves\*, S. Paiva\*, C. Gapo\*, V. Soares\*, J. Ribeiro\*, J. Romão\*\*\*, P. Tomé\*\*\*, A. Paiva\*\*\*\*

**RESUMO:**

A causa mais frequente de destruição do ápex petroso é um processo secundário a uma lesão contígua ou uma metástase, sendo as lesões primárias menos comuns.

Estas lesões são clinicamente silenciosas durante um longo período de tempo, com os doentes referindo sintomas vagos e inespecíficos que atrasam o diagnóstico.

Os estudos imagiológicos, TC e RM, aumentaram muito a capacidade de diagnosticar estas lesões.

Só o exame histopatológico após exérese da lesão permite o diagnóstico de certeza deste tipo de patologia.

Discutem-se as hipóteses mais prováveis de diagnóstico respectivamente Mucocelo, Colesteatoma e Granuloma de Colesterol.

As lesões do ápex petroso são frequentemente diagnosticadas como achados acidentais sendo os exames imagiológicos fundamentais para o seu diagnóstico.

O tratamento depende da sintomatologia, dimensões e suspeita etiológica, sendo na maioria das vezes cirúrgico.

Só a exérese cirúrgica permite o diagnóstico "de certeza".

**PALAVRAS CHAVE:** Lesão do ápex petroso; Mucocelo; Granuloma de Colesterol; Colesteatoma.

**ABSTRACT:**

The most frequent cause of petrous apex destruction is a secondary process from either contiguous lesions or metastases.

The primary lesions intrinsic to the apex are less common but not rare.

These lesions are clinically silent for long periods with the patients often complaining of vague and non-specific symptoms that delay diagnosis.

Image studies, CT and MR have revolutionized the preoperative work-up of petrous apex lesions.

Only histopathologic examination after lesion excision allows an accurate diagnosis of this kind of pathology.

We discuss the probable diagnosis: Mucocoele; Cholesteatoma and Cholesterol Granuloma

Petrous apex lesions are frequently detected accidentally and imaging exams are fundamental for their diagnosis.

Treatment depends on symptoms, dimensions and etiologic suspicion and most times is surgical.

Only surgery can give us the certain diagnosis.

**KEY WORDS:** Petrous apex lesion; Mucocoele; Cholesterol Granuloma; Cholesteatoma.

**Ana Margarida Cancela de Amorim**

Adro de Cima, 3 - 2º andar - 3000-421 Coimbra

Telf.: casa: 239 824 657

Hospitais da Universidade de Coimbra

Telf.: HUC-ORL: 239 400 649

Telm.: 91 77 65 920

\* Interno do complementar do Serviço O.R.L. dos H.U.C.

\*\* Assistente Eventual do Serviço O.R.L. dos H.U.C.

\*\*\* Assistente Hospitalar Graduado do Serviço O.R.L. dos H.U.C.

\*\*\*\* Director do Serviço O.R.L. dos H.U.C.

## OBJECTIVO

Rever as principais lesões do ápex petroso em termos de etiologia, clínica, características imagiológicas e tratamento no contexto de um caso clínico raro.

## MÉTODOS

Análise retrospectiva e revisão bibliográfica.

## INTRODUÇÃO

O ápex petroso é a porção mais inacessível do osso temporal.

Pode estar envolvido em processos congénitos, infecciosos, inflamatórios e neoplásicos.

A verdadeira incidência das diferentes patologias é difícil de calcular - o grupo House relatou que os neurinomas do acústico são ~ 30x mais comuns na sua prática clínica<sup>7,17,19,26</sup>.

As lesões do ápex petroso são clinicamente silenciosas durante um longo período de tempo, com os doentes referindo sintomas vagos e inespecíficos que atrasam o diagnóstico.

Cefaleias (pela tracção da dura), dor facial atípica, hipoacusia mista, vertigem, disfunção da tuba auditiva, efusão no ouvido médio - são queixas otoneurológicas comuns mas podem ser o sintoma inicial de lesões extensas do ápex petroso<sup>5</sup>.

Estas lesões principalmente as quísticas benignas, geralmente atingem grande tamanho e causam erosão óssea antes de serem diagnosticadas pelo que é necessário um elevado grau de suspeição<sup>5</sup>.

Depois de identificadas, o diagnóstico diferencial inclui, entre outras, o colesteatoma congénito, granuloma de colesterol, mucocelo primário, neurinoma, meningioma, condroma, condrosarcoma ou metástases.

A causa mais frequente de destruição do ápex petroso é um processo secundário a lesões contíguas ou metástases.

As lesões primárias intrínsecas ao ápex são menos comuns mas não raras<sup>5</sup>.

O granuloma de colesterol é a lesão mais comum e é 10x mais frequente do que o colesteatoma e 40 x mais frequente do que o mucocelo<sup>1</sup>.

Os estudos imagiológicos, TC e RM, aumentaram muito a capacidade de diagnosticar estas lesões<sup>22</sup>.

A TC fornece excelente informação sobre a anatomia do osso.

A literatura sobre RM sugere que as diferentes lesões têm uma intensidade de sinal mais ou menos distinto<sup>21</sup>.

Muitos dos processos são diagnosticados como achados acidentais e depois em consulta decide-se como actuar.

Só o exame histopatológico após exérese da lesão permite o diagnóstico de certeza deste tipo de patologia.

O caso que apresentamos trata de uma lesão, com resolução pouco frequente, diagnosticada numa TC CE realizada num contexto clínico inespecífico.

## CASO CLÍNICO

ASSO, sexo feminino, 12 anos, raça caucasiana, solteira, estudante, recorreu à consulta de ORL em Janeiro 2003, por cefaleias com início em Novembro de 2002.

Estas caracterizavam-se por ser localizadas à região temporal direita, pulsáteis, persistentes, com início matinal e mantendo-se ao longo do dia, provocando por vezes o despertar nocturno.

Não tinham irradiação e acompanhavam-se de fotofobia e apresentavam alívio temporário com paracetamol.

Aparentemente sem sinais de agravamento.

Referia concomitantemente crises de vertigem rotatória, de aparecimento súbito, relacionada com os movimentos da cabeça, com duração de segundos.

Mantinha queixas de instabilidade inter-crisis.  
Sem náuseas nem vômitos acompanhantes.  
Sem história de perda de conhecimento.  
Sem história de TCE.

Apresentava ainda a integrar o quadro clínico inicial queixas de obstrução nasal, rinorreia anterior serosa e crises esternutatórias que cederam em poucos dias sem instituição de terapêutica específica.

Na altura da consulta, negava insuficiência respiratória nasal permanente, rinorreia anterior ou posterior, epistáxis, crises esternutatórias ou algias da face.

Negava sintomatologia otológica, nomeadamente, hipoacusia, otalgia, otorreia ou acufenos.

Dos antecedentes pessoais patológicos de referir apenas otites de repetição e varicela na infância, história de um internamento por picada de vespa com edema do MS direito e psoríase.

Sem antecedentes cirúrgicos.

Medicada com tópicos para psoríase.

Antecedentes familiares irrelevantes.

Do exame objectivo à otoscopia: ouvido direito (OD) com tímpano íntegro, pequena bolsa de retracção na pars flácida de fundo visível (grau I) sem escamas ou exsudados e horizontalização do cabo do martelo na pars tensa; móvel com valsava; ouvido esquerdo (OE) sem alterações.

Acumetria com Rinne negativo no OD e Weber lateralizado ao OD. (fig 1)



FIGURA 1: OTOSCOPIA OUVIDO DIREITO.

À rinoscopia anterior e nasofibrosopia apresentava fossas nasais permeáveis, septo sem desvios significativos e sem alterações dos cornetos inferiores e médios; sem obstrução das choanas, pavilhões tubários sem alterações, hipertrofia residual da parede posterior da nasofaringe por vegetações adenóides, aparentemente não obstrutiva. (fig 2)

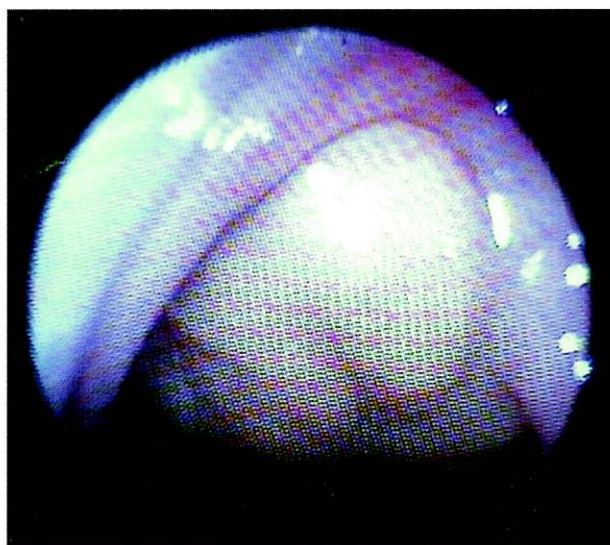


FIGURA 2: CAVUM (NASOFIBROSCOPIA).

Orofaringe e palpação cervical sem alterações.

Exame neurológico sumário, incluindo pares cranianos, sem alterações relevantes.

Realizou um audiograma tonal (20-01-03) que revelou surdez transmissão bilateral com Rinne 30 dB (250), 25 dB (500), 20 dB (1000), 10 dB (2000), 15 dB (4000) no OD e 10 dB (250, 500, 1000, 2000, 4000) no OE.

Weber audiométrico lateralizado ao OD. (fig 3).

Impedâncimetria (20-01-03): Timpanograma tipo B de Jerger no OD com volume de caixa 0,2 ml; no OE tipo A com pico compliance - 45 daPa, volume caixa 0,3; ausência de reflexos ipsi e contralaterais.

CCG (20-01-03): laterodesvio angular direito e romberg sem alteração.

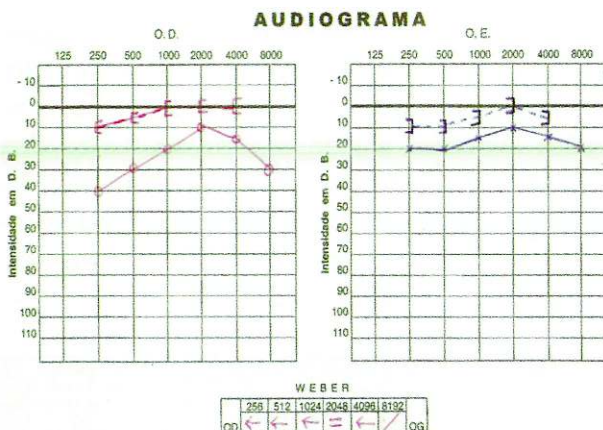


FIGURA 3: AUDIOGRAMA TONAL DE JANEIRO 2003.

VNG (20-01-03): Oculomotricidade revelava hipometria esquerda nas sacadas, perseguição irregular, sacádica, e nistagmo optocinético(NOC) - simétrico com pausas.

Nistagmo espontâneo aparente para a esquerda.

Sinal da fistula - negativo.

Prova Rotatória Pendular Amortecida - não realizada.

Provas calóricas com ligeira hipovalência direita (fig 4)

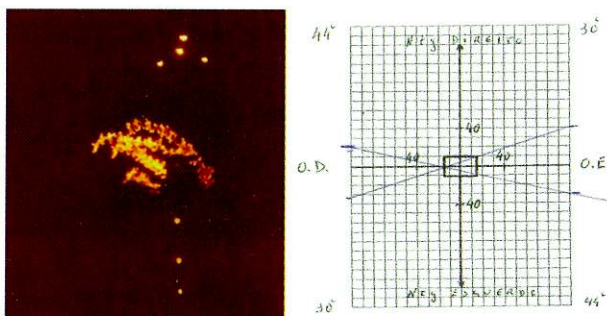


FIGURA 4: CCG E VNG (PROVAS CALÓRICAS).

Tinha realizado uma TC Crânio-encefálica (8/01/03) que revelou uma lesão expansiva de densidade dos tecidos moles hipodensa, realçando apenas o bordo periférico da lesão

localizada no rochedo direito, com preenchimento do antro mastoideu, do meso e do hipotímpano, do espaço de Prussak, envolvendo a cadeia ossicular mas sem destruição da mesma e com destruição do ápex do rochedo até ao CAI.(...) desaparecimento total da pneumatização da mastóide à direita que se encontrava preenchida por material de densidade de tecidos moles. (Fig 5.1 a 5.5)

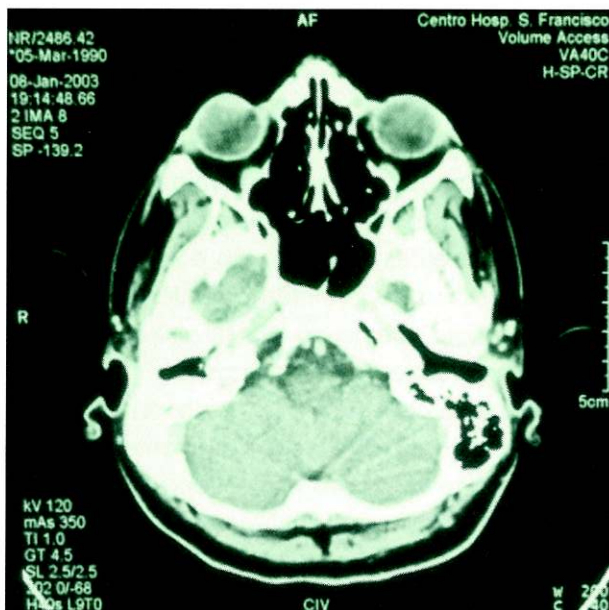


FIGURA 5.1: TC CE COM CIV (CORTE AXIAL).

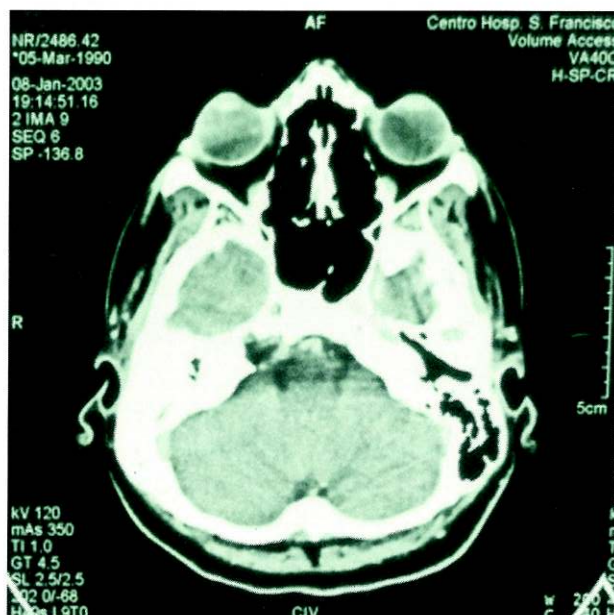


FIGURA 5.2: TC CE COM CIV (CORTE AXIAL).



FIGURA 5.3: TC CE COM CIV (CORTE AXIAL).



FIGURA 5.5: TC CE COM CIV (CORTE AXIAL).



FIGURA 5.4: TC CE COM CIV (CORTE AXIAL).

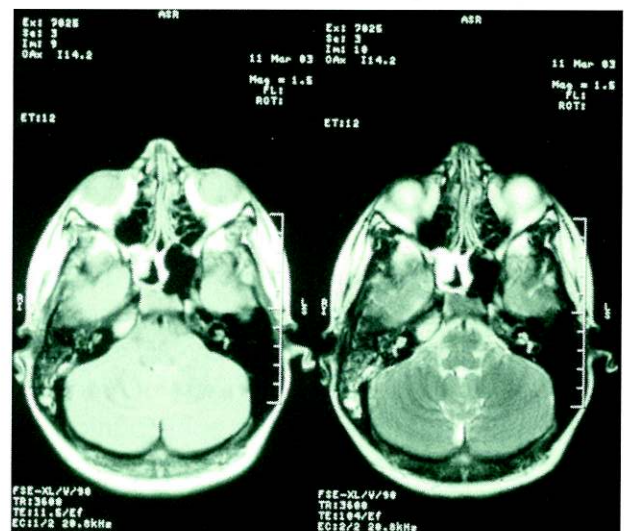


FIGURA 6.1: RM CE - T2.

Para melhor complementar o estudo da lesão a doente realizou uma RM CE (Março 2003) que comprovou a existência de uma lesão no ápex petroso isointensa em T1, captando contraste excepto porção mais central e hiperintensa em DP/T2. (Fig 6.1 e 6.2)

Após realização destes exames, as hipóteses diagnósticas colocadas foram as de granuloma de colesterol, mucocelo ou colesteatoma congénito do ápex petroso.

A doente foi orientada para o serviço de Neurocirurgia para programar a terapêutica cirúrgica.

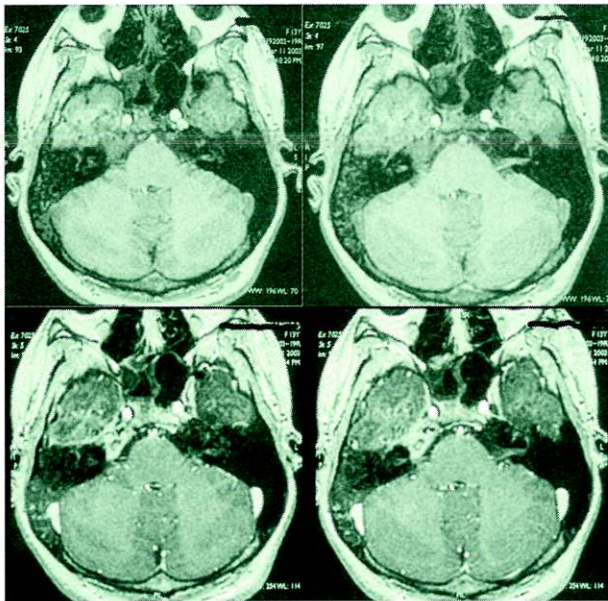


FIGURA 6.2: RM CE - T1 COM GADOLÍNEO.

Por sugestão da mãe, o internamento da doente foi adiado para o período das férias escolares de 2004.

Durante este período realizou nova TC ouvidos (13/ 05/ 2004) que revelou "...espessamento da membrana do tímpano, moderada esclerose da mastóide, tecido de granulação ao longo da apófise lenticular da bigorna e da região incudo-estapedial e discreto preenchimento inflamatório de recesso epitimpânico anterior e das células mastoideias que apresentavam níveis hidro-aéreos, compatível com sequelas de otomastoidite.

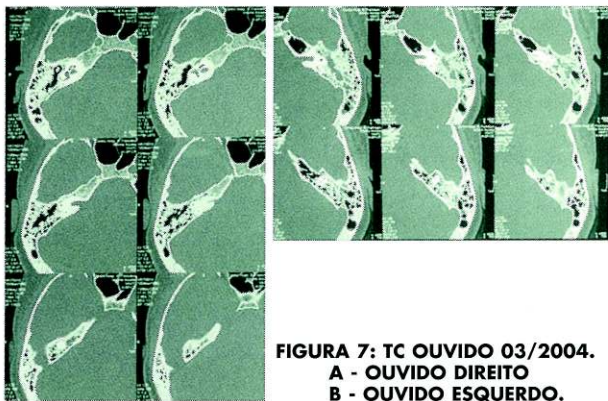


FIGURA 7: TC OUVIDO 03/2004.  
A - OUVIDO DIREITO  
B - OUVIDO ESQUERDO.

O ápex petroso agora com características tomodensitométricas normais, comparativamente ao exame anterior.(...)

No ouvido esquerdo...otomastoidite." (Fig 7)

A doente não foi submetida a tratamento cirúrgico e encontra-se imagiologicamente em remissão (última TC ouvidos a (28/08/04)). (Fig 8.1 e 8.2)

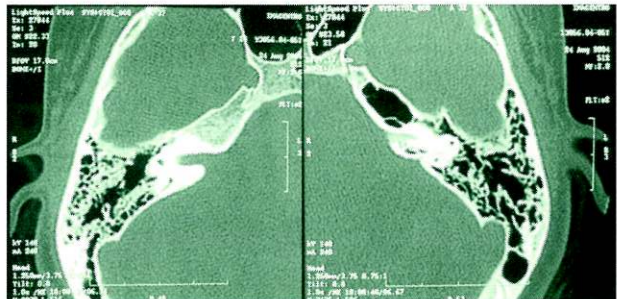


FIGURA 8.1: TC OUVIDO 08/2004.

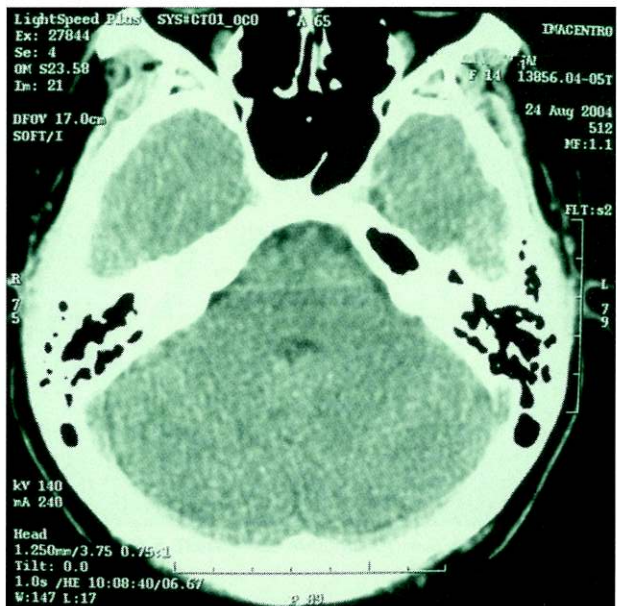


FIGURA 8.2: TC OUVIDO 08/2004.

## DISCUSSÃO

Osso temporal divide-se anatomicamente em 4 porções petrosa, escamosa, timpânica e mastoideia.

A porção petrosa do temporal está numa posição anatómica complicada e tem relações críticas com estruturas neurais e vasculares importantes, pelo que, uma infecção surgindo ou estendendo-se ao ápex petroso pode resultar em sequelas clínicas importantes<sup>15</sup>.

O ápex petroso está pneumatizado em 30%-33% dos casos<sup>19, 1</sup>.

As células aéreas do ápex petroso comunicam com a tuba auditiva e nasofaringe via ouvido médio dando uma via de equalização de pressão e drenagem<sup>15</sup>.

Com excepção das neoplasias, quase todas as anomalias do ápex petroso estão directamente relacionadas com a presença da pneumatização<sup>19</sup>.

A clínica da patologia do ápex petroso varia de subtil a dramática<sup>17</sup>.

O envolvimento da tuba auditiva implica otite com efusão e sensação de plenitude auditiva.

A compressão no foramen oval causa parestesias do trigémio (V3).

O estiramento da dura mater causa cefaleia e dor ocular.

Pode ocorrer: oftalmoplegia, vertigem, hipocússia e paralisia facial, entre outras<sup>17</sup>.

Todas as lesões produzem os sinais e sintomas pelo mesmo mecanismo - com a destruição do osso a lesão atinge os nervos cranianos e outras estruturas vitais incluindo a cóclea, CSC e tronco cerebral<sup>2</sup>.

A TC e a RM vieram revolucionar o diagnóstico dando informações complementares baseadas na densidade, erosão óssea, realce com contraste e características imagiológicas em T1 e T2<sup>17, 2, 5</sup>.

Várias condições benignas e variantes anatómicas podem produzir alterações imagiológicas que mimetizam condições patológicas<sup>17, 19</sup>, (por exemplo a pneumatização assimétrica ou uma célula aérea gigante, podem distorcer o CAI e ser semelhante a uma lesão expansiva).

Este tipo de patologia coloca vários problemas diagnósticos e terapêuticos devido à inacessibilidade do local e ao ambiente envolven-

te - estruturas vasculares, nervosas e ósseas importantes.

Como estas estruturas vitais estão dentro do osso a TC com contraste intravenoso (CIV) é o método de escolha para o diagnóstico, complementado com a RM com Gadolínio (Gad)<sup>5</sup>. **(ver quadros)**.

Não há exames laboratoriais específicos indicados no estudo desta patologia<sup>18, 6</sup>.

Outros exames que se podem realizar são a angiografia pré operatória (se suspeita de aneurisma), arteriografia (tumores glómicos), arteriografia e venografia por RM.

A histologia é, logicamente, muito difícil no pré operatório.

A sensibilidade e cultura bacteriológica podem realizar-se, nos casos indicados, por colheita no CAE ou miringotomia.

Podemos classificar as lesões do ápex petroso do seguinte modo<sup>6, 10</sup>:

1. Inflamatórias ou congénitas
  - i. Granuloma de colesterol**
  - ii. Colesteatoma**
  - iii. Mucocelo**
  - iv. Quisto gigante de colesterol**
2. Infecciosas
  - i. Apicite petrosa**
  - ii. Osteomielite da base do crânio**
3. Neoplásicas
  - i. Cordoma**
  - ii. Condrossarcoma**
  - iii. Meningioma**
  - iv. Schwannoma (V, VIII, foramen jugular)**
  - v. Metástases**
  - vi. Tumor glómico**
  - vii. Carcinoma NF**
4. Aneurisma artéria carótida intrapetrosa
5. Outras
 

**granuloma eosinofílico, displasia fibrosa, quisto aracnoideu e meningocelo (cefalocelos do ápex petroso)**<sup>18</sup>
6. Variantes normais que podem simular condições patológicas

**i. Medula óssea assimétrica**  
**ii. Célula arérea gigante**

Com excepção das apícites petrosas e da osteomielite da base do crânio e das variantes do normal, todas as lesões do ápex petroso são melhor tratadas cirurgicamente<sup>18,6</sup>.

No nosso caso, tal como habitual nestas lesões, a clínica é muito inespecífica pelo que parece tratar-se de uma lesão em estado inicial.

O facto de ter desaparecido após alguns meses, mesmo sem tratamento médico-cirúrgico, e ter sofrido remodelação óssea apoia hipótese de se tratar de uma lesão benigna de tipo inflamatório.

O mucocelo do ápex petroso direito associado a disfunção tubar/otite seromucosa é a hipótese mais plausível.

Trata-se de um quisto delimitado por epitélio pseudoestratificado colunar ciliado<sup>18</sup>, mais frequente nos SPN.

Surge secundariamente a obstrução de glândulas mucosas<sup>18</sup>.

No caso em estudo resultaria da obstrução da drenagem de um ápex petroso muito pneumatizado<sup>3,10</sup> com acumulação de muco não drenado evoluindo para a cronicidade, com aumentada produção de proteínas e reabsorção exclusivamente de água, aumentando a concentração do muco e a viscosidade<sup>28</sup>.

A destruição óssea ocorreria por necrose devido a pressão<sup>18</sup>.

A clínica e o resultado dos exames complementares são a favor desta hipótese, principalmente a TC e a RM.

Na TC, apesar de não termos a mensuração das densidades (unidades Hounsfield), trata-se de uma lesão hipodensa no ápex direito com características de erosão óssea regular, que seria causada pela compressão do quisto, com captação marginal de contraste pela mucosa deste e com o ápex contralateral muito pneumatizado.

Também o preenchimento da mastóide e ouvido médio por densidade de tecidos moles

sem erosão óssea a favor da disfunção tubar/otite seromucosa.

Esta última, apoiada também pela otoscopia e audio e impedâncimetria.

Concomitantemente na RM a lesão isointensa em T1, hiperintensa em T2 e com captação marginal (em aro) de contraste também pode ser característica do mucocelo e faz o diagnóstico diferencial com outras lesões.

De referir que o sinal do mucocelo na RM é variável conforme a idade deste.

Se o conteúdo tem um alto teor em água e pobre em proteínas, o sinal é como o referido para o nosso caso, mas se tem uma concentração mais rica em proteínas já passa a ser hiperintenso em T1 e T2<sup>28</sup>.

O facto de ter desaparecido com reformação da cortical óssea do ápex petroso, mantendo-se um preenchimento deste e mantendo-se os níveis hidro-aéreos nas células mastoideias ipsilaterais e aparecimento de lesões típicas de otomastoidite no ouvido CL, também apoia esta hipótese de uma lesão benigna.

O diagnóstico diferencial impõe-se com o colesteatoma congénito ou adquirido do ápex petroso<sup>11,16, 24, 25</sup> - lesão sólida com uma cápsula de epitélio escamoso estratificado contendo queratina descamada.

Surge na TC como uma massa inespecífica, isodensa com LCR, que não toma contraste, com margem regular e erosão óssea variável (+) e o ápex contralateral (CL) geralmente não pneumatizado.

Se o colesteatoma for adquirido, com início na caixa do tímpano, há continuidade das opacificações e lise óssea<sup>18, 11,16, 24</sup>.

Na RM surge hipo ou iso intenso em T1 e hiperintenso em T2; sem realce após T1 Gad<sup>18,11,16,24</sup>.

Apesar da semelhança imagiológica, que dificulta o diagnóstico diferencial, uma lesão deste tipo nunca poderia evoluir para a cura sem cirurgia<sup>14</sup>.

Habitualmente um mucocelo não tratado tem tendência a aumentar de volume a um ritmo lento e imprevisível.



Se o mucocelo não estiver em expansão e os sintomas forem mínimos não é necessário tratamento<sup>18</sup>.

Se estiver em expansão ou com sintomas significativos o objectivo primordial será a drenagem com stent para tal pode utilizar-se a via de abordagem hipotimpânica-infracoclear<sup>10, 18</sup>.

No entanto, a ruptura espontânea da bolsa pode acontecer apesar de excepcional (em analogia com os mucocelos nasossinusais, mais frequentes), podendo observar-se um restituição ad integrum das estruturas ósseas<sup>13,14</sup>.

Outra hipótese explicativa, seria o granuloma de colesterol em fase inicial, lesão patológica primária mais frequente do ápex petroso, apesar de incomum, porque, como já referimos, só ~ 30% dos ápex são pneumatizados<sup>18, 17</sup>.

Corresponde a uma reacção granulomatosa de corpo estranho com células gigantes, aos produtos sanguíneos, principalmente ao colesterol<sup>23,18, 27,26</sup>.

Tem origem na obstrução crónica à ventilação e drenagem dos espaços pneumatizados que leva à criação de uma pressão negativa, que por sua vez, conduz a edema e hemorragia.

Com a degradação subsquente da hemossiderina em colesterol inicia-se uma reacção inflamatória crónica e a formação progressiva do granuloma, que mantém um ciclo vicioso<sup>17</sup>.

Uma nova teoria da medula óssea exposta parece explicar melhor a patogenia desta doença no ápex petroso bem pneumatizado.

Quando os tractos celulares penetram o ápex petroso na idade jovem, a mucosa invade e substitui a medula óssea (MO) hematopoiética.

Assim a interface óssea torna-se deficiente com coaptação da medula óssea vascular e a mucosa das células aéreas.

A hemorragia da MO exposta coagula quando em contacto com as células mucosas

ocludindo as vias de drenagem e originando o motor responsável pela expansão progressiva do quisto<sup>12</sup>.

No caso da nossa doente estaríamos perante uma fase inicial de espessamento da mucosa e hemorragia aguda e daí as características de hipointensidade em T1 na RM, em vez da típica hiperintensidade<sup>4,20</sup>.

A favor desta hipótese existe a idade jovem, a óptima pneumatização dos ápices ipsi e contralateral e o facto de se tratar de uma etiologia estatisticamente mais prevalente.

O tratamento deste tipo de lesões é a exérese cirúrgica ou colocação de um stent<sup>18,27,1,21</sup>.

Na literatura há clínicos que consideram a efusão crónica, o mucocelo e o granuloma de colesterol vários estádios de severidade da mesma entidade patológica<sup>10,9</sup>.

Referir que a vigilância a longo prazo desta doente é importante.

## CONCLUSÃO

As lesões do ápex petroso são relativamente raras.

O Granuloma de Colesterol é a lesão mais comum.

Os exames imagiológicos são fundamentais para o seu diagnóstico dada a inespecificidade da clínica.

A RM é uma mais valia no diagnóstico das lesões.

A TC determina a localização exacta da lesão, a anatomia do osso temporal e a via de drenagem mais favorável.

O tratamento depende da sintomatologia, dimensões e suspeita etiológica, sendo na maioria das vezes cirúrgico.

Só a exérese cirúrgica permite o diagnóstico "de certeza".

lesões	Erosão óssea	Margem erodida	Apéx contralateral	Realce com civ
Colesteatoma	+	regular	Geralmente não pneumatizada	-
Granuloma colesterol	+	regular	Geralmente pneumatizado	-
Mucocelo	+	regular	Geralmente pneumatizado	+ em aro periférico (piocelo)
Efusão	-	-	Geralmente pneumatizado	-
Apicite petrosa	+	irregular	Variável	-
Assimetria da MO	-	-	variável	-
Aneurisma carotídeo	+	regular	variável	+
Neoplasia	+	variável	variável	+

Características de lesões na TC<sup>2,6</sup>.

lesões	T1	T2	T1 Gad
Colesteatoma	Hipo	Hiper	Sem realce
Granuloma de colesterol	Hiper	Muito hiper	Sem realce
Mucocelo	Hipo ou variável	Hiper	realce
Efusão	Hipo	Hiper	Realce da mucosa
Apicite petrosa	Hipo	Hiper	Realce periférico em aro
Assimetria da MO	Hiper	Hipo	Sem realce
Aneurisma carotídeo	Hipo	Hiper	Realce
Neoplasia	Hipo	Misto	Realce periférico em aro

Características de lesões em RM<sup>2,6</sup>.

**BIBLIOGRAFIA**

- 1 Brackmann DE, Toh EH. Surgical Management of Petrous Apex Cholesterol Granulomas. *Otology & Neurotology* 2002; 23: 529-533.
- 2 Chang Ph, Fagan PA, Atlas MD, Roche J. Imaging Destructive Lesions of the Petrous Apex. *The Laryngoscope* 1998; 108: 599-604
- 3 DeLoizier HL, Parkins CW, Gacek RR. Mucocele of the petrous apex. *The Journal of Laryngology and Otology* 1979; 93: 177-180
- 4 Eisenberg MB, Haddad G, Al-Mefty O. Petrous apex cholesterol granulomas: evolution and management. *J Neurosurg* 1997; 86: 822-829
- 5 Franklin DJ, Herman AJ, Horowitz BL, Coker NJ. Management of Petrous Apex Lesions. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1989; 115: 1121-1125
- 6 Fucci MJ. Skull Base, Petrous Apex, Tumors. 2003. Disponível: <http://www.emedicine.com/ent/topic244.htm>
- 7 Greenberg JJ, Oot RF, Wismer GL, Davis KR, Goodman ML, Weber AE, Montgomery WW. Cholesterol Granuloma of the Petrous Apex: MR and CT Evaluation. *AJNR* 1988; 9: 1205-1214
- 8 Hentschel S, Durity F. Petrous Apex Granulomas: CT and MR Imaging. *Can. J. Neurol. Sci.* 2002; 29: 169-170
- 9 Hoffman DR, Vrabec TJ. Petrous Apex Lesions. 1995. Disponível: <http://www.utmb.edu/Grnds/petrapex.htm>
- 10 HughesGB, Lee J, Ruggieri PM. Surgery for Cystic Lesions of the Petrous Apex. In: Glasscock, Gulya. *Surgery of the Ear* 5th Edition. BC Decker Inc; 2003 p.698-712
- 11 Ishii K, Takahashi S, Matsumoto K, Kobayashi T, Ishibashi T, Sakamoto K, Soda T. Middle Ear Cholesteatoma Extending into the Petrous Apex: Evaluation by CT and MR imaging. *American Journal of Neuroradiology* 1991; 12:719-724
- 12 Jackler RK, Cho M. A New Theory to Explain the Genesis of Petrous Apex Cholesterol Granuloma. *Otology & Neurotology* 2003; 24: 96-106
- 13 Klossek JM, Dufour X, Ferrie JC, Fontanel JP. Pneumosinus dilatans et mucocèles des cavités nasossinusiennes. *Encycl Méd Chir (Elsevier SAS, tous droits reserves), Oto-rhino-laryngologie*, 20-465-A-10, 2003, 8p.
- 14 Larson TL, Wong ML. Primary Mucocele of the Petrous Apex: MR Appearance. *AJNR* 1992; 13: 203-204
- 15 Lustig LR. Skull Base, Petrous Apex, Infection. 2002. Disponível: <http://www.emedicine.com/ent/topic243.htm>
- 16 Martin Ch, Prades JM, Bertholon P, Merzougui N, Durand M. Les cholestéatomes intra-pétreux. *Laryngol. Otol. Rhinol.* 1996; 117, 3; 157-163
- 17 Matorin PA. Lesions of the Petrous Apex. 1994. Disponível: <http://www.bcm.edu/oto/grand/8494.html>
- 18 Moore KR, Fishbein NJ, Harnsberger HR, Shelton C, Glastonbury CM, White DK, Dillon WP. Petrous Apex Cephaloceles. *American Journal of Neuroradiology* 2001; 22:1867-1871
- 19 Moore KR, Harnsberger HR, Shelton C, Davidson C. 'Leave Me Alone' Lesions of the Petrous Apex. *Am J Neuroradiol* 1998; 19: 733-738
- 20 Morrison GAJ, Dilkes MG. View from Within: Radiology in Focus Cholesterol cyst and cholesterol granuloma of the petrous bone. *The Journal of Laryngology and Otology* 1992; 106: 465-467
- 21 Mosnier I, Cyna-Gorse F, Grayeli B, Fraysse B, Martin C, Robier A, Gardini B, Chelikh L, Sterkers O. Management of Cholesterol Granulomas of the Petrous Apex Based on Clinical and Radiologic Evaluation. *Otology & Neurotology* 2002; 23: 522-528

- 22 Muckle RP, De la Cruz A, Lo WM. Petrous Apex Lesions. *The American Journal of Otology* 1998; 19: 219-225
- 23 Pellet W, Valenzuela S, Malca S, Cannoni M, Perez-Castillo AM. Les Kystes A Cholestérine Géants de l'Apex Pétreux. *Neurochirurgie* 1992; 38: 267-281
- 24 Profant M, Steno Juraj. Petrous Apex Cholesteatoma. *Acta Otolaryngol* 2000; 120: 164-167
- 25 Robbert Y, Dubrulle F, Carcasset S, Hennequin C, Gaillandre L, Venecloo FM, Lemaitre L. Petrous Bone Extension of Middle - Ear Acquired Cholesteatoma. *Acta Radiologica* 1996; 37: 166-170
- 26 Terao T, Onoue H, Hashimoto T, Ishibashi T, Kogure T, Abe T. Cholesterol Granuloma in the Petrous Apex: Case Report and Review. *Acta Neurochirurgica* 2001; 143: 947-952
- 27 Thedinger BA, Nadol JB, William MW, Thedinger BS, Greenberg JJ. Radiographic Diagnosis, Surgical Treatment, and Long-term Follow-up of Cholesterol Granulomas of the Petrous Apex. *Laryngoscope* 1989; 99: 896-907
- 28 Vignaud J. Tumeurs de la base du crâne. In: *Clinique ORL Imagerie et chirurgie des affections de la base du crâne*. Societe Francaise D'Oto-Rhino-Laryngologie et de Pathologie Cervico-Facial. Arnette. 1992 p 123-163