

# Petrosectomia subtotal - a experiência de um Centro Hospitalar Terciário

## Artigo Original

### Autores

**Pedro Branco**

Hospital Egas Moniz, Lisboa, Portugal

**Catarina Pimentel Morais**

Hospital Egas Moniz, Lisboa, Portugal

**Joana Guincho**

Hospital Egas Moniz, Lisboa, Portugal

**Tiago Colaço**

Hospital Egas Moniz, Lisboa, Portugal

**Luís Castelhana**

Hospital Egas Moniz, Lisboa, Portugal

**Filipe Correia**

Hospital Egas Moniz, Lisboa, Portugal

**Ricardo Santos**

Hospital Egas Moniz, Lisboa, Portugal

**Sílvia Pereira**

Hospital Egas Moniz, Lisboa, Portugal

**Pedro Escada**

Hospital Egas Moniz, Lisboa, Portugal

**Correspondência:**

Pedro Branco

pedrobranco12@gmail.com

Artigo recebido a 12 de Julho de 2023.

Aceite para publicação a 5 de Abril de 2024.

### Resumo

**Introdução:** A Petrosectomia Subtotal (PST) é uma solução eficaz e definitiva em várias patologias otológicas de difícil tratamento e pressupõe a exclusão do ouvido médio. Esta revela-se particularmente útil nestes casos, pois apresenta uma baixa taxa de complicações comparativamente a outras opções cirúrgicas.

**Material e Métodos:** Estudo retrospectivo de 25 doentes (26 ouvidos) submetidos a PST. Foram recolhidos dados relativos à indicação, procedimentos cirúrgicos realizados, complicações e evolução clínica.

**Resultados:** Catorze (n=14) doentes foram propostos para PST por recidiva de otite média crónica (OMC) colesteatomatosa. Nenhum destes doentes apresentava audição útil. Cinco (n=5) tinham parésia facial como complicação desta doença. A segunda indicação mais frequente (n=10) foi a surdez neurosensorial profunda com OMC não colesteatomatosa, a tímpano fechado. Em todos os casos foi realizada implantação coclear no mesmo tempo cirúrgico. Paraganglioma timpanomastoideu (n=1), fatores anatómicos na cirurgia de implantação coclear (n=2) e schwannoma intracoclear (n=1) constituíram as outras indicações. No *follow up* ( $\bar{x}$  = 25 meses) desses doentes, não foram observados sinais ou sintomas de recorrência. Foram registadas como complicações (n=4): fistulização da cavidade à pele (1), extrusão de eléctrodo do Implante Coclear (1) e infeção pós-operatória da cavidade de PST (2).

**Conclusão:** A PST demonstrou ser uma técnica cirúrgica segura e eficaz na doença otológica de difícil tratamento, mesmo quando associada com a implantação coclear no mesmo tempo cirúrgico. O tratamento cirúrgico com PST de uma OMC deve ser considerado quando se prevê um fraco resultado audiométrico numa mastoidectomia *Canal Wall Down* (CWD).

**Palavras-chave:** Petrosectomia Subtotal; Implantação Coclear

### Introdução

A técnica de petrosectomia subtotal (PST) foi descrita entre 1950 e 1960, mas o termo apenas foi introduzido por Ugo Fisch em 1965. Foi inicialmente descrita, apenas como uma remoção completa das células

timpanomastoideias.<sup>1</sup> Por vezes, ainda persistem dúvidas relativamente à extensão da ressecção cirúrgica, devido à complexidade da descrição inicial, bem como a sua associação a vias de abordagem à base lateral do crânio<sup>2,4-5</sup> ou a tumores do osso temporal.<sup>5-6</sup> A PST representa também uma solução eficaz nas doenças crónicas e recidivantes do ouvido médio, através da sua exclusão, que envolve a remoção completa das células timpanomastoideias, obliteração da trompa e encerramento do canal auditivo externo (CAE) em fundo de saco.<sup>2</sup> Por outro lado, a PST também tem vindo a revelar-se uma técnica cirúrgica segura quando associada à implantação coclear, inclusivamente em idades pediátricas. No entanto, em casos de infeção ativa, o estadiamento cirúrgico deve ser realizado.<sup>3</sup> Este estudo surge no sentido de perceber os diferentes contextos em que a PST é realizada, mas também para clarificar as suas indicações. Na maioria das vezes, esta opção cirúrgica é considerada apenas numa segunda cirurgia por doença otológica recidivante, mesmo que primeiramente já fosse expectável um fraco resultado audiométrico. Mas também, representa a forma mais segura e eficaz para a colocação de um IC num ouvido com OMC, bem como para uma remoção completa de tumores do ouvido médio.

## Material e Métodos

Foi realizado um estudo retrospectivo aos doentes submetidos a PST no Serviço de Otorrinolaringologia do Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental, entre 2012 e 2022.

Foram consultados todos os registos manuais dos procedimentos cirúrgicos do Serviço desde janeiro de 2012 até dezembro de 2020. Posteriormente, foram selecionados todos os doentes que apresentavam “Petrosectomia Subtotal” como procedimento cirúrgico. Foram excluídos os doentes em que a PST foi um procedimento preliminar numa abordagem à base lateral do crânio, mais especificamente, todos aqueles que englobaram uma via da fossa infratemporal de *Fisch* tipo A para exérese de paragangliomas jugulo-timpânicos

ou schwannomas de pares baixos. A técnica de PST realizada no nosso serviço inclui: uma abordagem retroauricular com secção do CAE e encerramento do mesmo em fundo de saco através de duas camadas: pele e cartilagem; remoção de toda a pele da porção óssea do CAE e de toda a mucosa do ouvido médio; criação de uma cavidade, através da abertura de todas as células timpanomastoideias, seguida da sua regularização; selagem da trompa de Eustáquio com músculo, previamente colhido; e obliteração da cavidade com gordura abdominal. Foram recolhidos dados demográficos dos doentes e relativos à indicação, procedimentos cirúrgicos e evolução clínica. Os doentes foram separados em três grupos, de acordo com os diferentes objetivos cirúrgicos, nomeadamente no contexto de: Otite Média Crónica Colesteatomatosa (OMCC); doentes com surdez neurosensorial com indicação para Implante Coclear e necessidade de PST (PSTc/IC); e, por último, Tumores do Osso Temporal (TOT). Nos grupos de doentes com OMCC e TOT, o principal objetivo é a erradicação da doença e a prevenção de recidivas e complicações. A integridade do nervo facial era um objetivo secundário, mas prioritário às funções auditiva e vestibular. Por outro lado, nos doentes com surdez neurosensorial e indicação para Implante Coclear, a PST representa a forma mais segura e eficaz para a colocação de um IC. Ouvidos com alterações de otite média crónica a timpano fechado, suspeita de colesteatoma ou uma anatomia que impossibilita a colocação do eléctrodo do IC através de um timpanotomia posterior são fatores perentórios na decisão de realizar uma PST no mesmo tempo cirúrgico em que se coloca o IC. Nestes casos, a importância, no que diz respeito, à integridade do nervo facial, audição residual e função vestibular, é equivalente. Foram definidos como principais objetivos, avaliação dos resultados, relativamente à função facial, bem como ausência de complicações ou episódios de urgência, nos doentes submetidos a esta técnica cirúrgica. Todos estes dados foram analisados usando a

versão 26 do programa IBM SPSS *statistics*. Foram seguidos todos os procedimentos éticos recomendados pela Declaração de Helsínquia da Associação Médica Mundial e todos os dados foram previamente anonimizados e tratados de forma anonimizada.

## Resultados

Foram incluídos no estudo 25 doentes (26 ouvidos), após exclusão de 5 doentes, cuja PST era um procedimento preliminar numa abordagem à base lateral do crânio.

Nesta amostra, apresentaram-se 15 doentes do sexo masculino e 10 do sexo feminino, com uma mediana de idades de 59 anos. Não foram realizadas PST em crianças (idade<sub>máx</sub> = 81; idade<sub>min</sub> = 22). Houve um doente intervencionado bilateralmente, em diferentes tempos cirúrgicos. Apenas 2 doentes apresentavam uma audição reabilitável com prótese auditiva previamente à cirurgia. Nesses 2 doentes, a indicação para PST deveu-se a um paraganglioma timpanomastoideu e um colesteatoma com múltiplos episódios de otorreia. Os dados clínicos e o contexto clínico encontram-se representados na Tabela 1.

O *follow-up* dos doentes foi, em média, de 25 meses (= 25).

## PST em doentes com OMCC

Neste grupo de doentes (n=14), todos foram propostos para PST num contexto de cirurgia de revisão, por apresentarem complicações devido à recidiva da doença. A maioria apresentou pelo menos uma cirurgia de mastoidectomia por técnica aberta para tratamento do colesteatoma. Relativamente às complicações que levaram à intervenção cirúrgica foram registados: recidiva de colesteatoma com surdez não reabilitável com próteses auditivas, ou seja, com um fraco resultado audiométrico expectável (n=7); otite por otorreia recorrente (n=5) e agravamento, de novo, da função facial (n=2). No subgrupo de doentes em que era expectável um fraco resultado audiométrico, três apresentavam fístulas de líquido cefalorraquidiano (LCR) ativas (n=2) e um apresentava trombose do seio lateral (n=1). Nos casos de indicação por agravamento da função facial, ambos recuperaram meses após a cirurgia. De todos os doentes submetidos a PST, seis doentes (n=6), já apresentavam algum grau de parésia facial pré-operatória, porém a maioria sem agravamento após PST. Apenas um desses doentes agravou a função facial (n=1), devido a manipulação cirúrgica. No entanto, tendo

**Tabela 1**  
Dados clínicos e contexto cirúrgico

Sexo	n
Masculino	15
Feminino	10
Lateralidade	
Direito	12
Esquerdo	12
Bilateral	1
Audição	
Útil	2
Não útil	24
Indicação	
Otite Média Crónica Colesteatomatosa	14
Implante Coclear	10
Tumor do Ouvido Médio	2

sido preservado integralmente o nervo, a sua função facial foi recuperada nos meses seguintes após a cirurgia. Em três casos (n=3), a doença de base obrigou à associação da PST a labirintectomias: duas posteriores e uma anterior. Foram observadas duas complicações *major*: infeções da cavidade de petrosectomia com necessidade de revisão em bloco operatório. No entanto, após o período de *follow-up* em nenhum doente foi verificada recidiva da doença. A maioria dos doentes rejeitou a reabilitação auditiva com IC, sendo esta apenas realizada em três doentes (n=3), e num segundo tempo cirúrgico. Outros dois (n=2), por apresentarem surdez de condução completa, mas sem surdez neurossensorial que justificasse o IC, foram colocados em lista de espera para implante osteointegrado. As indicações, a extensão, o grau de parésia facial segundo a escala de HB e as complicações nos doentes com OMCC submetidos a PST encontram-se sumarizadas na Tabela 2.

### PST em doentes com SNS com indicação para IC

Onze doentes foram submetidos a PST para a realização de IC, sendo que um dos doentes foi

submetido a cirurgia bilateralmente. Nenhum deles apresentava audição reabilitável com próteses auditivas e todos apresentavam uma função facial íntegra (HB I). Cinco desses doentes (n=7), um deles bilateralmente, tinham alterações compatíveis com OMC não colesteatomatosa. Nestes casos, a PST representa a solução mais segura e eficaz para prevenir o desenvolvimento de colesteatoma ou episódios de otorreia, uma vez que os doentes com IC apresentam risco acrescido de labirintização das infeções e extensão das mesmas ao sistema nervoso central. Uma anatomia intraoperatória desfavorável pode, também, ser suficiente para levar à realização de PST na cirurgia do IC. Nestes casos, um seio sigmóide procidente, uma timpanotomia posterior estreita ou uma meninge da fossa média demasiadamente baixa, podem limitar a introdução do eléctrodo. Em dois doentes (n=2) foi necessária a PST para melhorar o acesso cirúrgico à janela redonda e introduzir o eléctrodo com segurança. Também a radioterapia devido a um carcinoma pavimento-celular do pavilhão auricular, pelo risco aumentado de infeção é uma indicação para realização de PST na cirurgia de IC. Houve

**Tabela 2**  
Doentes submetidos a Petrosectomia Subtotal no contexto de Otite Média Crónica Colesteatomatosa

Indicação	n
Surdez	7
Otite por otorreia recorrente	5
Agravamento da mímica facial de novo	2
<b>Extensão</b>	
Extensão labiríntica	3
<b>Mímica facial (pós-operatória)</b>	
HB* I	8
HB* II	1
HB* III	1
HB* IV	1
HB* VI	3
<b>Complicações</b>	
Infeção da Cavidade PST	2

HB\* - grau de parésia facial segundo a escala de House-Brackmann

**Tabela 3**

Doentes submetidos a Petrosectomia Subtotal no contexto de Surdez Neurosensorial com indicação para reabilitação auditiva com Implante Coclear

Indicação	n
Pós-irradiação	1
Anatomia desfavorável à inserção do eléctrodo por timpanotomia posterior	2
Otite Média Crónica Não Colesteatomatosa	7
Complicações	
Fistulização da cavidade à pele	1
Extrusão de eléctrodo do Implante Coclear	1

**Tabela 4**

Doentes submetidos a Petrosectomia Subtotal no contexto tumores do osso temporal

Indicação	n
Paraganglioma timpanomastoideu	1
Schwannoma coclear	1

um doente que apresentou esta indicação (n=1). As complicações nestes doentes foram: fistulização à pele da cavidade, com exsudado purulento crónico que levou à explantação; e extrusão do eléctrodo por provável biofilme. Apesar das complicações, nenhum doente apresentou agravamento da função facial. As indicações e complicações destes doentes estão representadas na Tabela 3.

### PST em doentes com TOT

Dois doentes foram submetidos a PST por tumores do osso temporal: um paraganglioma timpanomastoideu e um schwannoma intracoclear. Nenhum destes doentes teve repercussões ao nível da função facial. O doente do paraganglioma encontra-se em lista de espera para colocação de implante osteointegrado, pois o labirinto e a audição neurosensorial foram preservadas. (Tabela 4)

### Discussão

A PST está indicada em casos de doenças crónicas e recidivantes do ouvido médio. As indicações para PST segundo Prasad et al.<sup>2</sup> estão descritas na Tabela 5. A técnica de PST é semelhante nas várias indicações e inclui: abordagem retroauricular com secção do CAE, encerramento do mesmo, em fundo

de saco e através de duas camadas (pele e cartilagem), remoção de toda a pele da porção óssea do canal auditivo externo e de toda a mucosa do ouvido médio, com remoção das células timpanomastoideias e regularização da cavidade, selagem da trompa de Eustáquio com músculo e obliteração da cavidade com gordura abdominal.<sup>7</sup> A incisão retroauricular deve ser feita de forma ampla para evitar fístulas devido à pele friável e cicatricial de cirurgias anteriores. O encerramento em fundo de saco de doentes já intervencionados deverá ser ainda mais meticuloso através das duas camadas: pele e cartilagem; e garantir que são removidos todos os retalhos de pele de dentro da cavidade. A erradicação total da doença é obtida com maior fiabilidade ao removerem-se: todas as células e mucosa do ouvido médio, a pele do CAE, membrana timpânica, martelo e bigorna. Deve ser realizada uma canaloplastia da porção inferior do CAE ósseo para melhor exposição e garantir a total remoção epitelial. Nos casos em que a matriz está aderente à dura-máter, deve-se optar pela sua coagulação com bipolar, de forma a inviabilizá-la, em vez da ressecção, pelo risco de fístula de LCR. No caso de meningoencefalocelos, a sua bipolarização permite a sua retração, podendo o defeito ser

**Tabela 5**  
Indicações para Petrosectomia Subtotal

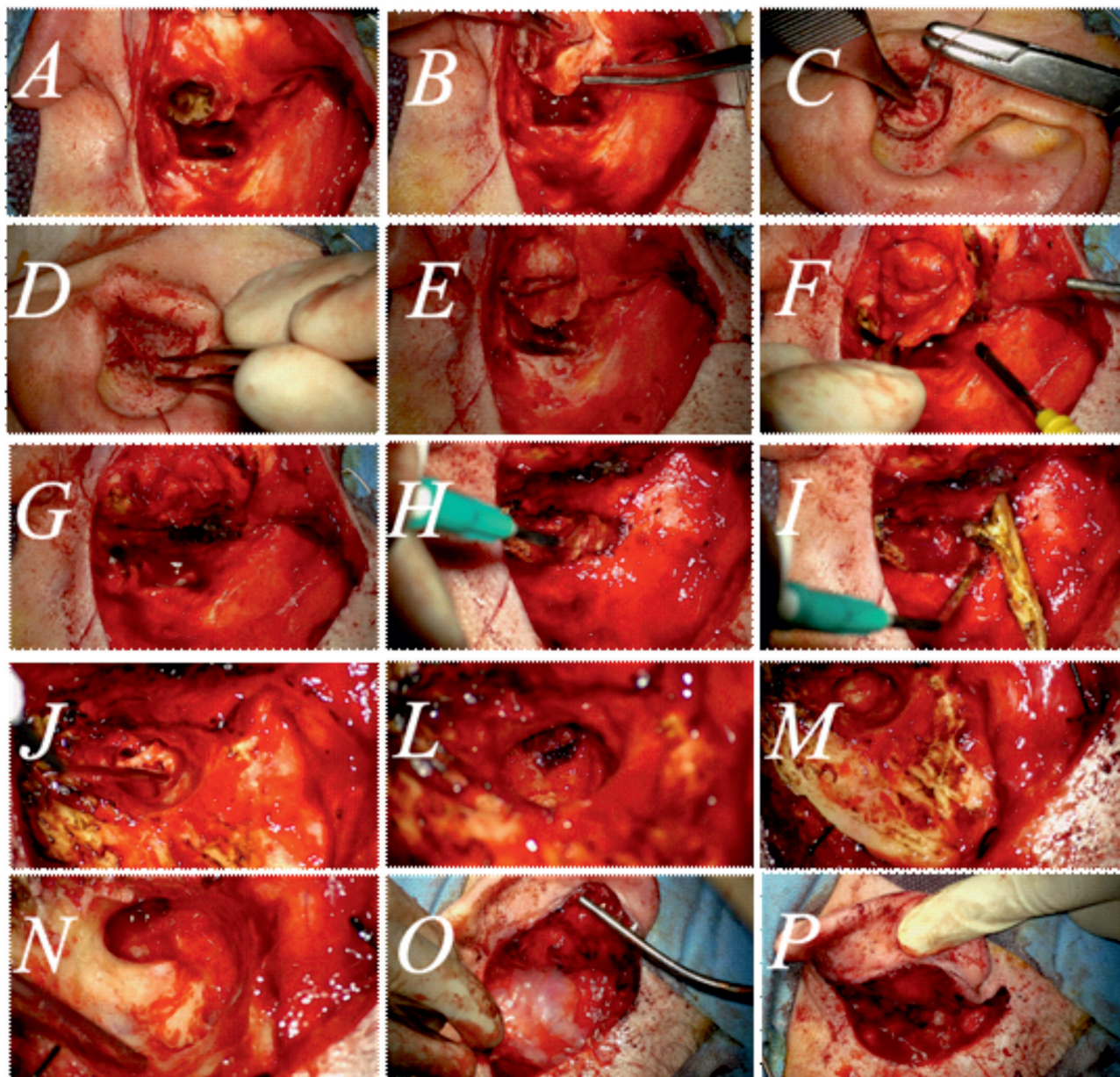
Indicações	Patologia
Erradicação da doença com remoção de todas as células timpanomastoideias, sem extensão ao ápex petroso ou canal auditivo interno	Colesteatoma do Ouvido Médio
	Colesteatoma do Rochedo (limitado às células perilabirínticas ou ao labirinto)
	Osteorradionecrose
	Paragangliomas com extensão timpanomastoideia
	Otite por otorreia recorrente
Remoção de tumores sem extensão intradural	Tumores do nervo facial (porções timpânica e mastoideia) limitados ao ouvido médio
	Outros tumores limitados ao ouvido médio
	Fraturas do osso temporal com extensão à cápsula ótica
Exclusão do ouvido médio para evitar infeções otogénicas pela exposição da dura-máter e perilinfa	Meningoencefalocelos
	Fístulas de líquido
Para permitir a implantação coclear em casos de acesso difícil ou Otite Média Crónica ativa	Obliteração coclear e ossificações da cóclea que necessitem de acesso melhorado
	Malformações do ouvido interno
	Fraturas do osso temporal com extensão à cápsula ótica
	Casos que necessitem de revisão

corrigido com cartilagem.<sup>7</sup> A obliteração da trompa deve ser realizada necessariamente com material autólogo, como por exemplo, músculo, pericôndrio e cartilagem, e eventualmente, com algum material sintético como cera de osso ou surgicel®. (Figura 1) A PST permite a implantação coclear no mesmo tempo cirúrgico; o procedimento de IC apenas deve ser estadiado em caso de doença activa ou se dúvida na erradicação completa da doença.<sup>2</sup> No passado, a PST foi considerada um procedimento demasiado arriscado devido ao aumento de recidivas observadas, sendo que o maior receio residia no risco de colesteatoma *entrapment*. Ao criar uma cavidade fechada, apenas seriam identificadas recidivas tardiamente, pelo aparecimento de complicações, nomeadamente, parésia facial, perda de audição ou défice vestibular. No entanto, o desenvolvimento da Ressonância Magnética, especialmente nas sequências por difusão, permitiu que recidivas com cerca de 2 mm pudessem, atualmente, ser detetadas de forma mais precoce.<sup>8</sup> A melhoria da

técnica cirúrgica e melhores microscópicos contribuíram para menores taxas de recidiva comparativamente aos das técnicas abertas.<sup>2</sup> Neste trabalho, os doentes submetidos a PST em contexto de OMCC foram os que apresentaram piores resultados ao nível da função facial, comparativamente aos outros dois grupos. Cinco desses doentes já apresentavam algum grau de paresia pré-operatória e em apenas um, foi observado um agravamento após cirurgia. Esse agravamento foi devido ao excesso de manipulação cirúrgica, no entanto foi mantida a integridade do nervo facial, tendo este recuperado a sua função prévia. Mesmo na segunda maior série mundial publicada, em 529 ouvidos, 2 deles apresentaram um agravamento da função facial.<sup>2</sup> Dos doentes submetidos a PST existiam dois doentes com audição reabilitável, pelo menos com próteses auditivas, previamente à cirurgia, um no grupo da OMCC, e outro no grupo dos TOT. No entanto, devido à extensão da doença era expectável um fraco resultado audiométrico, sendo por isso

Figura 1

A – “Após Seção do Canal Auditivo Externo” B – “Descolamento da pele e cartilagem”  
C – “Sutura primeiro plano (externo)” D – “Final do encerramento primeiro plano (externo)”  
E – “Final do encerramento primeiro plano (interno)” F – “Criação de um segundo plano (interno)”  
G – “Final do encerramento segundo plano (interno)” H – “Remoção da pele do Canal Auditivo Externo”  
I – “Incisão periosteal” J – “Remoção da membrana timpânica e cadeia ossicular (Surdez Neurosensorial pré-operatória)” L – “Obliteração da trompa com músculo temporal livre e surgical” M – “Exposição óssea pré brocagem” N – “Final da cavidade de Petrosectomia Subtotal” O – “Obliterção com gordura e cola”  
P – “Encerramento periosteal”



considerados para PST. Um foi inscrito para reabilitação com implante osteointegrado, o outro, pela fraca discriminação, foi reabilitado com IC. Os doentes em que se registaram um maior número de complicações, e com maior gravidade, foram os submetidos a

PST por OMCC. Por um lado, todos eles já tinham sido intervencionados pelo menos uma vez, apresentando maior dificuldade no encerramento do CAE em fundo de saco e dos retalhos músculo-aponevróticos após incisão retroauricular, devido às meatoplastias

realizadas nas cirurgias anteriores. Por outro lado, existe sempre, embora reduzido, o risco de recidiva de colesteatoma. Está descrito em, pelo menos, 1,1% dos doentes.<sup>2</sup> Para além da erradicação da doença e criação de um ambiente viável ao IC, a PST em ouvidos com anatomias desfavoráveis pode ser uma solução eficaz para acesso e colocação de IC. São exemplos de anatomias desfavoráveis as mastóides escleróticas, as malformações do ouvido interno e a proclividade anterior do seio lateral.<sup>3</sup> Houve um caso de extrusão do IC em que tinha sido realizada a PST e IC no mesmo tempo cirúrgico. Esta complicação também está descrita em pelo menos um caso na maior série mundial de IC em PST.<sup>2</sup> Uma revisão sistemática revela menores taxas de complicações, cerca 12,4%, em doente submetidos a PST com IC<sup>3</sup>, do que em doentes nos quais os IC foram colocados em cavidades de mastoidectomia *CWD*, em que cerca de 30% apresentam complicações.<sup>9</sup> Neste sentido, são precisos mais estudos que permitam concluir quais as indicações precisas numa recidiva de colesteatoma em cavidade de mastoidectomia *Canal Wall Down*. Independentemente do grau de surdez ou discriminação, a pergunta-chave estará em quando se proceder a PST para evitar piores resultados ao nível da função facial e défice vestibular que, consequentemente, diminuam a qualidade de vida dos doentes. A PST permite uma exposição alargada e uma erradicação mais meticulosa do colesteatoma. Segundo *Yan et al.*,<sup>3</sup> a taxa de recidiva de colesteatoma em cavidade de PST é menor comparativamente aos números apresentados na literatura em cavidade de mastoidectomia.<sup>10</sup> Para além disso, as cavidades de PST, não requerem limpezas regulares em consultas e permite uma vida como menos restrições ao nível de actividades lúdicas, como por exemplo, nadar, com episódios de vertigem devido a mudança de temperatura ou pressão.<sup>3</sup> Nos doentes elegíveis para IC, a decisão de realizar uma PST, ao invés de uma cavidade de mastoidectomia *CWD*, é ainda mais perentória em ouvidos: com alterações de otite média

crónica a timpano fechado; com suspeita de colesteatoma; ou com uma anatomia que impossibilita a colocação do eléctrodo do IC através de um timpanotomia posterior.

## Conclusão

A PST demonstrou ser uma técnica cirúrgica segura e eficaz, independentemente do contexto e indicação, no entanto, implica a remoção de todo o aparelho de amplificação do ouvido médio, que por sua vez determina, pelo menos, uma surdez de condução não reabilitável com próteses auditivas. A PST com a implantação coclear no mesmo tempo cirúrgico confere um ambiente de maior viabilidade ao IC, especialmente em doentes com ouvidos que apresentem alterações de otite média crónica a tímpano fechado, suspeita de colesteatoma ou uma anatomia que impossibilita a colocação do eléctrodo do IC através de um timpanotomia posterior. Estes são fatores perentórios na decisão de realizar uma PST no mesmo tempo cirúrgico em que se coloca o IC. O tratamento cirúrgico de uma OMC deve ser considerado quando se prevê um fraco resultado audiométrico numa cavidade de mastoidectomia *CWD*. Mais estudos são necessários no sentido de esclarecer as indicações de PST em OMCC, sobretudo que apresentem uma surdez ainda reabilitável com próteses auditivas, previamente à cirurgia, no sentido de perceber se por vezes será preferível abdicar da audição, em prol da integridade do nervo facial e função vestibular.

## Agradecimentos

A todo o serviço de Otorrinolaringologia do Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental.

## Conflito de Interesses

Os autores declaram que não têm qualquer conflito de interesse relativo a este artigo.

## Confidencialidade dos dados

Os autores declaram que seguiram os protocolos do seu trabalho na publicação dos dados dos doentes.



## Proteção de pessoas

Os autores declaram que os procedimentos seguidos estão de acordo com os regulamentos estabelecidos pelos diretores da Comissão para Investigação Clínica e Ética e de acordo com a Declaração de Helsínquia da Associação Médica Mundial.

## Política de privacidade, consentimento informado e Autorização do Comité de Ética

Os autores declaram que têm o consentimento por escrito para o uso de fotografias dos pacientes neste artigo.

## Financiamento

Este trabalho não recebeu qualquer contribuição, financiamento ou bolsa de estudos.

## Disponibilidade dos Dados científicos

Não existem conjuntos de dados disponíveis publicamente relacionados com este trabalho.

## Referências bibliográficas

1. Coker NJ, Jenkins HA, Fisch U. Obliteration of the middle ear and mastoid cleft in subtotal petrosectomy: indications, technique, and results. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1986 Jan-Feb;95(1 Pt 1):5-11. doi: 10.1177/000348948609500102.
2. Prasad SC, Roustan V, Piras G, Caruso A, Lauda L, Sanna M. Subtotal petrosectomy: Surgical technique, indications, outcomes, and comprehensive review of literature. *Laryngoscope*. 2017 Dec;127(12):2833-2842. doi: 10.1002/lary.26533.
3. Yan F, Reddy PD, Isaac MJ, Nguyen SA, McRackan TR, Meyer TA. Subtotal Petrosectomy and Cochlear Implantation: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*. 2020 Oct 15;147(1):1-12. doi: 10.1001/jamaoto.2020.3380.
4. Bibas AG, Ward V, Gleeson MJ. Squamous cell carcinoma of the temporal bone. *J Laryngol Otol*. 2008 Nov;122(11):1156-61. doi: 10.1017/S0022215107001338.
5. Sanchez-Cuadrado I, Lassaletta L, Royo A, Cerdeño V, María Roda J, Gavilán J. Reversible posterior leukoencephalopathy syndrome after lateral skull base surgery. *Otol Neurotol*. 2011 Jul;32(5):838-40. doi: 10.1097/MAO.0b013e31821f1b95.
6. Leonetti JP, Marzo SJ, Petruzzelli GJ, Herr B. Recurrent pleomorphic adenoma of the parotid gland. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005 Sep;133(3):319-22. doi: 10.1016/j.otohns.2005.04.008.
7. House JW, Brackmann DE. Facial nerve grading system. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1985 Apr;93(2):146-7. doi: 10.1177/019459988509300202.
8. Sanna M, Dispenza F, Flanagan S, De Stefano A, Falcioni M. Management of chronic otitis by middle ear obliteration with blind sac closure of the external auditory canal. *Otol Neurotol*. 2008 Jan;29(1):19-22. doi: 10.1097/MAO.0b013e31815dbb40.
9. De Foer B, Vercruyse JP, Bernaerts A, Deckers F, Pouillon M, Somers T. et al. Detection of postoperative

residual cholesteatoma with non-echo-planar diffusion-weighted magnetic resonance imaging. *Otol Neurotol*. 2008 Jun;29(4):513-7. doi: 10.1097/MAO.0b013e31816c7c3b.

10. Hunter JB, O'Connell BP, Wanna GB. Systematic review and meta-analysis of surgical complications following cochlear implantation in canal wall down mastoid cavities. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2016 Oct;155(4):555-63. doi: 10.1177/0194599816651239.

11. Neudert M, Lailach S, Lasurashvili N, Kemper M, Beleites T, Zahnert T. Cholesteatoma recidivism: comparison of three different surgical techniques. *Otol Neurotol*. 2014 Dec;35(10):1801-8. doi: 10.1097/MAO.0000000000000484.

12. Prasad SC, Paties CT, Schiavi F, Esposito DL, Lotti LV, Mariani-Costantini R. et al. Tympanojugular paragangliomas: surgical management and clinicopathological features. In: Mariani-Costantini R, editor. *Paraganglioma: a multidisciplinary approach* [Internet]. Brisbane (AU): Codon Publications; 2019 Jul 2. Chapter 6. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK543222/> doi: 10.15586/paraganglioma.2019.ch6