

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIRURGIA**

ANDRÉ GIACOMELLI LEAL

**AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO DO CONDUTO AUDITIVO
INTERNO ATRAVÉS DO ACESSO RETROSSIGMÓIDE
TRANSMEATAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Cirurgia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do grau de mestre.

CURITIBA

2010

ANDRÉ GIACOMELLI LEAL

**AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO DO CONDUTO AUDITIVO
INTERNO ATRAVÉS DO ACESSO RETROSSIGMÓIDE
TRANSMEATAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Cirurgia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do grau de mestre.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Ramina

CURITIBA

2010

FOLHA DE APROVAÇÃO

André Giacomelli Leal

Avaliação da exposição do conduto auditivo interno através do acesso retrossigmoide transmeatal.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Cirurgia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do grau de mestre.

Aprovado em de de 2010.

Banca examinadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Dedico este trabalho:

Aos meus pais, que amo, Vilmar e Ligia.

AGRADECIMENTOS

Prof. Dr. Ricardo Ramina, Prof. Dr. Murilo Sousa de Meneses e Dr. Sonival Cândido Hunhevicz, meus grandes exemplos.
Colegas da Neurocirurgia e Neurologia do Instituto de Neurologia de Curitiba.

Muito Obrigado!

“Viver ultrapassa qualquer entendimento”.
Clarice Lispector

RESUMO

Introdução: existe uma controvérsia sobre o quanto do conduto auditivo interno (CAI) é possível se expor, para a remoção completa de um schwannoma do vestibular (SV), através do acesso retrósigmóide transmeatal (RT). Neurocirurgiões que utilizam essa abordagem cirúrgica afirmam ser possível a exposição completa do CAI para uma remoção total da lesão. Otorrinolaringologistas utilizam preferencialmente o acesso translabirintino, que tem como consequência a perda da audição no ouvido comprometido. Os mesmos argumentam que uma exposição adequada do CAI não é possível com o acesso RT. **Objetivo:** avaliar a extensão do comprimento da exposição do CAI através do acesso RT para a ressecção da porção intracanalicular de SV e avaliar se a exposição cirúrgica do fundo do CAI através desse acesso é possível sem ocorrer lesão do bloco labiríntico. **Métodos:** foram estudados os CAI de 30 pacientes submetidos à ressecção de SV através do acesso RT. Para isso, foram realizadas tomografia computadorizada (TC) e ressonância magnética (RM) pré e pós-operatórias, além da utilização de neuronavegação e de magnificação intra-operatória. **Resultados:** as medidas dos CAI pré-operatórias e as medidas da abertura cirúrgica (intra e pós-operatórias) dos mesmos foram obtidas nos 30 pacientes. Os tamanhos dos CAI avaliados pelos exames de imagem pré-operatórios variaram entre 7,8 e 12,0 mm (Média: 9,3mm). O fundo do CAI foi confirmado com neuronavegação intraoperatória em todos os casos. A ressecção tumoral foi completa, assim como foi possível a preservação do bloco labiríntico em todos os pacientes. **Conclusão:** é factível realizar uma abertura na totalidade do comprimento do CAI e expor o fundo do mesmo através do acesso RT sem comprometer o bloco labiríntico.

DESCRITORES: Conduto auditivo interno. Acesso retrósigmóide transmeatal. Schwannoma vestibular. Exposição do fundo.

SUMMARY

Introduction: there is a controversy over how much of the internal auditory canal (IAC) can be exposed and complete removal of a vestibular schwannoma (VS) in this region through the transmeatal retrosigmoid access (TR). Neurosurgeons using this surgical approach claim that it is possible to completely expose the IAC for the total removal of the lesion. Otolaryngologists preferentially use the translabyrinthine access, which results in the complete hearing loss of the committed ear. They argue that a proper exposure of the IAC is not possible using the TR access. **Objective:** to assess the exposure of the IAC through the TR access to total resection of intracanalicular lesions. **Methods:** we studied the IAC of 30 patients undergoing resection of VS through the TR access. Patients underwent computed tomography (CT) and magnetic resonance imaging (MRI) before and after the surgery, beyond the use of neuronavigation and intraoperative magnification. **Results:** preoperative IAC measures and its surgical opening measures (intra and postoperative) were performed in 30 patients. The sizes of IAC varied between 7.8 and 12 mm (mean: 9.3 mm) and correlated with its surgical exposure. The fundus of the IAC were confirmed intraoperatively with neuronavigation in all cases. The tumor resection was complete and the vestibular labyrinth was preserved in all patients. **Conclusion:** it's possible to perform a complete opening of the IAC and expose its fundus through the TR access with total resection of the intracanalicular tumor without compromising the vestibular labyrinth.

KEYWORDS: Internal auditory canal. Retrosigmoid transmeatal access. Vestibular schwannoma. Exposure of the fundus.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Imagem de TC de crânio em corte axial.....	08
Figura 2 -	A e B - Reconstruções por TC 3D, visão superior, demonstrando o comprimento do CAI desde o lábio posterior do meato acústico interno até o seu fundo.....	08
Figura 3 -	Imagens de RM do encéfalo, ponderadas em T2 (<i>FIESTA</i>).....	10
Figura 4 -	Imagem de RM do encéfalo, ponderada em T1, pós-contraste, em corte axial, demonstrando um SV com volumosa extensão extracanalicular e compressão do tronco encefálico.....	11
Figura 5 -	Foto do neuronavegador.....	12
Figura 6 -	Centro de imagem e Workstation no qual se realizou a reconstrução das imagens.....	13
Figura 7 -	A e B - Posicionamento da cabeça fixada em aparelho de <i>Mayfield</i> com o posicionamento da estrela do neuronavegador...	15
Figura 8 -	A e B - Fotos ilustrativas demonstrando a navegação com apontador calibrado na região retrosigmóidea. Desenho sobre a pele dos pacientes demonstrando a linha para incisão e marcação dos seios sigmóide e transversos.....	16
Figura 9 -	Exibição da tela do neuronavegador após a sua programação...	17
Figura 10 -	A - Identificação da posição da junção dos seios sigmóide e transversos com o apontador do neuronavegador; B - foto ampliada demonstrando a junção dos seios sigmóide e transversos com o apontador do neuronavegador.....	19
Figura 11 -	Imagem demonstrando a craniotomia retrosigmóide.....	20
Figura 12 -	Imagem da craniotomia retrosigmóide concluída.....	20
Figura 13 -	Com o uso do microscópio cirúrgico, a dura-máter foi aberta de forma curvilínea e ancorada nas bordas da craniotomia.....	21
Figura 14 -	A - Desenho esquemático demonstrando o afastamento do cerebelo com exposição do APC e da porção extracanalicular do tumor; B - Foto demonstrando a porção extracanalicular do tumor.....	22
Figura 15 -	A - Desenho esquemático demonstrando a incisão da dura-máter que cobre a parede óssea posterior do CAI; B - Desenho esquemático demonstrando a dissecação da dura-máter; C - Incisão e dissecação da dura-máter da parede posterior do CAI.....	24

Figura 16 -	O osso exposto foi perfurado com brocas cortantes de alta rotação.....	25
Figura 17 -	Com o auxílio de um microdissector, a fina lâmina óssea sobre o conteúdo do CAI foi ressecada.....	25
Figura 18 -	A - Desenho esquemático demonstrando a abertura da parede óssea posterior do CAI com a porção intracanalicular do tumor exposta; B - Com utilização de um microdissector, o comprimento do CAI foi medido desde o meato acústico interno ao fundo; C - Desenho esquemático mostrando a utilização do microdissector para a medida do CAI.....	27
Figura 19 -	A e B - Imagens demonstrando a medida intra-operatória do CAI com um microdissector de ponta reta calibrado (3mm).....	28
Figura 20 -	A - Desenho esquemático demonstrando a região registrada comprovando o fundo do canal (bola vermelha); B - Com a caneta do neuronavegador (seta) foi identificado e registrado o fundo do CAI; C - Imagem do neuronavegador demonstrando a região do fundo do CAI.....	29
Figura 21 -	Com auxílio de microdissectores e pinças a porção intracanalicular do tumor foi cuidadosamente ressecada.....	30
Figura 22 -	Imagens de TC de crânio, em corte axial.....	31
Figura 23 -	A, B, C e D - Reconstruções por TC 3D, visão posterior, com a extensão do comprimento da abertura do CAI, em milímetros.....	32
Figura 24 -	A - Imagem de RM do encéfalo, ponderada em T2 (<i>FIESTA</i>), em corte axial, demonstrando a ressecção total do tumor e preservação das estruturas do bloco labiríntico (círculo vermelho); B - Imagem de RM do encéfalo, ponderada em T1, pós-contraste, em corte axial, demonstrando a ressecção total do tumor e preservação das estruturas do bloco labiríntico.....	33
Figura 25 -	A e B - Imagens comparativas de TC de crânio, em cortes axiais, demonstrando as etapas I e III deste estudo.....	34
Figura 26 -	A e B - Reconstruções comparativas por TC 3D, com as etapas I e III deste estudo.....	34

LISTA DE ABREVIATURAS

CAI	Conduto audivo interno
RT	Retrossigmóide transmeatal
SV	Schwannoma do nervo vestibular
TC	Tomografia computadorizada
RM	Ressonância magnética
APC	Ângulo ponto-cerebelar
DICOM	<i>Digital Imaging and Communications in Medicine</i>
NC	Nervo craniano

SUMÁRIO

RESUMO.....	vii
SUMMARY.....	viii
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 OBJETIVOS.....	3
2 CASUÍSTICA.....	4
3 MÉTODOS.....	6
3.1 ETAPA I.....	7
3.2 ETAPA II.....	13
3.3 ETAPA III.....	30
4 RESULTADOS.....	35
5 DISCUSSÃO.....	38
6 CONCLUSÃO.....	43
REFERÊNCIAS.....	44
ANEXOS.....	48

LEAL André Giacomelli.// Avaliação da exposição do conduto auditivo interno através do acesso retrósigmóide transmeatal// Curitiba, 2010.// 54 p.// (Dissertação – Programa de Pós - Graduação em Cirurgia – Pontifícia Universidade Católica do Paraná).

ORIENTADOR(a): Prof. Dr. Ricardo Ramina

DESCRITORES: 1. Conduto auditivo interno 2. Acesso retrósigmóide transmeatal 3. Schwannoma vestibular 5. Exposição do fundo

1 INTRODUÇÃO

O conduto auditivo interno (CAI) e a região do ângulo ponto-cerebelar (APC) constituem uma das regiões de mais difícil acesso neurocirúrgico. A evolução dos exames de imagem nos permite atualmente diagnosticar em um paciente, algumas vezes assintomático, uma lesão tumoral ainda pequena no APC ou confinada no interior do CAI¹⁻³.

O tumor mais frequente nessa região é o schwannoma do nervo vestibular (SV), também conhecido como neurinoma do acústico^{1,2}.

O SV tem origem a partir das células de *Schwann* que compõem a porção vestibular do VIII NC em sua porção intracanalicular. Acredita-se que esses tumores se originem na transição entre a porção central e a periférica do nervo vestibular, chamada de zona de *Obersteiner-Redlich*. Pacientes com esse diagnóstico apresentam, frequentemente, diminuição da audição e/ou zumbido do lado comprometido e vertigem. O SV ocorre em aproximadamente 1:100.000 habitantes por ano. Em estatísticas recentes, tal incidência tem aumentado a custa de exames de RM mais sensíveis, capazes de diagnosticar tumores muito pequenos³.

Vários acessos cirúrgicos são utilizados para a remoção desses tumores. Os mais utilizados pelos neurocirurgiões são os acessos retrossigmóide e de fossa média e, pelos otorrinolaringologistas, o acesso translabirintino^{1,4,5}.

Frequentemente, os SV se estendem ao fundo do CAI, sendo necessária uma exposição adequada desta região para a completa remoção da lesão^{1,2}.

Uma das possibilidades para a abordagem do CAI em toda a sua extensão é através de uma craniotomia retrossigmóidea transmeatal (RT), já que essa via fornece um campo cirúrgico amplo para a abertura completa do conduto⁵⁻⁷.

O acesso transmeatal é um passo importante para a adequada exposição do CAI nas abordagens retrossigmóideas dos SV. A parede posterior do CAI é removida para expor a porção intracanalicular do tumor, além das estruturas nervosas que ali se encontram, a saber: VII (facial) e VIII (vestibulococlear) nervos cranianos (NC). Entretanto, a abertura do CAI é limitada pelo bloco labiríntico.

O bloco labiríntico é um conjunto de espaços epiteliais e tubos preenchidos por endolinfa contidos dentro da porção petrosa do osso temporal. As principais partes do labirinto são: ducto coclear, utrículo, sáculos, três ductos semicirculares

e suas ampolas, além do ducto e saco endolinfáticos. A injúria de um dos componentes do labirinto durante a abertura do CAI tem sido relacionada à perda auditiva, devido a perda da endolinfa ali presente. Assim sendo, para evitar o risco de lesão do labirinto, alguns neurocirurgiões optam por não abrir CAI até o seu fundo. Essa exposição inadequada traz um potencial risco de ressecção incompleta do tumor^{1,5,8,9}.

Anatomicamente, o CAI pode ser dividido em quatro quadrantes. O VII NC está localizado no quadrante súpero-anterior. A porção coclear do VIII NC no quadrante ínfero-anterior e a porção vestibular (nervo vestibular superior e inferior) está localizada nos quadrantes posteriores. A crista transversa separa os componentes dos quadrantes superiores (nervo facial e nervo vestibular superior) dos componentes dos quadrantes inferiores (nervo coclear e nervo vestibular inferior). A crista vertical (*Bill's bar*) separa os componentes dos quadrantes superiores (nervo facial anteriormente e nervo vestibular posteriormente)¹⁰⁻¹⁴.

Conhecendo a anatomia do CAI, uma das principais metas nos procedimentos cirúrgicos para remoção completa da lesão com preservação dos nervos que ali se localizam, assim como, a preservação da audição. Apesar dos avanços nas técnicas microcirúrgicas, pouco ganho se tem obtido no que se refere à preservação auditiva^{12,15-18}.

Existe uma controvérsia sobre o quanto do CAI é possível se expor e remover completamente a lesão dessa região através do acesso RT. Neurocirurgiões que utilizam essa abordagem cirúrgica afirmam ser possível a exposição completa do CAI e, conseqüentemente, uma remoção completa da lesão. Otorrinolaringologistas utilizam preferencialmente o acesso translabirintino, que tem como consequência a perda total da audição no ouvido comprometido em 100% dos pacientes. Os mesmos argumentam que uma exposição adequada do fundo do CAI não é possível com o acesso RT^{1,3,6,15,19,20}.

1. 1 OBJETIVOS

1. Avaliar a extensão do comprimento da exposição do CAI através do acesso RT para a ressecção da porção intracanalicular de SV;
2. Avaliar se a exposição cirúrgica do fundo do CAI através do acesso RT é possível sem lesão do bloco labiríntico.

2 CASUÍSTICA

Foram estudados os CAI de 30 pacientes submetidos à ressecção de SV através do acesso RT, no Instituto de Neurologia de Curitiba (INC). Para isso, foram realizados exames de imagem pré e pós-operatórios: tomografia computadorizada (TC) e ressonância magnética (RM), além da utilização de neuronavegação e de magnificação (microscópio cirúrgico) intraoperatórias.

Os materiais utilizados para a realização do trabalho pertenciam ao Instituto de Neurologia de Curitiba e os exames de imagem necessários já fazem parte da rotina pré e pós-operatória dos pacientes que são submetidos a este tipo de procedimento.

No centro de imagem, situado no Instituto de Neurologia de Curitiba, foram utilizados:

- a) tomografia computadorizada GE (General Electric®) *Light Speed VCT Multi Slice* 64 canais;
- b) ressonância magnética GE (General Electric®) *High Speed* 1,5 Tesla;
- c) *Workstation* HP (Hewlett-Packard®) Intel Inside® ADW 4.4;
- d) impressora digital AGFA Graphics *Drystar*® 5500;
- e) filmes laser digital AGFA Graphics® e CDs;
- f) contraste iodado não-iônico e paramagnético.

No centro cirúrgico do Instituto de Neurologia de Curitiba foram utilizados:

- a) fixador de *Mayfield* para a cabeça com três pinos esterilizáveis;
- b) solução iodada *Povidine*® degermante e alcoólica;
- c) caneta para marcação sobre a pele do paciente;
- d) campos e plásticos cirúrgicos estéreis;
- e) bisturis nº 23 e nº 15 com lâminas descartáveis;
- f) craniótomo de alta rotação (*Midas Rex*®) e brocas de corte e diamantadas (*Midas Rex*®) em tamanhos variados;
- g) afastador autoestático *Weitlaner*;
- h) retrator de *Leyla*;
- i) dissectores de microcirurgia;
- j) microscópio cirúrgico Leica Switzerland Wild Microscope® MEL64;

- k) neuronavegador Vector Vision® Image Guided Surgery System 4.0 da Brainlab®;
- l) máquina fotográfica digital Sony® Cybershot 7.2 megapixels com pente de memória 4 *gigabytes*;
- m) processador AMD Athlon® 64x2, 2.2 GHz, 1.0 GB de RAM e editor das imagens Adobe Première Pro®;
- n) monitor de cristal líquido Proview® UK513;
- o) televisão Panasonic Plasma TH-42PD50U;

3 MÉTODOS

Para a sua realização e antes do início da coleta dos dados, o presente estudo obteve autorização do Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Neurologia de Curitiba, no dia 9 de maio de 2008 sob protocolo nº 030/08 (anexo 1).

Os pacientes participantes receberam um termo de consentimento informado (anexo 2), conforme solicitado pelo Conselho Nacional de Saúde, pelo Decreto nº 93933 de 14 de janeiro de 1987, descrevendo os detalhes e os fins da pesquisa. Os dados somente foram coletados após autorização e assinatura dos mesmos. O referido termo era esclarecido e assinado no dia anterior ao procedimento cirúrgico. Somente após o termo assinado, foram solicitados os exames de imagem pré-operatórios necessários para o estudo.

A técnica cirúrgica empregada neste trabalho é a que se utiliza rotineiramente no Instituto de Neurologia de Curitiba para a ressecção de SV, sem modificação.

Os critérios de inclusão utilizados foram os seguintes:

- a) pacientes do sexo masculino ou feminino, acima de 18 anos, com o diagnóstico prévio de SV;
- b) exames pré-operatórios (laboratorial, radiografia de tórax em duas incidências e eletrocardiograma) dentro da normalidade ou com alterações não relevantes;
- c) avaliação pré-anestésica e liberação para o procedimento, documentada por anestesiolegista.

Os critérios de exclusão foram:

- a) pacientes com história de alergia a contraste;
- b) pacientes com implantes magnetos incompatíveis.

O protocolo para a coleta dos dados consistiu de três etapas:

- a) realização dos exames de imagem pré-operatórios;
- b) procedimento operatório propriamente dito;
- c) realização dos exames de imagem pós-operatórios.

3.1 ETAPA I

Os pacientes foram admitidos no hospital no dia anterior ao do procedimento cirúrgico para a realização dos exames pré-operatórios e avaliação pré-anestésica. Durante a visita médica, os pacientes foram informados a respeito dos detalhes do procedimento cirúrgico e, concomitantemente, informados a respeito do presente estudo.

Após realizados todos os esclarecimentos, os pacientes assinavam o termo de consentimento informado, em duas vias, sendo que uma delas ficava com o paciente e a outra com o autor do trabalho. O termo de consentimento informado continha a assinatura de duas testemunhas.

A seguir, os pacientes foram submetidos à TC e RM do crânio. Os exames eram realizados por um técnico em radiologia específico e analisados por um médico radiologista.

Na TC, foram adquiridos cortes axiais volumétricos finos (0,6mm) com ênfase no CAI (Figura 1A), sendo confeccionados moldes computadorizados tridimensionais do mesmo (Figura 2), seguido da medida do seu comprimento, do lábio posterior do meato acústico interno até o fundo do canal (Figura 1B).

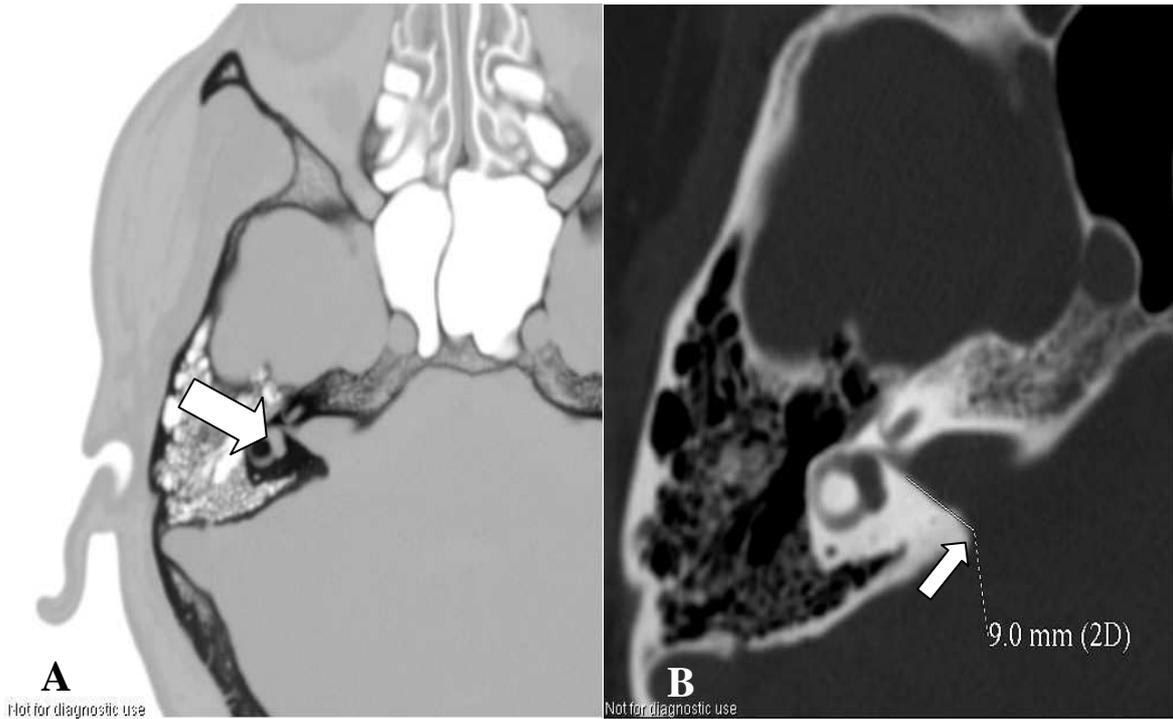


Figura 1 – Imagem de TC de crânio em corte axial

(A - na sequência *inversion recovery*, a anatomia do osso temporal na sua porção petrosa é demonstrada. O bloco labiríntico está apontado com uma seta; B - em corte axial demonstrando o comprimento do CAI desde o lábio posterior do meato acústico interno (seta) até o seu fundo)

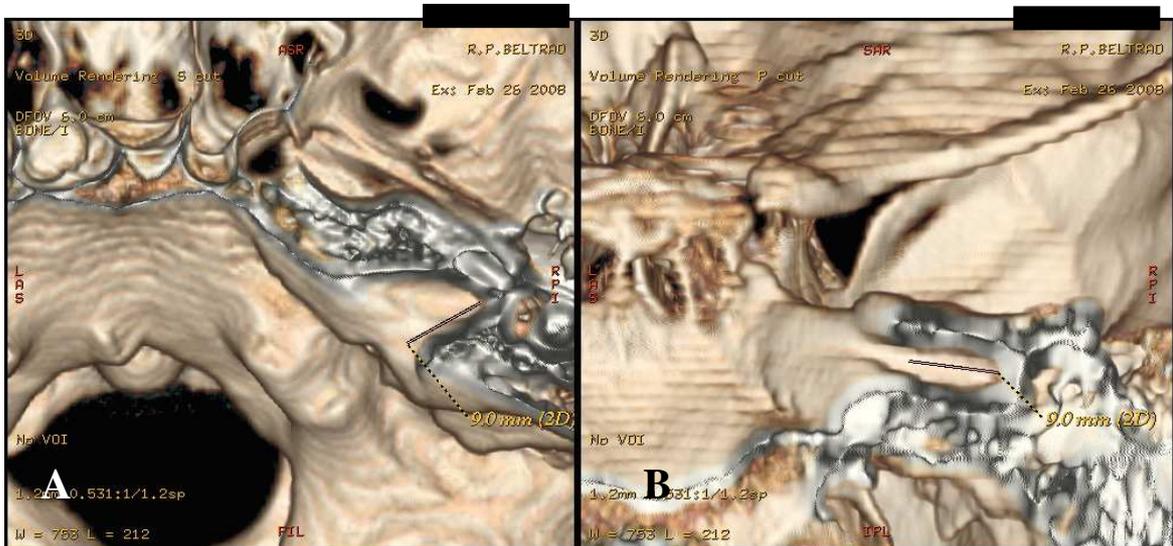


Figura 2 – A e B - Reconstruções por TC 3D, visão superior, demonstrando o comprimento do CAI desde o lábio posterior do meato acústico interno até o seu fundo

Na RM, foram realizadas seqüências *gradiente echo* ponderadas em T1 (TE mínimo, TR 350, NEX 4,00, matriz 256x224, FOV 24, espessura 2,0mm, GAP 0,3), antes e após o uso de contraste paramagnético endovenoso, e seqüências 3 D CISS (*FIESTA*) ponderadas em T2 (TE mínimo, TR 4, NEX 2,00, matriz 256x256, FOV 24, espessura 0,8mm, GAP 0) para a definição do CAI e avaliação da extensão da invasão do mesmo pelo tumor (Figura 3). Foram obtidas imagens volumétricas ponderadas em T1 após injeção de contraste paramagnético endovenoso (Figura 4) e gravadas em CDs no protocolo *Digital Imaging and Communications in Medicine* (DICOM) para a programação das imagens no neuronavegador, que foi utilizado durante o procedimento cirúrgico (Figura 5).

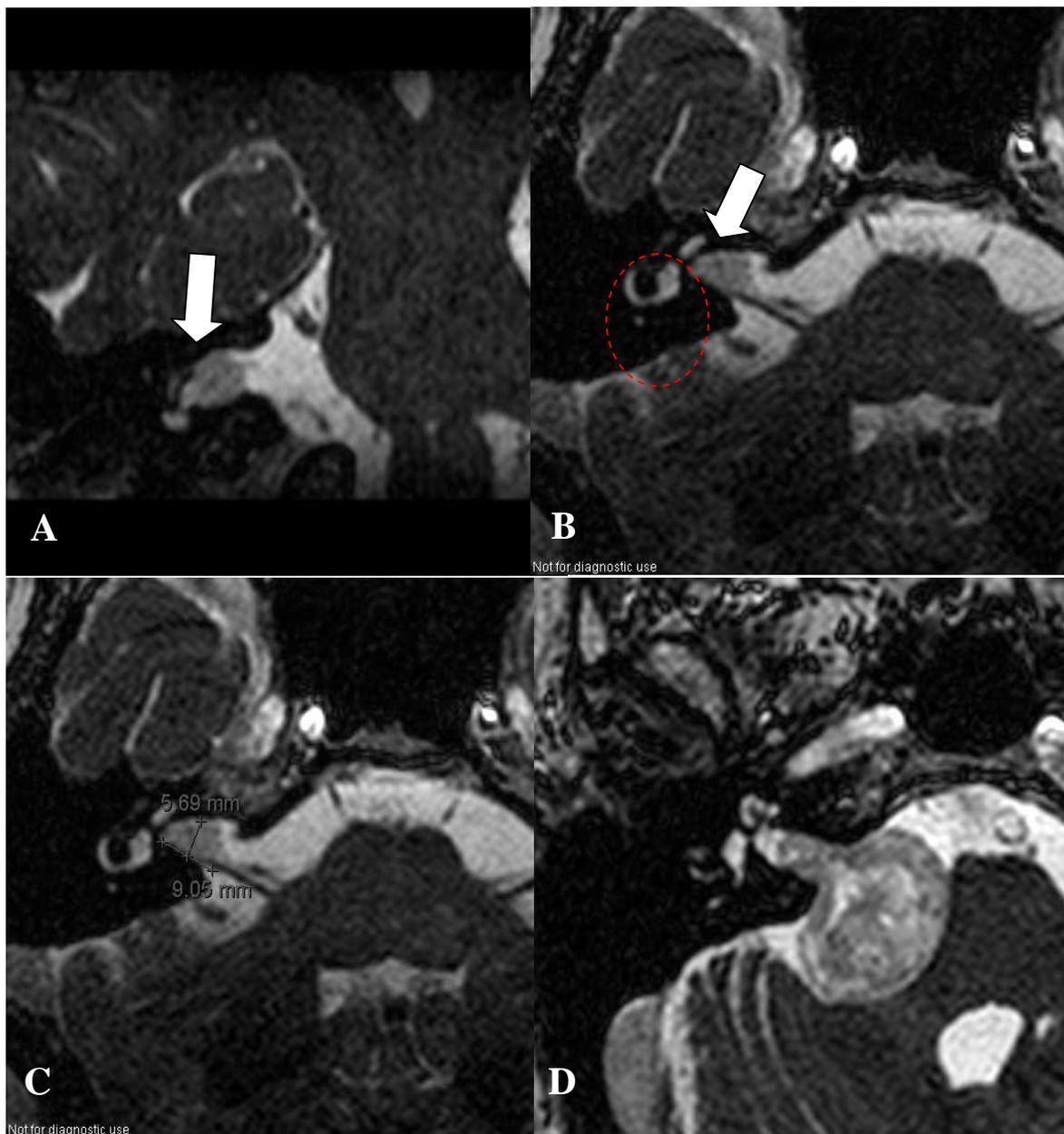


Figura 3 – Imagens de RM do encéfalo, ponderadas em T2 (*FIESTA*)

(A - corte coronal, com ênfase no CAI, demonstrando um SV intracanalicular (seta); B - corte axial, demonstrando um SV intracanalicular (seta) e as estruturas do bloco labiríntico (círculo vermelho); C - corte axial, demonstrando as extensões do CAI; D - corte axial, demonstrando um SV com volumosa extensão extracanalicular e compressão do tronco encefálico)

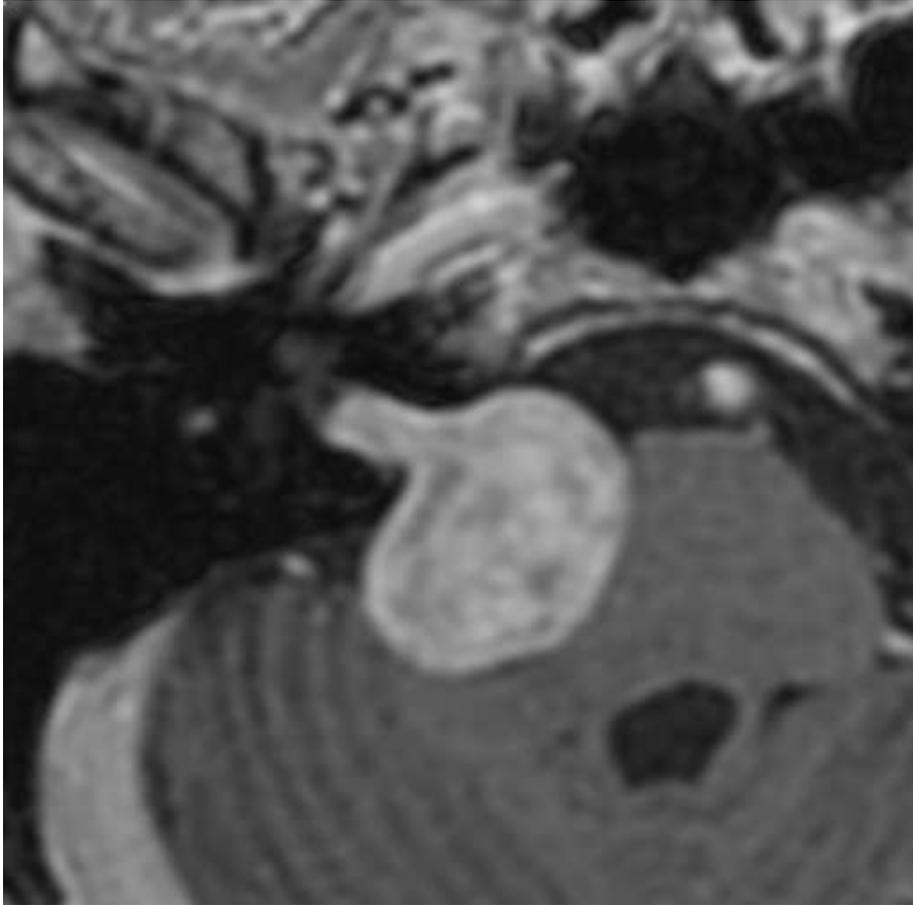


Figura 4 – Imagem de RM do encéfalo, ponderada em T1, pós-contraste, em corte axial, demonstrando um SV com grande extensão extracanalicular e compressão do tronco encefálico



Figura 5 – Foto do neuronavegador

As imagens foram trabalhadas na *Workstation* situada na sala de comando do centro de imagem (Figura 6), sendo manipuladas somente pelo autor. Todas as imagens obtidas foram impressas em filmes *Laser Digital* e gravadas em CD no protocolo DICOM, sendo que uma cópia do exame foi fornecida aos pacientes.

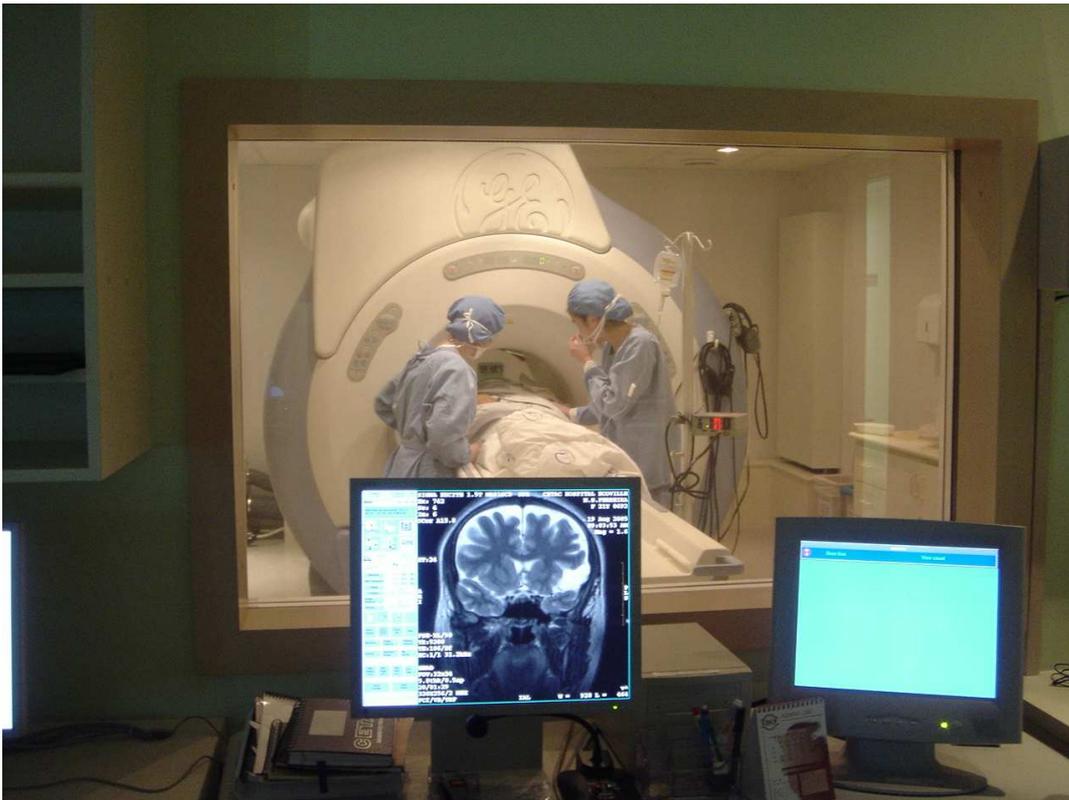


Figura 6 – Centro de imagem e *Workstation* no qual se realizou a reconstrução das imagens

3.2 Etapa II

Na manhã seguinte à admissão hospitalar, o paciente foi levado ao centro cirúrgico do Instituto de Neurologia de Curitiba para a realização do procedimento cirúrgico.

O paciente foi devidamente posicionado pelo responsável deste estudo e preparado para o procedimento cirúrgico. Todas os procedimentos foram realizadas com o paciente em decúbito dorsal, sob anestesia geral e monitorização eletroneurofisiológica dos VII e VIII NC. Um coxim foi colocado sob o ombro do lado a ser operado para que a cabeça pudesse ser rodada, evitando-se a rotação excessiva do pescoço ou compressão da veia jugular contralateral.

A seguir, o neuronavegador foi programado para identificar os parâmetros anatômicos (seio transversos, seio sigmóide e o fundo do CAI). A fixação da cabeça do paciente usando um fixador *Mayfield* foi realizada com dois pinos

próximos à protuberância occipital externa e um pino na região frontal, evitando-se a frente e a região onde a incisão de pele seria feita. Evitava-se uma hiperflexão do pescoço devido ao risco de compressão das veias jugulares. A estrela do neuronavegador foi fixada ao *Mayfield*, próxima a região do pino da região frontal (Figura 7). O neuronavegador foi posicionado paralelo à mesa de cirurgia, próximo aos pés do paciente, com o seu monitor virado em direção à posição cirúrgica do neurocirurgião. Após a realização do registro, era possível navegar tridimensionalmente pelo molde computadorizado da cabeça do paciente no monitor do neuronavegador (Figuras 8 e 9).

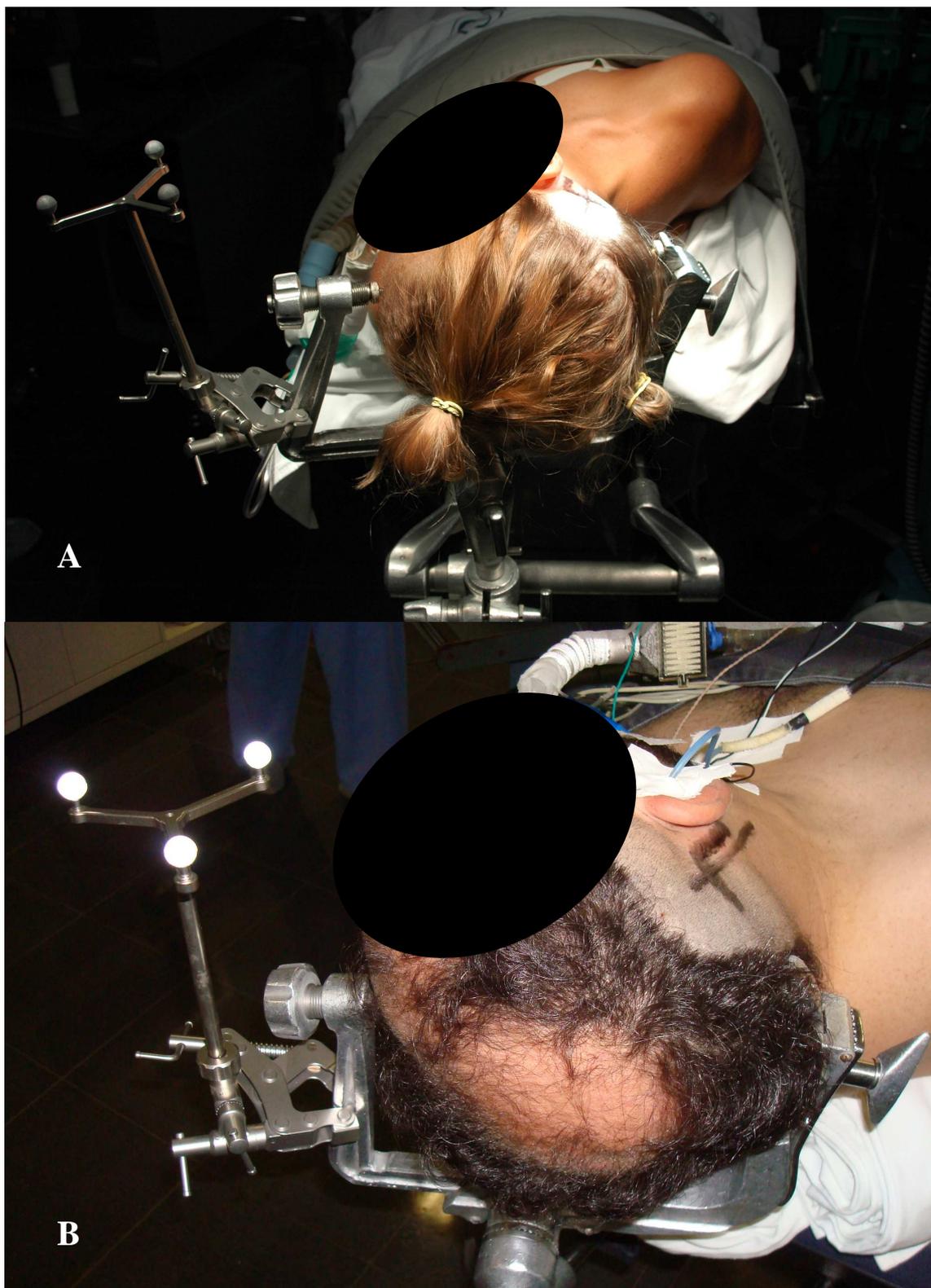


Figura 7 – A e B - Posicionamento da cabeça fixada em aparelho de *Mayfield* com o posicionamento da estrela do neuronavegador

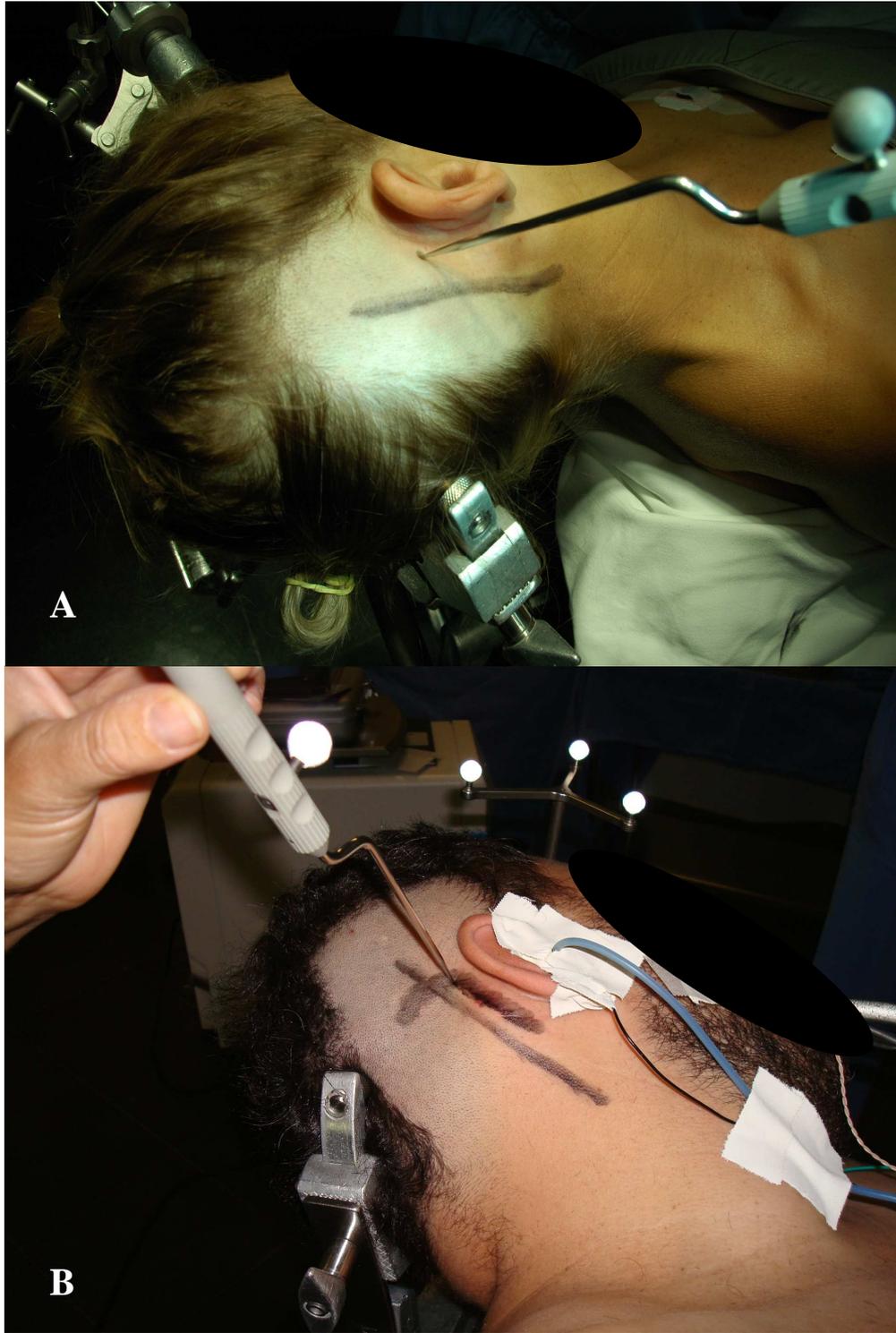


Figura 8 – A e B - Fotos ilustrativas demonstrando a navegação com apontador calibrado na região retromastóidea. Desenho sobre a pele dos pacientes demonstrando a linha para incisão e a marcação dos seios sigmóide e transversos

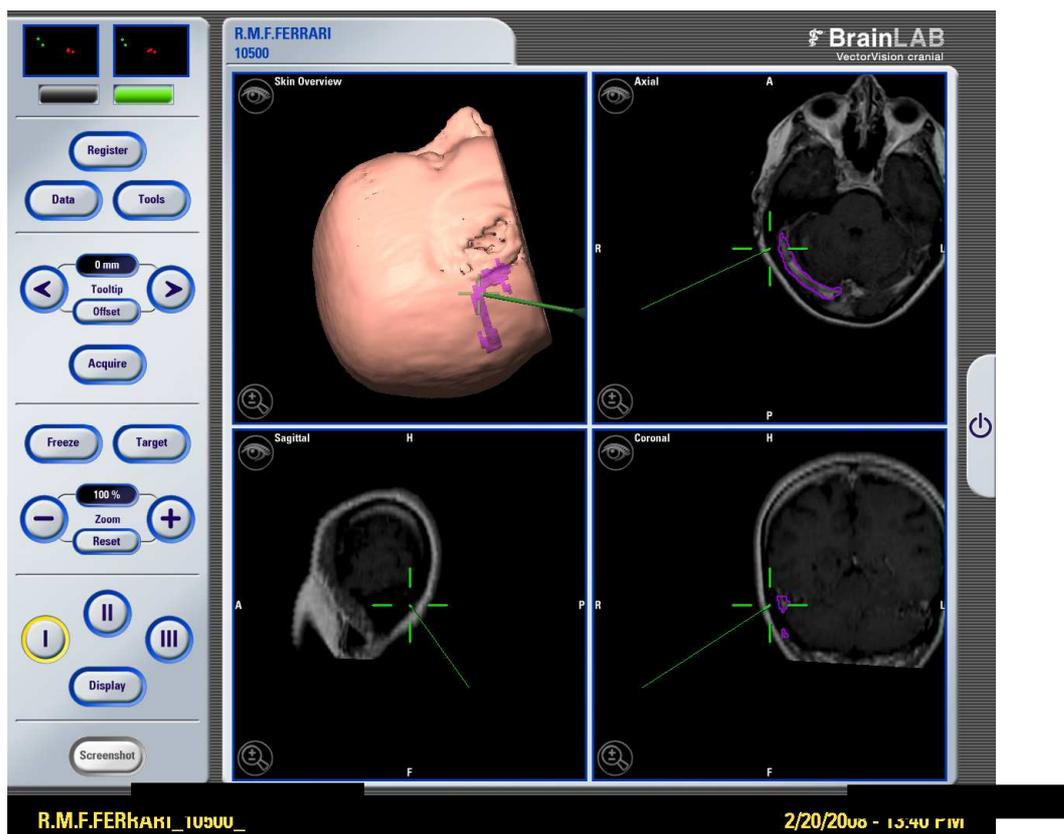


Figura 9 – Exibição da tela do neuronavegador após a sua programação

O local convencional para a incisão da craniotomia retrossigmoídea, localizado 2 cm posterior à ponta da mastóide, sendo 1/3 acima do meato acústico externo e 2/3 abaixo, foi marcado com uma caneta para desenho sobre a pele, como uma linha retilínea de aproximadamente 8 mm (Figura 8).

A seguir, realizava-se a degermação do local tricotomizado com Povidine® degermante por cinco minutos. O local de incisão de pele foi escarificado com uma agulha descartável. Em seguida, realizava-se a infiltração do local da incisão com 20 ml de lidocaína a 2% com adrenalina numa proporção de 1/20.000. A antisepsia do campo operatório foi realizada com Povidine® tintura e os campos estéreis e o isofilme foram colocados.

A pele foi incisada com bisturi nº 23 em toda a extensão da marcação da pele, expondo o tecido celular subcutâneo. No terço superior da incisão, o osso do crânio foi identificado e descolado com rugina para a colocação do afastador auto-estático semicurvo de *Weitlaner*.

O tecido subcutâneo dos 2/3 inferiores da incisão foi aberto e descolado para expor anteriormente a incisura do músculo digástrico e a porção mais

posterior do processo mastóide. Na porção inferior do campo operatório, a musculatura foi incisada para possibilitar a exposição adequada da porção lateral da base do crânio. O sangramento da artéria occipital, durante a dissecação da musculatura, era facilmente controlado com o uso de coagulação bipolar. A exposição estendia-se até a porção horizontal da mastóide, até a visualização da gordura pré-vertebral. Lateralmente, a porção mais posterior da incisura do músculo digástrico foi exposta.

A neuronavegação foi utilizada para localizar a junção entre os seios transversos e sigmóideos e para auxiliar a craniotomia, além de reduzir a chance de lesão venosa (Figura 10). Com o auxílio de brocas cortantes de alta rotação, foi realizada a craniotomia retrossigmóidea de modo a expor os seios sigmóide e transversos (Figura 11). Após a identificação da dura-máter em todo o trajeto do broqueamento da mastóide, a placa óssea foi removida com auxílio de dissectores para descolar a dura-máter do osso. A placa foi levantada em direção médio-lateral, evitando-se tracionar a dura-máter do seio.

Ao término da craniotomia, os limites superior e lateral foram, respectivamente, 1 e 2 mm da margem inferior do seio transversos e 1 a 2 mm da margem medial do seio sigmóideo (Figura 12).

Pinças de *Kerrison* foram usadas para complementar a craniotomia em direção ao forame magno, sem abrí-lo. As células da mastóide foram obliteradas com cera de osso, para evitar fistula liquórica no pós-operatório.



Figura 10 – A - Identificação da posição da junção dos seios sigmóide e transverso com o apontador do neuronavegador; B - Foto ampliada demonstrando a posição da junção dos seios sigmóide e transverso, com o apontador do neuronavegador

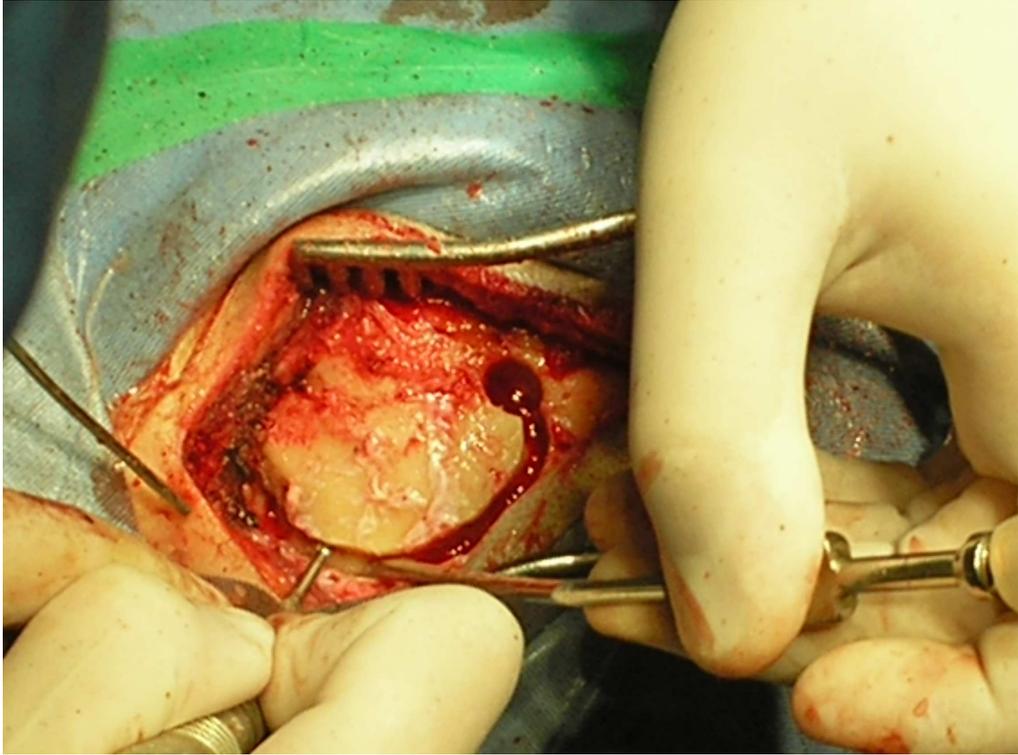


Figura 11 – Imagem demonstrando a craniotomia retrossigmóide

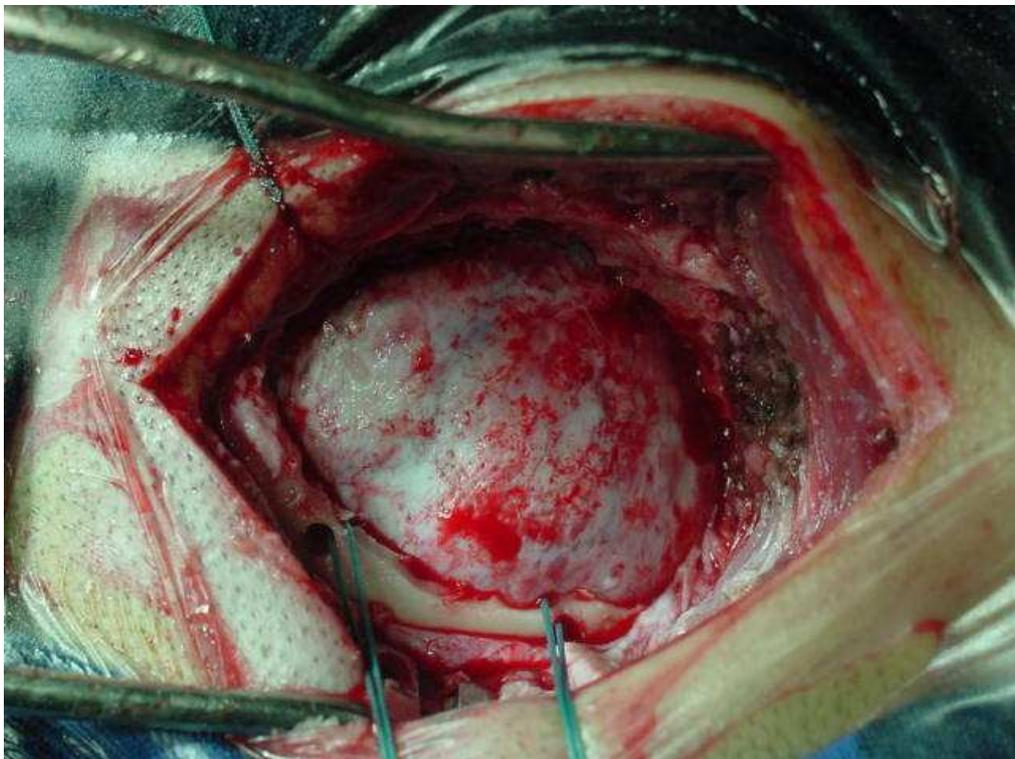


Figura 12 – Imagem da craniotomia retrossigmóide concluída

Com o uso do microscópio cirúrgico, a dura-máter foi aberta de forma curvilínea, paralelamente aos seios sigmóide e transversos, e ancorada nas bordas da craniotomia (Figura 13). Uma incisão de aproximadamente dois milímetros foi realizada na dura-máter, em direção à junção dos seios sigmóide e transversos, para uma melhor exposição do tentório sem retração do cerebelo. O cerebelo foi gentilmente elevado e a cisterna cerebelomedular foi aberta, o que resultava na saída de líquido e relaxamento do cerebelo. O APC foi exposto, juntamente com a porção extracanalicular do tumor, quando presente (Figura 14).

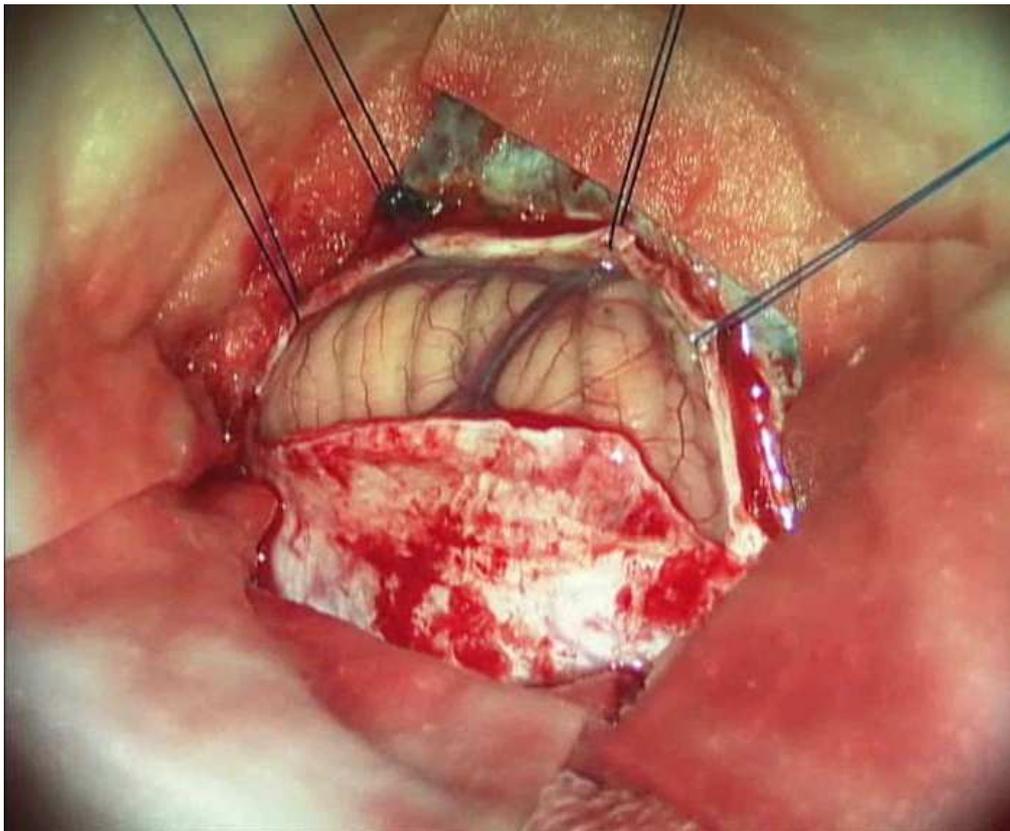
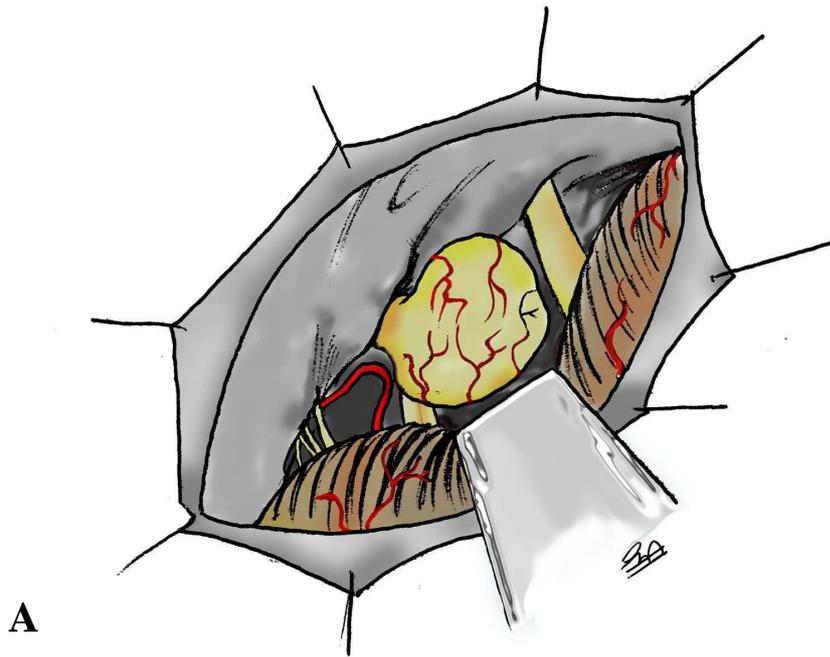
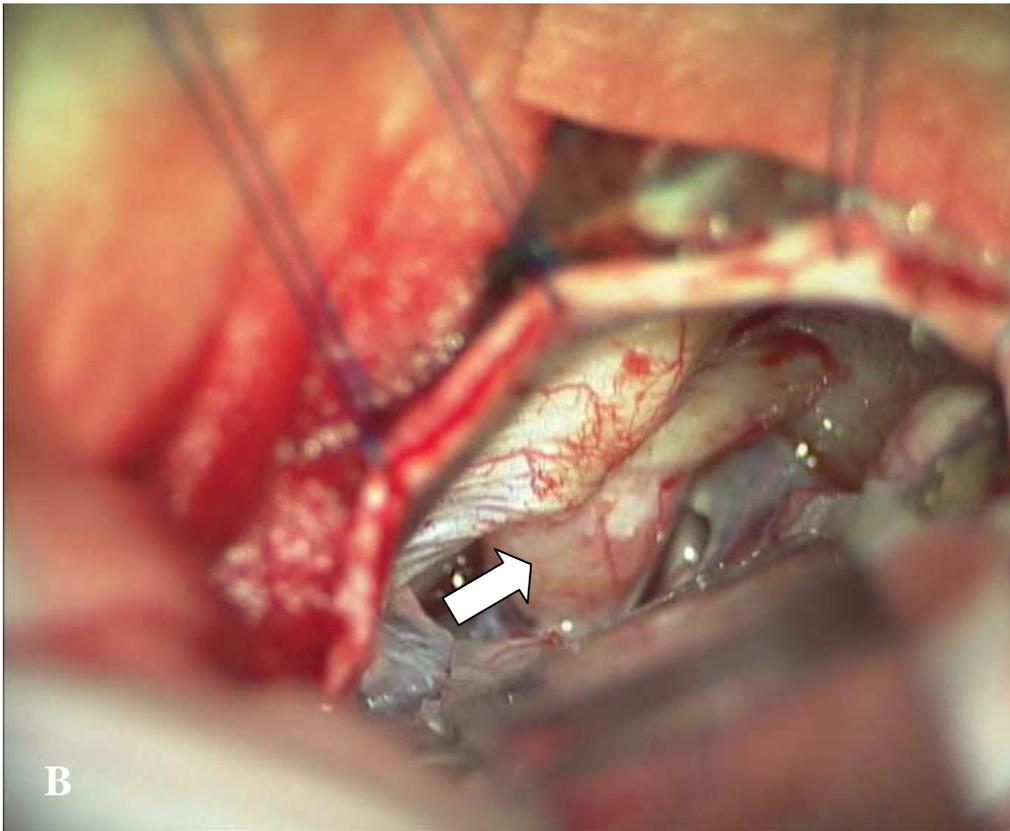


Figura 13 – Com o uso do microscópio cirúrgico, a dura-máter foi aberta de forma curvilínea e ancorada nas bordas da craniotomia



A



B

Figura 14 – A - Desenho esquemático demonstrando o afastamento do cerebelo com exposição do APC e da porção extracanalicular do tumor; B - Foto demonstrando a porção extracanalicular do tumor (seta)

Para a exposição da parede posterior do CAI, a dura-máter que o cobre foi coagulada e incisada de forma circular, sendo dissecada da parede óssea e mantida pediculada na sua porção mais inferior (Figura 15). O osso exposto foi perfurado com brocas cortantes de alta rotação, seguido da perfuração com brocas diamantadas de diferentes tamanhos, com constante irrigação com solução salina fisiológica aquecida até próximo à temperatura corporal (Figura 16). O broqueamento acontecia de medial para lateral, em direção ao fundo do CAI, até quando se observava a dura-máter intracanalicular. Neste momento, com auxílio de microdissectores, a fina lâmina óssea sobre o conteúdo do CAI foi ressecada (Figura 17). Cuidado foi tomado nos casos de pacientes que apresentaram bulbo da veia jugular alto, uma vez que o broqueamento do osso na parede óssea póstero-inferior do CAI poderia comprometê-lo.

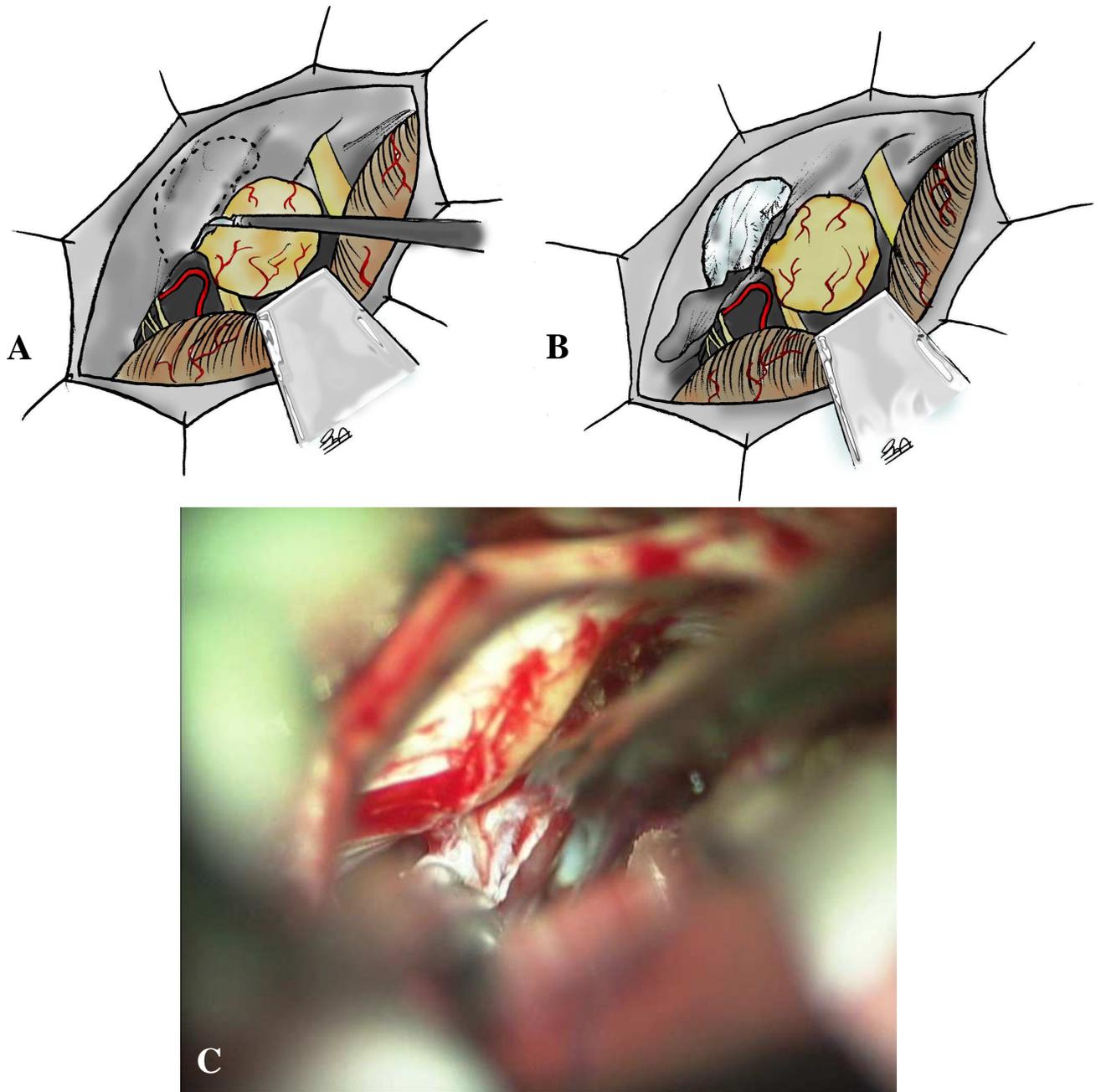


Figura 15 – A - Desenho esquemático demonstrando a incisão da dura-máter que cobre a parede óssea posterior do CAI; B - Desenho esquemático demonstrando a dissecção da dura-máter; C - Incisão e dissecção da dura-máter da parede posterior do CAI

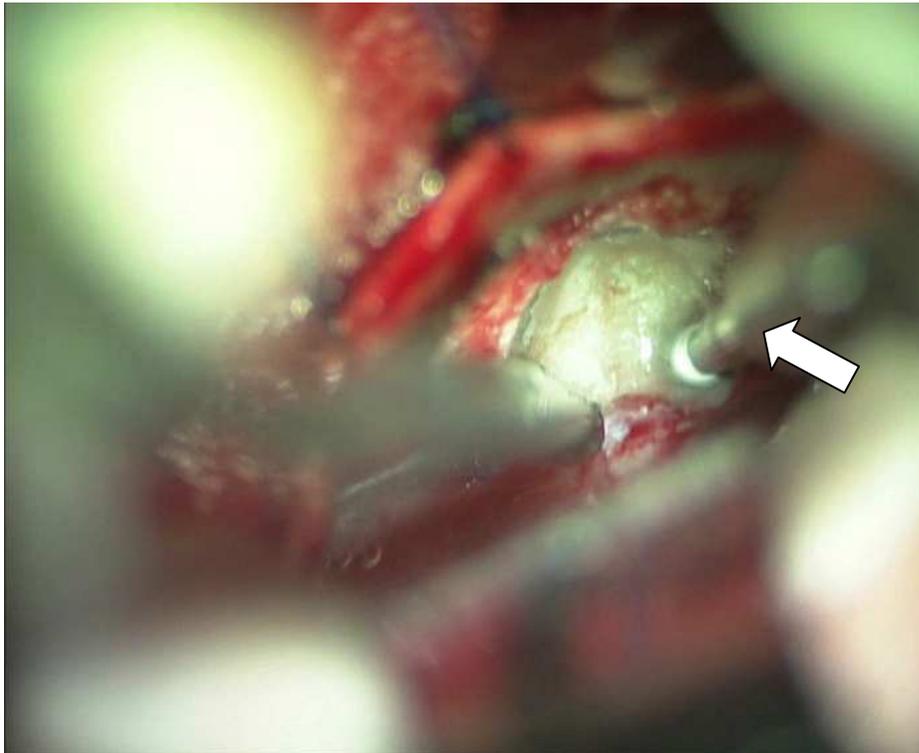


Figura 16 – O osso exposto foi perfurado com brocas cortantes de alta rotação (seta)

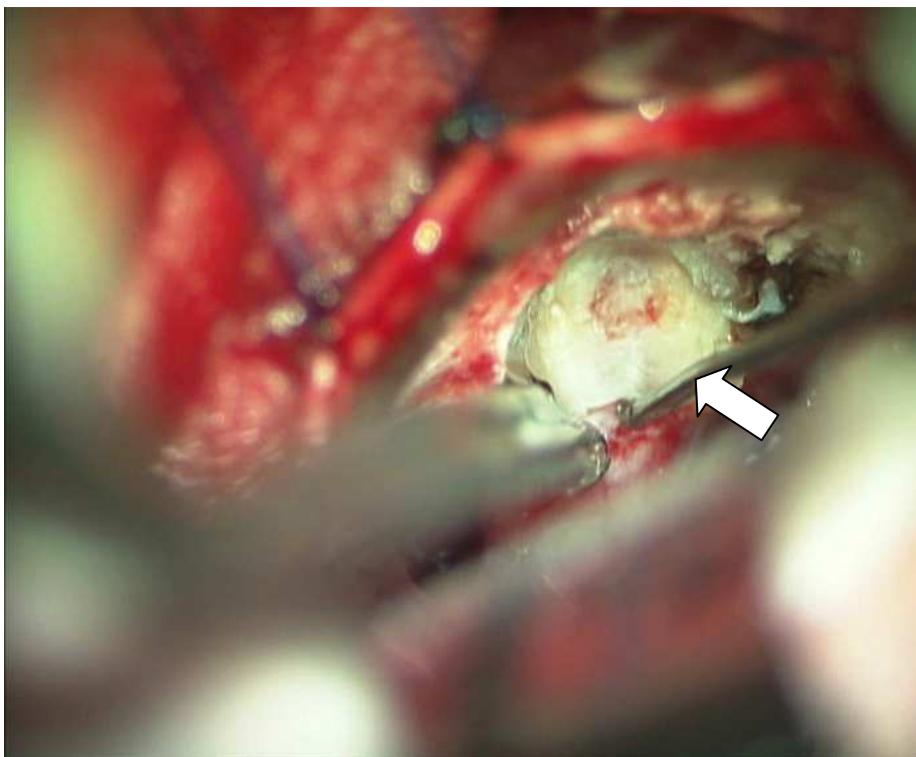


Figura 17 – Com auxílio de um microdissector (seta), a fina lâmina óssea sobre o conteúdo do CAI foi ressecada

Após a abertura completa do CAI, o tumor intracanalicular foi completamente exposto. Com utilização de um microdissector de ponta reta calibrado medindo 3 mm, o comprimento aproximado da abertura do CAI foi medido desde o lábio posterior do meato acústico interno ao fundo (Figura 18). A utilização do microdissector de ponta reta permitia uma avaliação direta intraoperatória da extensão da abertura do CAI (Figura 19). Com o neuronavegador foi identificado e registrado o fundo do conduto (Figura 20).

Com auxílio de microdissectores e pinças o tumor foi cuidadosamente ressecado na sua totalidade, com a preservação dos nervos cranianos do CAI (Figura 21).

Nos tumores com componentes extracanaliculares grandes, realizava-se, inicialmente, o esvaziamento do tumor para depois se realizar a abertura do CAI.

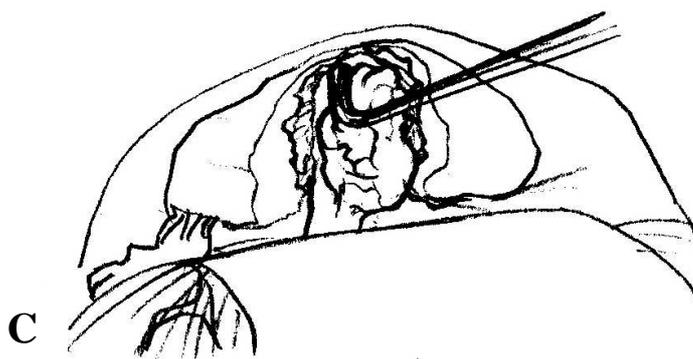
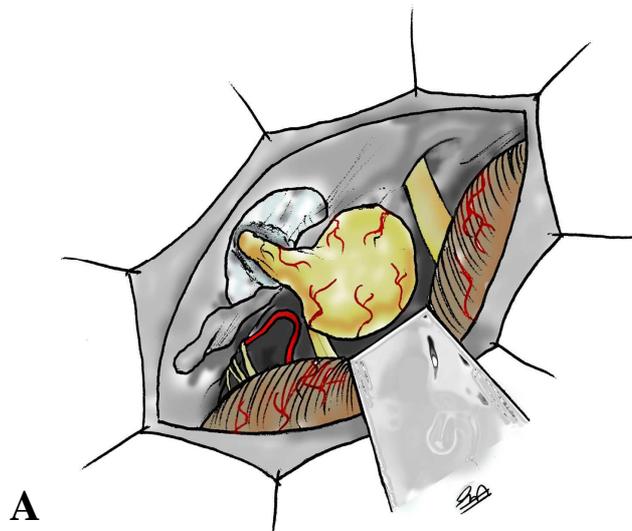


Figura 18 – A - Desenho esquemático demonstrando a abertura da parede óssea posterior do CAI com a porção intracanalicular do tumor exposta; B - Com utilização de um microdissector, o comprimento do CAI foi medido desde o meato acústico interno ao fundo; C - Desenho esquemático mostrando a utilização do microdissector para a medida do CAI

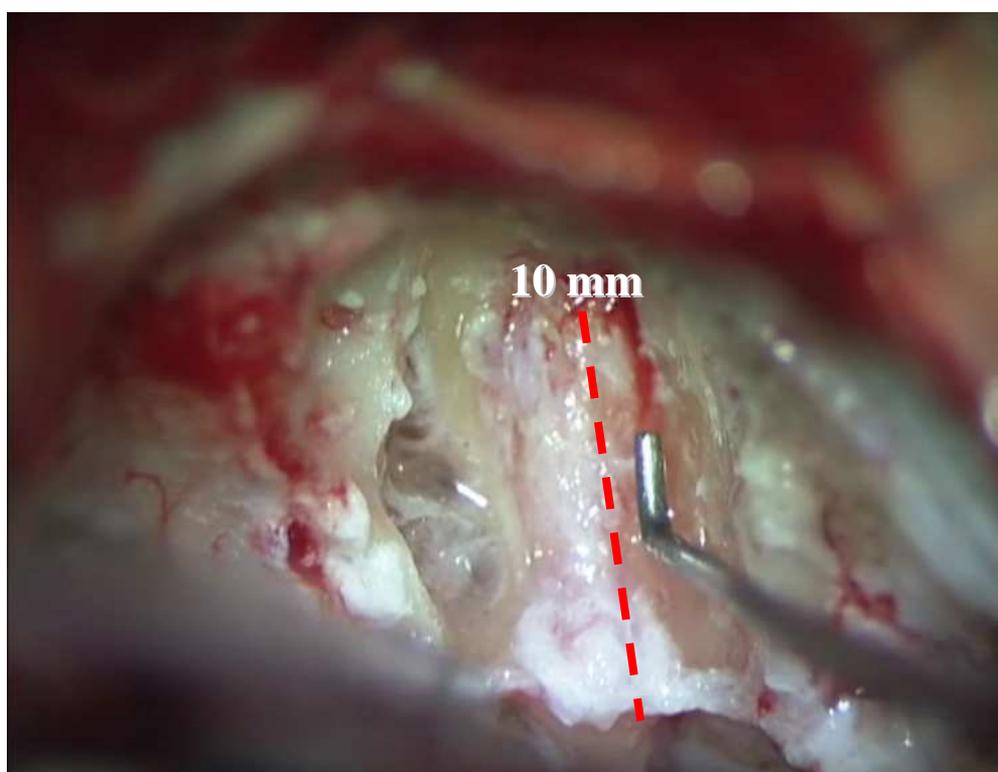
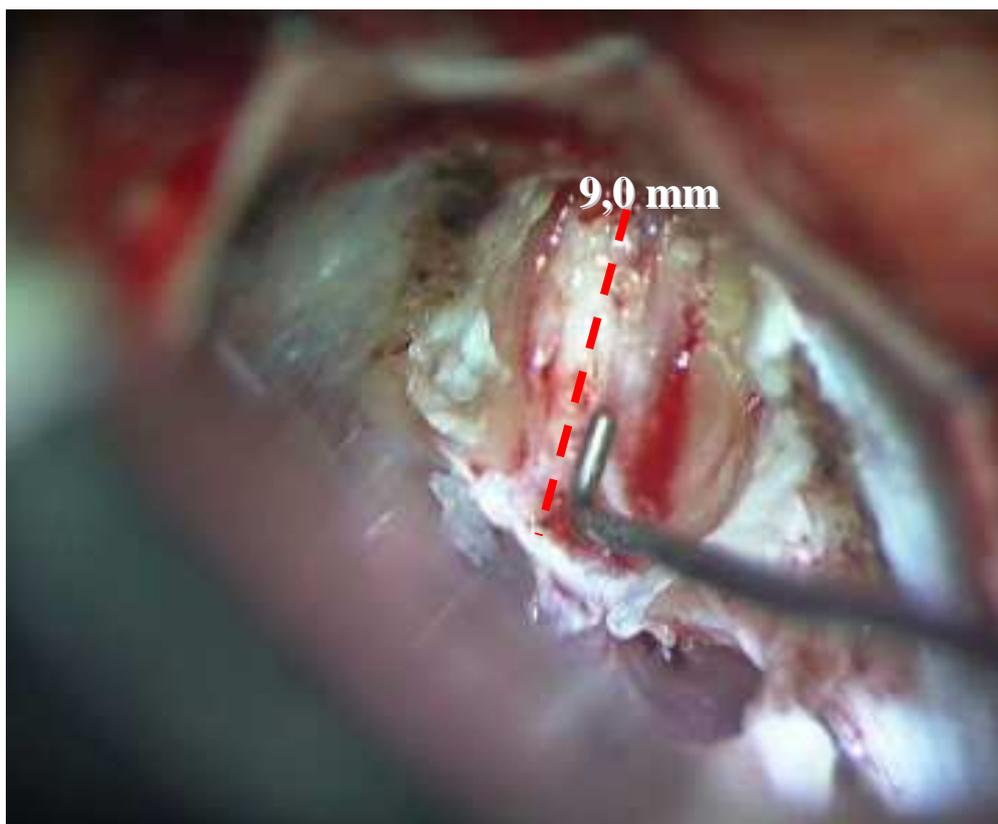


Figura 19 – A e B - Imagens demonstrando a medida intraoperatória do CAI com um microdissector de ponta reta calibrado (3mm)

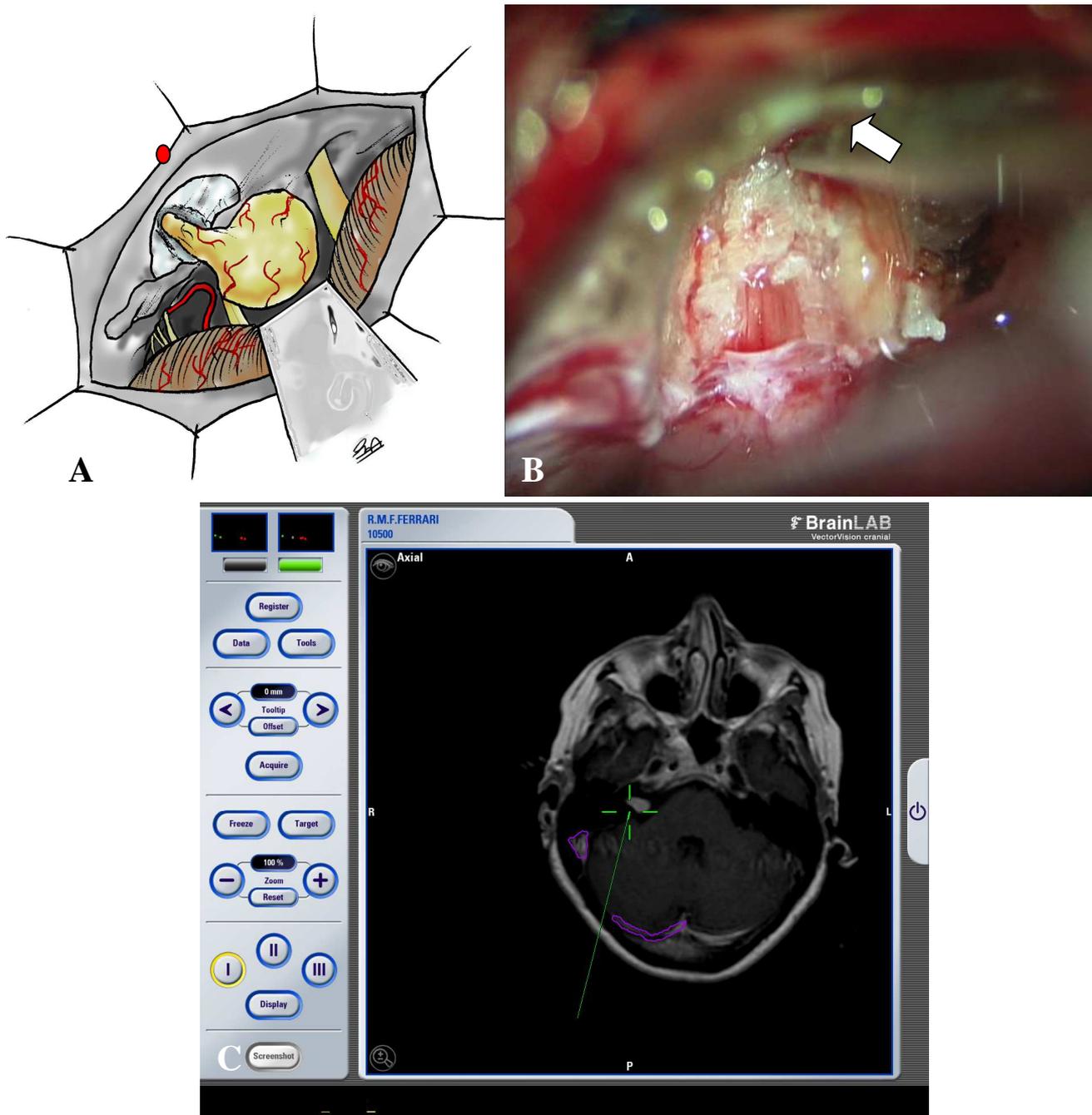


Figura 20 – A - Desenho esquemático demonstrando a região registrada comprovando o fundo do canal (bola vermelha); B - Com a caneta do neuronavegador (seta) foi identificado e registrado o fundo do CAI; C - Imagem do neuronavegador demonstrando a região do fundo do CAI

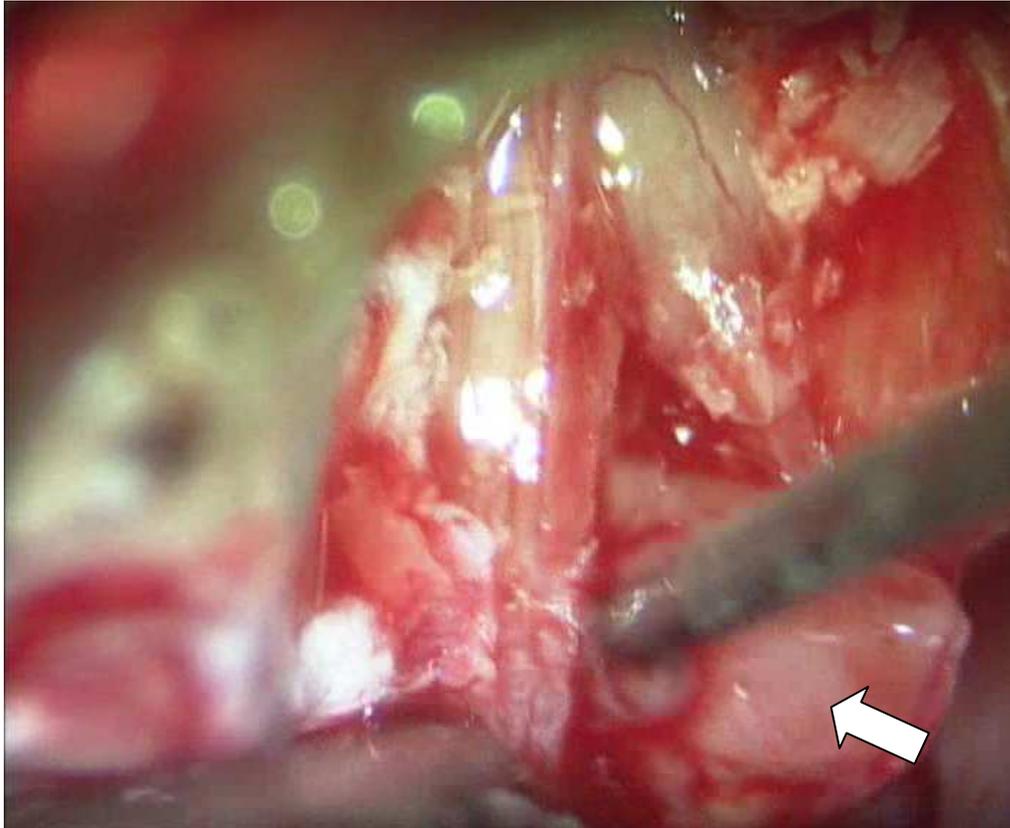


Figura 21 - Com auxílio de microdissectores e pinças a porção intracanalicular (seta) do tumor foi cuidadosamente ressecada

O fechamento foi feito por planos anatômicos, conforme a rotina do serviço de neurocirurgia do Instituto de Neurologia de Curitiba, com recolocação da placa óssea fixada ao osso em três pontos com fio de Mersilene®, fechamento do plano muscular profundo e fáscia com Vycril® 1-0, tecido celular subcutâneo com Vycril 2-0 e fechamento da pele com Mononylon® 3-0.

3.3 ETAPA III

No dia seguinte ao do procedimento cirúrgico, o paciente foi submetido aos mesmos exames de imagem realizados na Etapa I.

Na TC, foram adquiridos novamente cortes axiais volumétricos (Figura 22), sendo confeccionados moldes computadorizados tridimensionais do CAI aberto cirurgicamente e do bloco labiríntico (Figura 23). A medida do comprimento de abertura do conduto também foi realizada.

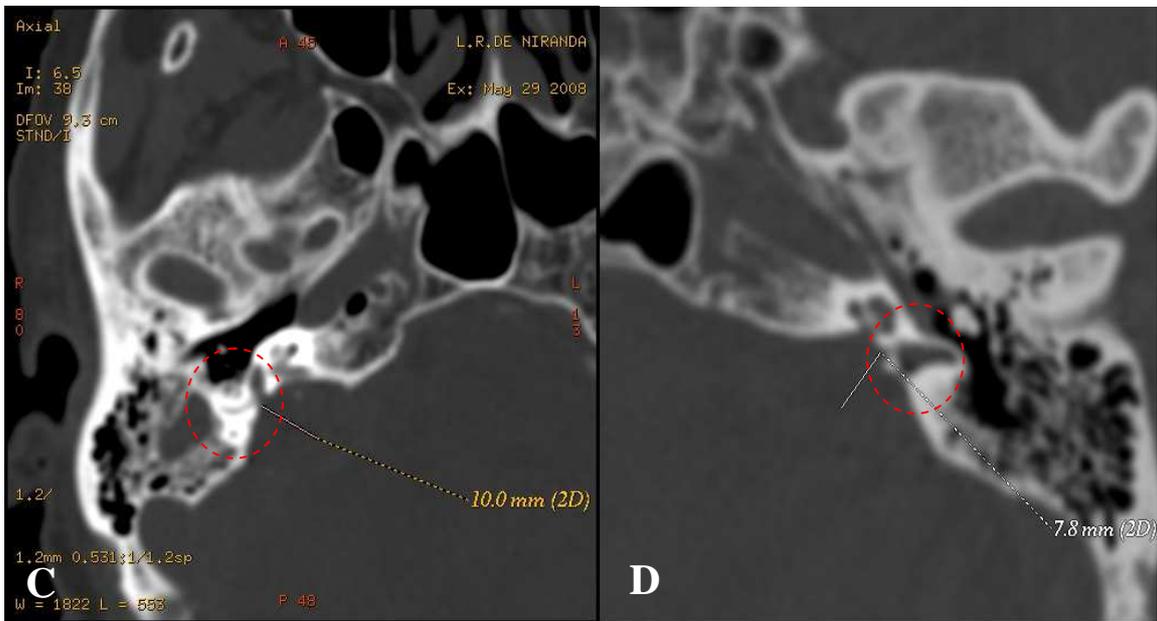
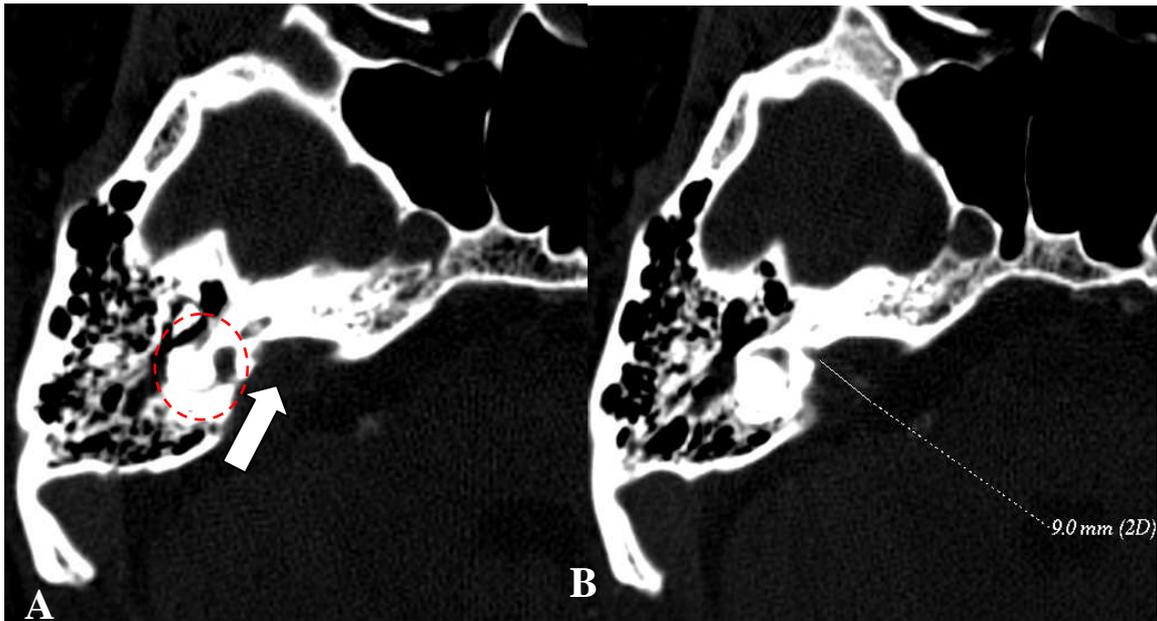


Figura 22 – Imagens de TC de crânio, em corte axial

(A - demonstração da abertura da parede óssea posterior do CAI (seta) e do bloco labiríntico ósseo preservado (círculo vermelho); B - demonstração da extensão de abertura do CAI em milímetros com preservação do bloco labiríntico (círculo vermelho)

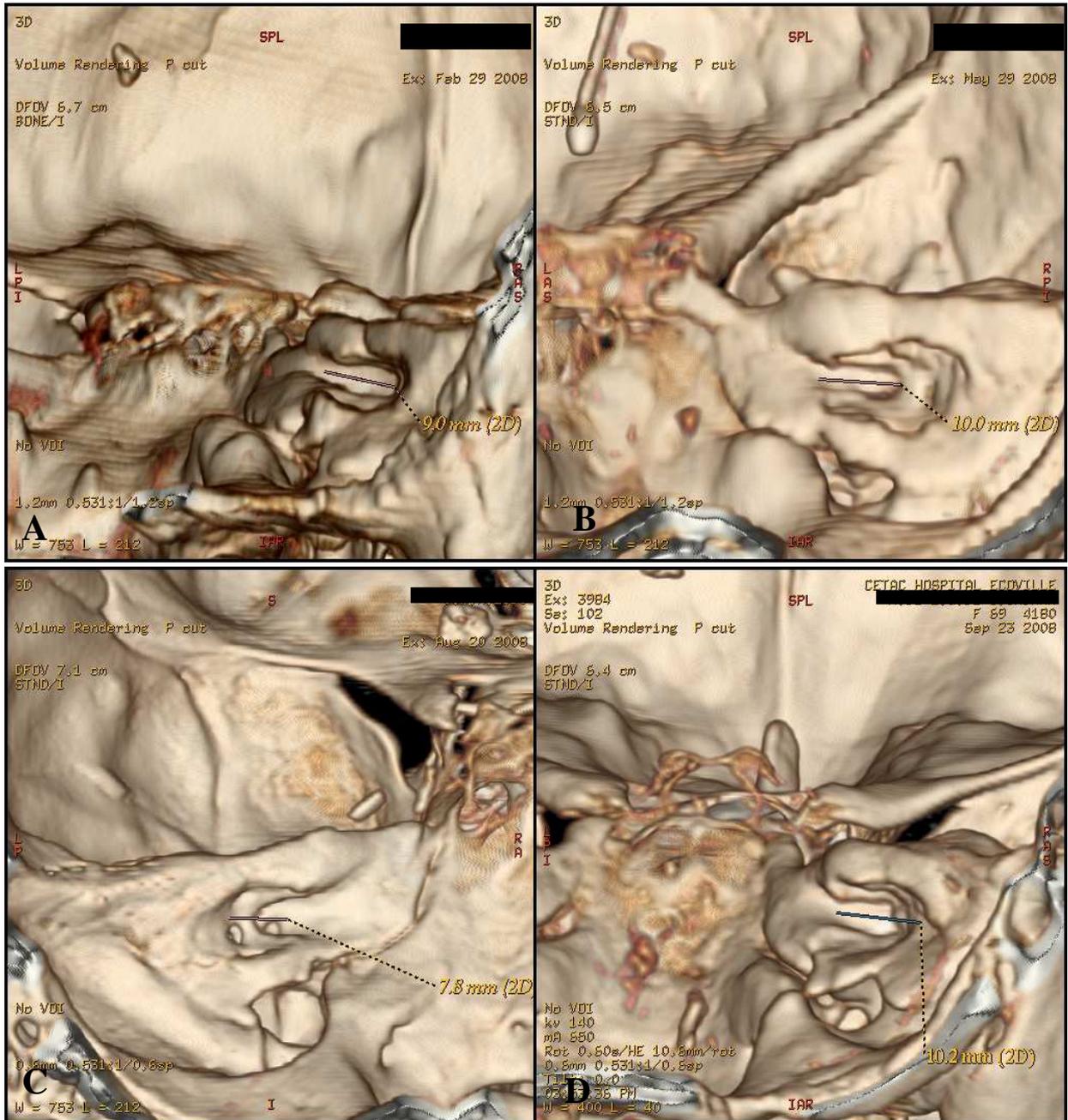


Figura 23 – A, B, C e D - Reconstruções por TC 3D, visão posterior, com a extensão do comprimento da abertura do CAI, em milímetros

Na RM, foram adquiridas novamente sequências ponderadas em T1 e T2, para avaliação da ressecção tumoral e visualização da preservação do bloco labiríntico (Figura 24).

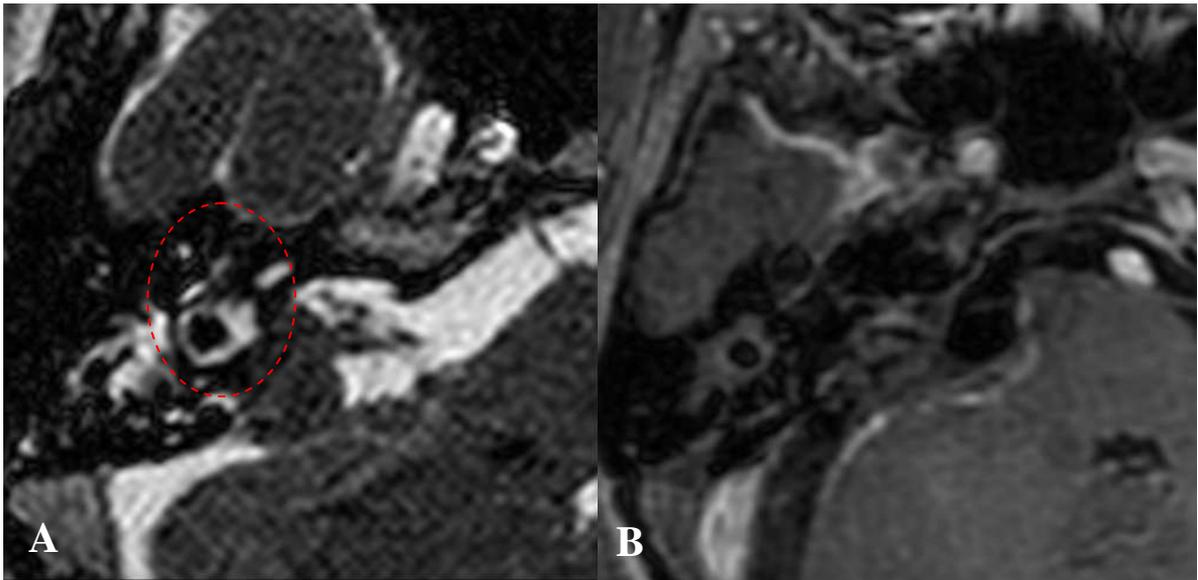


Figura 24 – A - Imagem de RM do encéfalo, ponderada em T2 (*FIESTA*), em corte axial, demonstrando a ressecção total do tumor e preservação das estruturas do bloco labiríntico (círculo vermelho); B - Imagem de RNM do encéfalo, ponderada em T1, pós-contraste, em corte axial, demonstrando a ressecção total do tumor e preservação das estruturas do bloco labiríntico

As medidas da extensão dos CAI nas imagens pré-operatórias de TC (Etapa I) foram comparadas com as medidas da abertura cirúrgica dos CAI nas imagens pós-operatórias (Etapa III) (Figura 25).

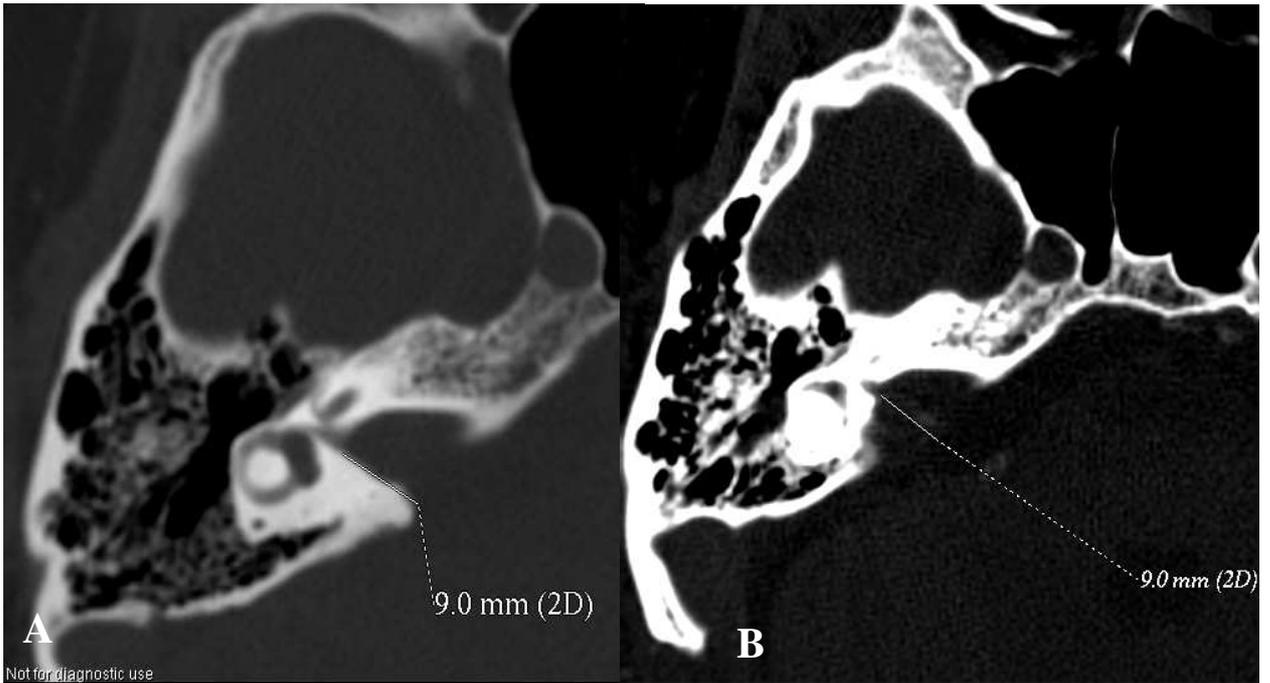


Figura 25 – A e B - Imagens comparativas de TC de crânio, em cortes axiais, demonstrando as etapas I e III deste estudo

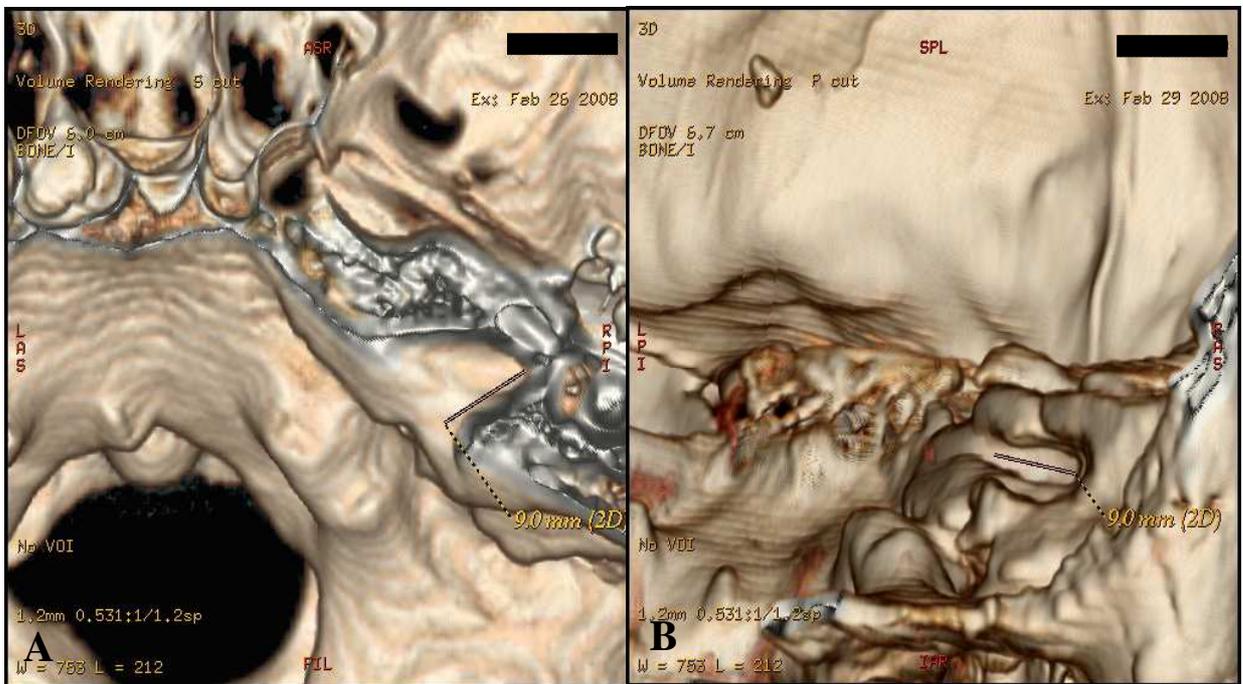


Figura 26 – A e B - Reconstruções comparativas por TC 3D, com as etapas I e III deste estudo

4 RESULTADOS

Todos os pacientes que foram convidados a participar do estudo no período de 12 de maio de 2008 a 3 de abril de 2009 foram elegíveis pelos critérios de inclusão deste trabalho.

As medidas dos comprimentos dos condutos e as medidas dos comprimentos da abertura cirúrgica dos mesmos foram realizadas, sendo equivalentes em todos os casos. Os estudos das imagens pré-operatórias (Etapa I) demonstraram que o comprimento dos CAI variaram entre 7,8 e 12,0 mm (Média: 9,3 mm; desvio padrão: 0,98; IC95%: 8,9 – 9,6 e mediana: 9,0).

Uma exposição adequada do fundo do CAI foi confirmada durante a cirurgia (Etapa II) com utilização da neuronavegação (identificação do fundo dos condutos) e do microdissector de ponta reta calibrado (medidas aproximadas dos comprimentos de abertura dos condutos) em todos os casos.

A ressecção tumoral foi completa em todos os casos, assim como a preservação do bloco labiríntico.

A correlação das imagens pré e pós-operatórias (Etapa III) confirmaram a abertura na totalidade do comprimento dos CAI em todos os 30 casos estudados.

Quadro 1 – Relação dos 30 casos analisados

Caso	ETAPA I (mm)	ETAPA II (mm)	ETAPA III (mm)	Ressecção total?	Preservação dos nervos?	Preservação do bloco labiríntico?
1	9	9	9	sim	sim	sim
2	9,8	10	9,8	sim	sim	sim
3	10	10	10	sim	sim	sim
4	9,5	9	9,5	sim	sim	sim
5	8,7	8	8,7	sim	sim	sim
6	9	9	9	sim	sim	sim
7	8	8	8	sim	sim	sim
8	8,2	8	8,2	sim	sim	sim
9	10	10	10	sim	sim	sim
10	9,8	10	9,8	sim	sim	sim
11	8,6	8	8,6	sim	sim	sim
12	8,5	8	8,5	sim	sim	sim
13	9,3	9	9,3	sim	sim	sim
14	12	12	12	sim	sim	sim
15	12	12	12	sim	sim	sim
16	9	9	9	sim	sim	sim
17	9,1	9	9,1	sim	sim	sim
18	7,8	8	7,8	sim	sim	sim
19	8,2	8	8,2	sim	sim	sim
20	10,2	10	10,2	sim	sim	sim
21	8,6	8	8,6	sim	sim	sim
22	10,2	10	10,2	sim	sim	sim
23	10	10	10	sim	sim	sim
24	9	9	9	sim	sim	sim
25	9	9	9	sim	sim	sim
26	8,8	9	8,8	sim	sim	sim
27	9	9	9	sim	sim	sim
28	9,2	9	9,2	sim	sim	sim
29	8,9	9	8,9	sim	sim	sim
30	9	9	9	sim	sim	sim

Na tabela abaixo são apresentadas as estatísticas descritivas da medida do comprimento do CAI (média, mediana, valor mínimo, valor máximo e desvio padrão). Também é apresentado o intervalo de 95% de confiança para a média.

Tabela 1 – Estatísticas descritivas da medida do comprimento do CAI

N	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	IC 95%	MEDIANA	MÍNIMO - MÁXIMO
30	9,3	0,98	8,9 – 9,6	9,0	7,8 – 12,0

5 DISCUSSÃO

O tratamento de escolha para os casos de SV baseia-se na ressecção cirúrgica total da lesão, que pode trazer a cura definitiva da doença. Os três acessos cirúrgicos mais utilizados para a abordagem dos SV são: RT, acesso de fossa média e translabirintino. Existe uma ampla discussão na literatura quanto à eleição do melhor acesso para se obter os menores índices de complicações, principalmente quanto à preservação da audição. A exposição da porção intracanalicular do tumor pela abertura da totalidade do comprimento do CAI pode lesar o bloco labiríntico e causar perda auditiva^{5,21-23}.

O acesso translabirintino possui a grande desvantagem de sacrificar a audição nos casos em que a audição se encontra presente, além de não permitir uma adequada visibilização do tronco cerebral e da fossa posterior, principalmente em casos de tumores com componentes extracanaliculares importantes¹.

O acesso da fossa média tem sido questionado, pois somente é possível para tumores pequenos restritos ao CAI e necessita uma maior manipulação do VII NC⁶.

O acesso RT permite uma adequada exposição cirúrgica para todos os tipos e tamanhos de tumores, identificação dos VII e VIII NC nas suas porções intracanaliculares, possibilidade de preservação da audição, além do controle dos vasos e nervos do APC. Tradicionalmente, o acesso RT tem sido realizado com o paciente na posição semi-sentada, porém em virtude do alto risco de embolismo aéreo venoso e instabilidade hemodinâmica, desde 1990 adotou-se a posição dorsal para a realização desse acesso²⁴.

A retração cerebelar e a inadequada exposição do fundo do CAI têm sido relatadas como sendo as principais desvantagens do acesso RT. Porém, utilizando-se técnicas apropriadas tais como posição cirúrgica do paciente adequada, remoção das células aéreas retromastóideas, com identificação do seio sigmóide e abertura da cisterna magna, pouca retração cerebelar é necessária. Em uma série publicada, não foi observado nenhum caso de edema

cerebelar ou dificuldade na exposição do tumor⁵. Quanto à exposição adequada do CAI, existe na literatura uma grande controvérsia em relação ao grau de exposição do seu fundo através do acesso RT¹. A perda auditiva após a remoção de um SV com a preservação do VIII nervo craniano pode resultar da lesão do bloco labiríntico durante o broqueamento da parede póstero-lateral do CAI. Na literatura, principalmente em revistas de otorrinolaringologia, relata-se a impossibilidade de uma exposição adequada do fundo do canal pelo acesso RT, sendo esse o principal motivo para a indicação do acesso translabiríntico^{25,26}. Essa controvérsia levou-nos a realizar este estudo prospectivo em 30 casos de SV operados através do acesso RT.

Observou-se que a abertura inadequada do CAI no acesso RT é uma causa direta de recorrência tumoral e de lesão dos VII e VIII NC durante a ressecção do tumor às cegas. A maioria das recorrências tumorais é da porção lateral do fundo do CAI, conforme descrito na literatura²⁶⁻²⁸.

A inadequada exposição da porção póstero-lateral do CAI no osso temporal, além da falta de pontos anatômicos precisos para a identificação das estruturas do bloco labiríntico, traz uma grande dificuldade aos neurocirurgiões durante a ressecção de um SV²⁹. Por esse motivo, tem se optado pela abertura incompleta do CAI para evitar a perda auditiva, mesmo com a possibilidade de se deixar restos tumorais no local e possibilitar uma recidiva da lesão.

Tentativas de definir limites anatômicos no acesso RT para a exposição completa do fundo do CAI foram descritas²⁹⁻³³.

Um estudo prévio demonstrou que com o acesso RT era impossível expor o fundo do CAI sem violar o bloco labiríntico. Isso levou muitos neurocirurgiões a optarem pelo acesso da fossa média nos SV intracanaliculares afim de não comprometer a audição. Uma das estruturas importantes para a impossibilidade da visualização direta do fundo do CAI é a crista falciforme, estrutura que divide o fundo do conduto em porção superior, com o VII NC e a porção vestibular superior do VIII NC, e porção inferior, com o nervo coclear e a porção vestibular inferior do VIII NC. Foi descrito que essa estrutura impossibilita a visualização da metade inferior do fundo do CAI³¹. No presente estudo, a crista transversa foi identificada

em todos os casos e não impossibilitou a visualização da metade inferior do fundo do CAI.

Estudos anatômicos e radiológicos descreveram uma dificuldade da ressecção total da porção intracanalicular de um SV da porção mais lateral do CAI. Um estudo demonstrou as vantagens e desvantagens do acesso RT considerando a exposição do fundo do conduto. Os CAI de crânios de cadáveres foram abertos e tiveram os seus comprimentos de abertura medidos, sendo após comparados com as medidas dos condutos nos exames de TC realizados previamente nessas mesmas peças anatômicas. A conclusão do trabalho foi que o fundo do conduto era inacessível pelo acesso RT, sendo necessária destruição da porção labiríntica para a completa exposição do fundo do CAI³².

Outro estudo mostrou que, além da falta de pontos de referência para a abertura segura do conduto sem a lesão do labirinto, as variações anatômicas individuais causadas pelo próprio tumor tornam a avaliação pré-operatória com exames de imagem essencial para evitar complicações como a perda auditiva. Esse trabalho demonstrou os resultados obtidos por um neurocirurgião experiente na abertura de condutos auditivos internos através do acesso RT para a ressecção da porção intracanalicular de SV. Para isso, em 20 ossos temporais de cadáveres, foram realizados acessos RT utilizando-se da mesma técnica empregada no presente estudo. O fundo do CAI não foi exposto em nenhum dos casos, comprovado através de exames de TC. Observou-se que a área de broqueamento mais susceptível a lesão do labirinto foi a região mais lateral e posterior do CAI³⁰. No presente estudo, a extensão medial e mais ampla da craniotomia retrossigmóide facilitou a exposição da parede posterior do CAI, facilitando a abertura do conduto até o fundo.

Um estudo demonstrou que somente a porção inicial do CAI poderia ser aberta através do acesso RT, sem a destruição do labirinto. Porém, era desconhecida a real exposição do fundo do conduto sem a lesão dessa estrutura. Na tentativa de um melhor conhecimento dos limites da exposição sem o comprometimento do labirinto por esse acesso, foram estudados exames de imagem por TC de peças anatômicas e foram realizadas medidas do comprimento de abertura da parede posterior dos CAI. Os resultados

demonstraram que seria necessário deixar aproximadamente 32% da porção pósterolateral do CAI sem manipulação, para evitar o comprometimento do bloco labiríntico. Foi descrito que quanto mais se retraía o cerebelo, melhor era a exposição da porção lateral do CAI com a possibilidade de uma maior abertura do conduto com segurança³⁴. No presente estudo, observou-se que uma maior inclinação lateral da cabeça do paciente associada a um maior grau de retração cerebelar resultou em um maior ângulo de visualização da parede pósterolateral do CAI e facilitou a exposição do seu fundo.

Por outro lado, outro trabalho com peças anatômicas estudou a possibilidade da exposição do fundo do CAI pelo acesso RT. O estudo foi realizado com a utilização de microscópio cirúrgico e mimetizava a posição adotada durante uma cirurgia habitual para a ressecção de um SV. Foi possível obter uma visão direta do fundo do conduto em todas as peças, sem o comprometimento do bloco labiríntico. Para isso, o broqueamento da parede posterior do CAI não se estendia lateralmente à crista transversa³⁵. Embora tenha relatado a possibilidade da exposição do fundo do conduto, o estudo foi realizado em peças anatômicas e a mimetização real de um acesso RT ficou prejudicada, devido a não correlação fidedigna dos ângulos de visualização da parede posterior do CAI durante uma cirurgia habitual, assim como uma possibilidade de maior retração cerebelar em peças anatômicas.

Foi descrito na literatura uma modificação do acesso RT para abertura total da parede posterior do CAI com exposição do seu fundo, sem o comprometimento do bloco labiríntico, nos casos de SV. O acesso RT incluía uma craniotomia ampla, remoção da porção perimeatal do osso petroso em direção ao labirinto, com exposição do fundo e visualização dos canais do VII e VIII NC. Isso permitiu a dissecação da porção intracanalicular do tumor com um controle visual direto. Os pacientes da série evoluíram sem perda auditiva e sem recorrência tumoral em três anos de seguimento³⁶. Embora tenha relatado a possibilidade da exposição do fundo do conduto sem lesão do bloco labiríntico, trata-se de um estudo retrospectivo e que não demonstrou um exame comprobatório da abertura da totalidade do comprimento do CAI com a preservação do labirinto. No presente estudo, além da visualização dos canais do VII e VIII NC, foi realizada a abertura

da porção inicial dos mesmos, com a finalidade de aumentar a segurança no momento da dissecação do tumor intracanalicular, evitando-se deixar restos tumorais e lesionar os nervos durante a ressecção tumoral.

Outro estudo anatômico foi realizado para determinar relações anatômicas consistentes entre estruturas do osso temporal relevantes à preservação auditiva. Os resultados desse estudo indicaram que uma dissecação baseada na anatomia microcirúrgica maximizava a visualização do fundo do CAI, preservando a integridade do labirinto³⁷.

Um trabalho recente investigou a utilidade do neuronavegador e do endoscópio para a exposição do CAI e de seu fundo, sem o comprometimento do labirinto durante o acesso RT. Foram realizados estudos em peças anatômicas com exames de TC para a neuronavegação. O broqueamento do CAI foi realizado com auxílio do neuronavegador e a porção mais lateral do canal foi aberta com auxílio de endoscópio. Foi observado que a neuronavegação e o uso de endoscopia maximizaram a exposição do fundo do CAI sem a lesão do labirinto através do acesso RT²⁹. No presente estudo, a abertura do CAI e a exposição do seu fundo foram realizadas sob visão direta, sem a necessidade de neuronavegação ou de endoscopia. O neuronavegador foi importante para a confirmação do fundo do CAI, assim como a medida intraoperatória aproximada da abertura da totalidade do comprimento do conduto com auxílio do microdissector de ponta reta calibrado.

Com a realização do presente estudo, observou-se que o posicionamento e a inclinação lateral da cabeça do paciente, uma abertura ampla e mais medial da craniotomia retrossigmóide, resultando em um maior ângulo de visualização da parede posterior e lateral do CAI, um maior grau de retração cerebelar e o broqueamento ósseo anterior à parede posterior do CAI, sem ultrapassar o limite da crista transversa, resultaram em uma melhor exposição e visualização do fundo do canal.

O conhecimento aprofundado da anatomia do CAI, assim como uma melhor exposição da porção póstero-lateral do mesmo, são importantes para maximizar a sua abertura e expor completamente o seu fundo, com o intuito de

realizar uma ressecção tumoral com visão direta, evitando o tracionamento do tumor com comprometimento dos nervos cranianos intracanaliculares e a permanência de restos tumorais no local.

Este estudo demonstra que é possível expor completamente a região do fundo do CAI através o acesso RT para uma remoção completa da porção intracanalicular de um SV. A preservação do bloco labiríntico foi possível observando-se os detalhes acima descritos.

6 CONCLUSÃO

1. É possível realizar uma abertura na totalidade do comprimento da parede posterior do CAI e expor o fundo do mesmo através do acesso RT, com a ressecção total da porção intracanalicular do SV;
2. A exposição cirúrgica do fundo do CAI através do acesso RT é possível sem lesão do bloco labiríntico.

REFERÊNCIAS

1. Ramina R, Maniglia JJ, Meneses MS, Pedrozo AA, Barriounuevo CA, Arruda WO, Pinerolli CJ. Acoustic neurinomas. Diagnosis and treatment. *Arq Neuropsiquiatr.* 1997;55(3-A):393-402.
2. Tatagiba M, Acioly MA. Vestibular schwannoma: current state of art. In: Ramina R, Tatagiba M, editors. *Samii's essentials in neurosurgery.* 1^a ed. Heidelberg: Springer; 2008. p.179-91.
3. Roswell E, Dilys P. Summary: vestibular schwannomas (acoustic neurinoma). Consensus Development Conference. Conference Proceedings. *Neurosurgery* 1992; 30:962-4.
4. Silverstein H, Norrell H, Haberkamp T. A comparison of retrosigmoid IAC, retrolabyrinthine, and middle fossa vestibular neurectomy for treatment of vertigo. *Laryngoscope* 1987; 97:165-73.
5. Ramina R, Fernandes YB, Meneses MS, Borges G, *et al.* Neurinoma do acústico (schwannoma do vestibular). *Tópicos em Neurocirurgia.* Rio de Janeiro: Revinter, 2001: 59-64.
6. Colletti V, Fiorino F. Middle fossa versus retrosigmoid-transmeatal approach in vestibular schwannoma surgery: a prospective study. *Otol Neurotol.* 2003;24(6):927-34.
7. Jung S, Kang SS, Kim TS, Kim HJ, Jeong SK, Kim SC, et al. Current surgical results of retrosigmoid approach in extralarge vestibular schwannomas. *Surg Neurol.* 2000; 53(4):370-7; discussion 377-8.
8. Thedinger BS, Whittaker CK, Luetje CM. Recurrent acoustic tumor after a suboccipital removal. *Neurosurgery.* 1991; 29(5):681-7.
9. Anson B: Critical distance in the middle and inner ear and in the posterior cranial fossa. *Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol.* 1972;76(1):108-29.

10. Tatagiba M, Matthies C, Samii M. Microendoscopy of the internal auditory canal in vestibular schwannoma surgery. *Neurosurgery*. 1996;38 (4):737-40.
11. Mitsuoka H, Arai H, Tsunoda A, Okuda O, Sato K, Makita J. Microanatomy of the cerebellopontine angle and internal auditory canal: study with new magnetic resonance imaging technique using three-dimensional fast spin echo. *Neurosurgery*. 1999;44(3):561-6;discussion 566-7.
12. Rothon AL Jr, Tedeschi H. Microsurgical anatomy of acoustic neuroma. *Neurosurg Clin N Am*. 2008;19(2):145-74.
13. Lang J. *Clinical Anatomy of the Posterior Cranial Fossa and Its Foramina*. New York: Thieme Medical Publishers;1991.
14. Day JD, Kellogg JX, Fukushima T, Giannotta SL. Microsurgical anatomy of the inner surface of the petrous bone: neuroradiological and morphometric analysis as an adjunct to the retrosigmoid transmeatal approach. *Neurosurgery*. 1994;34(6):1003-8.
15. Tatagiba M, Acioly MA. Retrosigmoid approach to the posterior and middle fossae. In: Ramina R, Tatagiba M, editors. *Samii's essentials in neurosurgery*. 1st ed. Heidelberg: Springer; 2008. p.139-55.
16. Tatagiba M, Samii M, Matthies C, El Azm M, Schönmayr R. The significance for postoperative hearing of preserving the labyrinth in acoustic neurinoma surgery. *J Neurosurg*. 1992;77(5):677-84.
17. Matthies C, Samii M. Vestibular schwannomas and auditory function: options in large T3 and T4 tumors? *Neurochirurgie*. 2002;48(6):461-70.
18. Haines SJ, Levine SC. Intracanalicular acoustic neuroma: early surgery for preservation of hearing. *J Neurosurg*. 1993;79(4):515-20.
19. Glasscock ME, Thedinger BA, Cueva RA, *et al*. An analysis of the retrolabyrinthine vs. the retrosigmoid vestibular nerve section. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1991;104(1):89-95.

20. Haberkamp TJ, Meyer GA, Fox M. Surgical exposure of the fundus of the internal auditory canal: anatomic limits of the middle fossa versus the retrosigmoid transcanal approach. *Laryngoscope*. 1998;108(1):1190-4.

21. Pollock BE, Driscoll CL, Foote RL, Link MJ, Gorman DA, Bauch CD, *et al*. Patient outcomes after vestibular schwannoma management: a prospective comparison of microsurgical resection and stereotactic radiosurgery. *Neurosurgery*. 2006;59(1):77-85; discussion 77-85.

22. Ojemann RG. Management of acoustic neuromas (vestibular schwannomas) (honored guest presentation). *Clin Neurosurg*. 1993;40:498-535.

23. Koerbel A, Gharabaghi A, Safavi-Abbasi S, Tatagiba M, Samii M. Evolution of vestibular schwannoma surgery: the long journey to current success. *Neurosurg Focus*. 2005;18(4):e10.

24. Cardoso AC, Fernandes YB, Ramina R, Borges G. Acoustic neuroma (vestibular schwannoma): surgical results on 240 patients operated on dorsal decubitus position. *Arq Neuropsiquiatr*. 2007;65(3-A):605-9.

25. Roberson JB Jr, Brackmann DE, Hitzelberger WE. Acoustic neuroma recurrence after suboccipital resection: management with translabyrinthine resection. *Am J Otol*. 1996;17(2):307-11.

26. Poe DS, Tarlov EC, Gadre AK. Translabyrinthine drillout from suboccipital approach to acoustic neuroma. *Am J Otol.* 1993;14(3):215-9.
27. Ramina R, Coelho Neto M, Bordignon KC, Mattei T, Clemente R, Pires Aguiar PH. Treatment of large and giant residual and recurrent vestibular schwannomas. *Skull Base.* 2007;17(2):109-17.
28. Driscoll CL, Jackler RK, Pitts LH, Banthia V. Is the entire fundus of the internal auditory canal visible during the middle fossa approach for acoustic neuroma? *Am J Otol.* 2000;21(3):382-8.
29. Pillai P, Sammet S, Ammirati M. Image-guided, endoscopic-assisted drilling and exposure of the whole length of the internal auditory canal and its fundus with preservation of the integrity of the labyrinth using a retrosigmoid approach: a laboratory investigation. *Neurosurgery.* 2009;65(6 Suppl):53-9; discussion 59.
30. Urculo E, Alfaro R, Arrazola M, Rejas D, Projano J, Igartua J. Referencias anatómicas y límites quirúrgicos en el abordaje suboccipital transmeatal del neurinoma acústico. *Neurocirugía.* 2003;14:107-16.
31. Domb GH, Chole RA. Anatomical studies of the posterior petrous apex with regard to hearing preservation in acoustic neuroma removal. *Laryngoscope.* 1980;90(11Pt1):1769-76.
32. Miller RS, Pensak ML. An anatomic and radiologic evaluation of access to the lateral internal auditory canal via the retrosigmoid approach and description of an internal labyrinthectomy. *Otol Neurotol.* 2006;27(5):697-704.
33. Sulman CG, Vecchiotti MA, Semaan MT, Lewin JS, Megerian CA. Endolymphatic duct violation during retrosigmoid dissection of the internal auditory canal: a human temporal bone radiographic study. *Laryngoscope.* 2004;114(11):1936-40.
34. Blevins NH, Jackler RK. Exposure of the lateral extremity of the internal auditory canal through the retrosigmoid approach: a radioanatomic study. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1994;111(1):81-90.
35. Laine T, Johnsson LG, Palva T. Surgical anatomy of the internal auditory canal. A temporal bone dissection study. *Acta Otolaryngol.* 1990;110(1-2):78-84.

36. Mazzone A, Calabrese V, Danesi G. A modified retrosigmoid approach for direct exposure of the fundus of the internal auditory canal for hearing preservation in acoustic neuroma surgery. *Am J Otol.* 2000;21(1):98-109.
37. Kartush JM, Telian SA, Graham MD, Kemink JL. Anatomic basis for labyrinthine preservation during posterior fossa acoustic tumor surgery. *Laryngoscope.* 1986;96(9Pt1):1024-8.

ANEXOS

ANEXO 1 – Autorização do Comitê de Ética

ANEXO 2 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____, _____ anos, morador da
rua _____, bairro _____, cidade
_____, UF _____, tel _____, CPF _____,

RG _____, estou sendo convidado a participar do estudo denominado: **Avaliação da Exposição do Conduto Auditivo Interno Através do Acesso Retrossigmóide Transmeatal**, cujo objetivo é avaliar a extensão da exposição do conduto auditivo interno através do acesso retrossigmóide transmeatal para a ressecção total da porção intracanalicular de schwannomas do nervo vestibular. *Deve-se ressaltar que essa técnica operatória é a habitualmente empregada em todos os casos de cirurgias para ressecção de schwannomas do nervo vestibular (também conhecidos como neurinomas do acústico) em nosso Instituto.*

O presente estudo obteve autorização do Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Neurologia de Curitiba no dia 12 de maio de 2008.

A minha participação neste estudo é a de permitir a realização de exames de imagem pré e pós-operatórios (tomografia computadorizada e ressonância magnética de crânio) e que durante o meu procedimento cirúrgico, seja realizado este acesso cirúrgico para obtenção dos dados acima explicados. Fui informado também que durante este procedimento serão utilizados neuronavegador (para localização e registro de estruturas cirúrgicas) e microscópio cirúrgico (para magnificação do campo operatório), porém sem a minha identificação (visto que as imagens registradas serão de estruturas intracranianas e as imagens de exames fotografadas serão sem identificação). O procedimento não acarretará qualquer interferência no percurso legal do processo.

Recebi esclarecimentos necessários sobre detalhes da realização do procedimento. Estou ciente de que minha privacidade será respeitada, ou seja, nome ou qualquer dado que possa de qualquer forma me identificar, será mantido em sigilo.

Também fui informado de que posso me recusar a participar do estudo, ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e que, se desejar sair da pesquisa, não sofrerei qualquer prejuízo à assistência que venho recebendo.

Posso obter contato com o pesquisador responsável pelo telefone (41) 9641-4242 – **André Giacomelli Leal**, a qualquer momento.

É garantido a mim o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo, enfim, tudo o que eu queira saber antes, durante e depois da minha participação.

Tendo sido orientado quanto ao teor de todo o aqui mencionado e tendo compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, manifesto livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico a receber ou a pagar, pela participação.

Recebo uma cópia deste termo de consentimento, devidamente assinado pelo pesquisador, pelas testemunhas e por mim.

Curitiba, _____ de _____ de 2008.

Assinatura:

Testemunhas:
