

SIMONE CRISTINA ZANINE

**ESTUDO ANATÔMICO VISANDO O ACESSO CIRÚRGICO PELA PAREDE
LATERAL DO SEIO CAVERNOSO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica do Setor de Ciências da Saúde da UFPR, como requisito parcial à obtenção do grau acadêmico de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Ari Leon Jurkiewicz

Coordenador: Prof. Dr. Antonio Carlos L. Campos

CURITIBA

2000

Zanine, Simone Cristina

ESTUDO ANATÔMICO VISANDO O ACESSO CIRÚRGICO PELA PAREDE
LATERAL DO SEIO CAVERNOSO – Curitiba, 2000.

80 p. : il

Orientador: Prof. Dr. Ari Leon Jurkiewicz.
Dissertação/Mestrado/Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal
do Paraná.

1. Estudo anatômico. 2. Acesso cirúrgico. 3. Seio cavernoso

I. Título



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CLÍNICA CIRÚRGICA
NÍVEL MESTRADO - DOUTORADO

DECLARAÇÃO

Declaro, que a Dra. Simone Cristina Zanine completou os requisitos necessários para obtenção do Grau Acadêmico de Mestre em Clínica Cirúrgica ofertado pela Universidade Federal do Paraná.

Para obtê-los, concluiu os créditos didáticos previstos no Regimento do Programa e apresentou sua dissertação sob título : “ESTUDO ANATÔMICO VISANDO O ACESSO CIRÚRGICO PELA PAREDE LATERAL DO SEIO CAVERNOSO”, em tempo hábil.

A dissertação foi defendida nesta data e aprovada pela Comissão Examinadora composta pelos Professores Drs. Nicolau Gregori Czeczko - Membro, Carlos Augusto Moreira Júnior - Membro e Affonso Antoniuk - Presidente.

E, por ser verdade, firmo a presente.

Curitiba, 14 de Dezembro de 2000.

Prof. Dr. Antonio Carlos L. Campos
Coordenador do Programa de Pós-Graduação
em Clínica Cirúrgica da UFPR

*“Pois tem sido sempre assim com o amor : ele só conhece sua
profundidade na hora da separação. ”*

Khalil Gibran

Para Juliana,
razão da minha vida...

Dedico este trabalho ao meu mestre e amigo Prof. Doutor Affonso Antoniuk, pelo apoio e incentivo em todas as fases de minha vida profissional, pela confiança em mim depositada, pela constante porta aberta e conselheira, pelo exemplo de vida e caráter, pelos seus ensinamentos e pela oportunidade única e inestimável do convívio profissional, acadêmico e pessoal. Minha eterna gratidão, lealdade e meu apoio incondicional...

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor Ari Leon Jurkiewicz, por todas as orientações e ensinamentos, pela amizade, pelo estímulo e pela paciência, exemplo de professor e médico, minha gratidão e profundo respeito.

Ao Professor Léo Fernando da Silva Dietzel, pelos seus ensinamentos, paciência e zelo, os quais foram fundamentais à minha formação cirúrgica. Exemplo de dedicação e competência profissional.

Ao Professor Doutor Raul Marino Jr., exemplo de profissional e ser humano, ao qual tenho profunda admiração e respeito. Minha sincera gratidão pela amizade e compreensão.

Ao Dr. Evandro de Oliveira, por fazer da Neurocirurgia uma arte, exemplo de conduta cirúrgica, seriedade e competência profissional. Você marcou de forma decisiva minha formação.

Ao Professor Doutor Antonio Carlos Ligocki Campos, Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica da Universidade Federal do Paraná, meu reconhecimento pela condução exemplar do curso e meu agradecimento pela oportunidade da realização do mestrado nessa renomada instituição.

Ao Professor Doutor Osvaldo Malafaia, Vice-Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica da Universidade Federal do Paraná, meu agradecimento pela oportunidade do aprendizado e evolução em minha carreira universitária.

A Marlei Vieira Ribeiro, secretária do Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica da Universidade Federal do Paraná, sempre paciente e prestativa, pela amizade e apoio.

A Edlaine Araújo dos Santos, secretária do Programa de Pós-Graduação em Princípios da Cirurgia IPEM/HUEC, pela execução dos procedimentos informatizados. Por sua dedicação, auxílio e disponibilidade.

A Srta. Salete Pelanda, pelo auxílio e orientações na realização da análise estatística.

Ao acadêmico Itamar Larsen, e a todos que, direta ou indiretamente, colaboraram na realização deste estudo.

À minha família, pela palavra amiga, apoio e disposição em sempre colaborar.

A V.V.D. pelos momentos sublimes em que passamos juntos e por ter me dado uma filha maravilhosa ,meu muito obrigada...

SUMÁRIO

	LISTA DE TABELAS	x
	LISTA DE FIGURAS	xi
	LISTA DE ABREVIATURAS	xiii
	RESUMO	xv
	ABSTRACT	xvi
1	INTRODUÇÃO	2
2	REVISÃO DA LITERATURA	5
3	MATERIAL E MÉTODO	25
3.1	SEIO CAVERNOSO.....	37
3.1.1	Dimensão.....	37
3.1.2	Parede lateral.....	37
3.2	PROCESSO CLINÓIDE ANTERIOR.....	37
3.2.1	Relação com a parede lateral do seio cavernoso.....	37
3.2.2	Anéis durais e suas relações.....	37
3.2.3	Pontes ósseas e os processos clinóides.....	38
3.2.4	Relação de Vizinhança.....	38
3.3	NERVOS CRANIANOS.....	38
3.3.1	Nervo oculomotor.....	38
3.3.1.1	Forame dural e o processo clinóide anterior.....	38
3.3.1.2	Relação com a parede lateral do seio cavernoso.....	38
3.3.2	Nervo troclear.....	39

3.3.2.1	Forame dural e limites do triângulo paramediano.....	39
3.3.2.2	Relação com a dura-máter.....	39
3.3.2.3	Inter-relação com o nervo oculomotor.....	40
3.3.3	Nervo trigêmeo.....	41
3.3.3.1	Nervo oftálmico (V1)	41
3.3.3.2	Nervo maxilar (V2)	41
3.3.3.3	Triângulo anterolateral.....	41
3.4	FORAMES OVAL E ESPINHOSO.....	41
3.5	Artéria carótida interna.....	42
3.5.1	Parte petrosa (porção horizontal)	42
3.6	NERVO PETROSO MAIOR, ORELHA MÉDIA E CÓCLEA.....	42
3.6.1	Nervo petroso maior.....	42
3.6.2	Orelha média.....	42
3.6.3	Cóclea.....	42
3.7	MÉTODO ESTATÍSTICO.....	42
4	RESULTADOS	45
4.1	SEIO CAVERNOSO.....	45
4.1.1	Dimensão.....	45
4.1.2	Parede lateral.....	45
4.2	PROCESSO CLINÓIDE ANTERIOR.....	46
4.2.1	Relação com a parede lateral do seio cavernoso.....	46
4.2.2	Anéis durais e suas relações.....	46
4.2.3	Pontes ósseas e os processos clinóides.....	48

4.2.4	Relação de vizinhança.....	49
4.3	NERVOS CRANIANOS.....	50
4.3.1	Nervo oculomotor.....	50
4.3.1.1	Forame dural e o processo clinóide anterior.....	50
4.3.1.2	Relação com a parede lateral do seio cavernoso.....	50
4.3.2	Nervo troclear.....	51
4.3.2.1	Forame dural e limites do triângulo paramediano.....	51
4.3.2.2	Relação com a dura-máter.....	51
4.3.2.3	Inter-relação do nervo troclear com o nervo oculomotor.....	51
4.3.3	Nervo trigêmeo.....	53
4.3.3.1	Nervo oftálmico (V1)	53
4.3.3.2	Nervo maxilar (V2)	53
4.3.3.3	Triângulo anterolateral.....	53
4.4	FORAMES OVAL E ESPINHOSO.....	54
4.5	ARTÉRIA CARÓTIDA INTERNA.....	54
4.5.1	Parte petrosa (porção horizontal)	54
4.6	NERVO PETROSO MAIOR, ORELHA MÉDIA E CÓCLEA.....	55
4.6.1	Nervo petroso maior.....	55
4.6.2	Orelha média.....	56
4.6.3	Cóclea.....	57
5	DISCUSSÃO	59
5.1	SEIO CAVERNOSO.....	59
5.2	PROCESSO CLINÓIDE ANTERIOR.....	60

5.3	NERVOS CRANIANOS.....	64
5.3.1	Nervo oculomotor.....	64
5.3.2	Nervo troclear.....	65
5.3.3	Nervo trigêmeo.....	66
5.4	FORAMES OVAL E ESPINHOSO.....	67
5.5	ARTÉRIA CARÓTIDA INTERNA.....	68
5.5.1	Parte petrosa (porção horizontal)	68
5.6	NERVO PETROSO MAIOR, ORELHA MÉDIA E CÓCLEA.....	69
5.6.1	Nervo petroso maior.....	69
5.6.2	Orelha média.....	70
5.6.3	Cóclea.....	70
6	CONCLUSÕES.....	73
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	78

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	DIMENSÃO MÉDIA DE 40 SEIOS CAVERNOSOS EM CM.....	45
TABELA 2	DIÂMETRO MÉDIO EM MM DO FORAME DURAL DO NERVO OCULOMOTOR E DISTÂNCIA MÉDIA EM MM DO FORAME DURAL DO NERVO OCULOMOTOR EM RELAÇÃO AO PROCESSO CLINÓIDE ANTERIOR HOMOLATERAL, EM 40 SEIOS CAVERNOSOS, INDEPENDENTE DO LADO.....	50
TABELA 3	FREQÜÊNCIA DA LOCALIZAÇÃO DO NERVO TROCLEAR EM RELAÇÃO AO NERVO OCULOMOTOR NO SEGMENTO ANTERIOR (PROCESSO CLINÓIDE ANTERIOR E CURVATURA ANTERIOR DA PARTE CAVERNOSA DA ARTÉRIA CARÓTIDA INTERNA), EM 40 SEIOS CAVERNOSOS, INDEPENDENTE DO LADO.....	52
TABELA 4	FREQÜÊNCIA DA LOCALIZAÇÃO DO NERVO TROCLEAR EM RELAÇÃO AO NERVO OCULOMOTOR NO SEGMENTO MÉDIO (PORÇÃO HORIZONTAL DA PARTE CAVERNOSA DA ARTÉRIA CARÓTIDA INTERNA), EM 40 SEIOS CAVERNOSOS, INDEPENDENTE DO LADO.....	52
TABELA 5	FREQÜÊNCIA DA LOCALIZAÇÃO DO NERVO TROCLEAR EM RELAÇÃO AO NERVO OCULOMOTOR NO SEGMENTO POSTERIOR (PROCESSO CLINÓIDE POSTERIOR E CURVATURA POSTERIOR DA PARTE CAVERNOSA DA ARTÉRIA CARÓTIDA INTERNA), EM 40 SEIOS CAVERNOSOS, INDEPENDENTE DO LADO.....	52
TABELA 6	DISTÂNCIA MÉDIA EM MM ENTRE A MARGEM INFERIOR DO NERVO TROCLEAR E A MARGEM SUPERIOR DE V1 NOS SEGMENTOS ANTERIOR, MÉDIO E POSTERIOR DO TRIÂNGULO DE PARKINSON, EM 40 SEIOS CAVERNOSOS, INDEPENDENTE DO LADO.....	53
TABELA 7	FREQÜÊNCIA DA LOCALIZAÇÃO DA TUBA AUDITIVA EM RELAÇÃO AO MÚSCULO TENSOR DO TÍMPANO, EM 40 SEIOS CAVERNOSOS, INDEPENDENTE DO LADO.....	56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Vista superior da base interna do crânio.....	26
Figura 2	Vista superior do bloco anatômico.....	27
Figura 3	Vista superior do bloco anatômico com as artérias carótidas internas perfundidas.....	28
Figura 4	Vista lateral da fossa média do crânio com a dura-máter intacta (lado esquerdo).....	30
Figura 5	Vista lateral da fossa média do crânio, com o desprendimento da dura máter (lado esquerdo).....	30
Figura 6	Vista da parede lateral do seio cavernoso após o desprendimento da lâmina dural endostal (lado esquerdo).....	31
Figura 7	Vista superior após drilagem do processo clinóide anterior (lado direito).....	32
Figura 8	Vista lateral após drilagem do processo clinóide anterior (lado esquerdo).....	33
Figura 9	Vista superior do triângulo oculomotor.....	34
Figura 10	Vista lateral da fossa média do crânio (lado esquerdo).....	35
Figura 11	Vista superior da cóclea, gânglio geniculado e nervo petroso maior.....	36
Figura 12	Vista dos triângulos paramediano e de Parkinson (lado esquerdo).....	39
Figura 13	Visão dos segmentos anterior, médio e posterior do nervo oculomotor (lado esquerdo).....	40
Figura 14	Vista lateral do espaço clinóide com evidência dos anéis durais proximal e distal direitos.....	47
Figura 15	Vista superior da base interna do crânio com evidência do forame carótico-clinóideo direito.....	48
Figura 16	Vista superior do espaço clinóideo e sua relação de vizinhança (lado direito).....	49
Figura 17	Vista superior do processo clinóide anterior direito, recoberto por dura-máter.....	60

Figura 18	Vista lateral dos anéis durais proximal e distal direitos.....	61
Figura 19	Vista lateral do espaço clinóideo com os anéis durais proximal e distal, artéria carótida interna e artéria oftálmica (lado esquerdo).....	62
Figura 20	Vista superior da cóclea, gânglio geniculado, nervo petroso maior, músculo tensor do tímpano e da porção horizontal da parte petrosa da artéria carótida interna (lado direito).....	71

LISTA DE ABREVIATURAS

A	-	segmento anterior
A.O,	-	artéria oftálmica
A.C.I.	-	artéria carótida interna
A.D.D.-		anel dural distal
A.D.P.-		anel dural proximal
A.P.	-	ápex da parte petrosa
C	-	cóclea
C.M.	-	cavidade trigeminal
C.S.	-	canal semicircular
E.C.	-	espaço clinóideo
F.E.	-	forame espinhoso
F.C.C.-		forame carótico-clinóideo
G.G.	-	gânglio geniculado
G.T.	-	gânglio trigeminal
H.	-	glândula hipófise
III	-	nervo oculomotor
IV	-	nervo troclear
M	-	segmento médio
mtt	-	músculo tensor do tímpano
N.O.	-	nervo óptico
N.P.M.	-	nervo petroso maior
P	-	segmento posterior
P.C.A.-		processo clinóide anterior
P.C.P.-		processo clinóide posterior
T.P.	-	triângulo de Parkinson
T.P.M.-		triângulo paramediano
V1	-	nervo oftálmico

- V2 - nervo maxilar
- V3 - nervo mandibular

RESUMO

O desenvolvimento contínuo de técnicas microcirúrgicas para tratar doenças relacionadas ao seio cavernoso enfatiza a necessidade de um entendimento mais acurado da microanatomia dessa complexa região. Quarenta seios cavernosos fixados em formalina e injetados com látex colorido no sistema arterial carotídeo foram dissecados e estudados através de magnificação (6 a 25X), com especial atenção às estruturas anatômicas relacionadas ao acesso cirúrgico pela parede lateral do seio cavernoso. Foram revistas as relações da artéria carótida interna com outras estruturas que podem ser lesadas em se expondo a parte petrosa dessa artéria. Estas estruturas incluem a cóclea, orelha média, tuba auditiva, músculo tensor do tímpano, gânglio geniculado e o nervo petroso maior. Observou-se que a parede lateral do seio cavernoso é formada por duas lâminas durais, uma superficial e outra profunda, esta constituída pela bainhas dos nervos oculomotor, troclear, oftálmico e maxilar, e uma membrana reticular que se estende entre esses nervos. Essa membrana geralmente é incompleta, particularmente entre os nervos oculomotor, troclear e oftálmico. Verificou-se que as lâminas durais superficial e profunda da parede lateral do seio cavernoso aderem-se entre si, sendo facilmente separáveis, permitindo o manuseio das estruturas contidas nessa parede, ou em íntimo contato com a mesma, sem penetrar no espaço venoso propriamente dito.

ABSTRACT

The continued development of microsurgical techniques to treat lesions in and around the cavernous sinus emphasizes the need for an accurate understanding of the microanatomy of this complex region. Forty cavernous sinuses fixed in formalin and injected with colored latex, were dissected and studied in detail using a dissecting microscope (6-25X). Special attention was given to the study of the lateral wall of the sinus, and to the anatomical relationships which are important in surgical approaches to intracavernous structures. The relationship of the intracavernous internal carotid artery to structures that might be injured during the dissection of the petrous portion of the artery was reviewed. These structures include the cochlea, the middle ear, the Eustachian tube, the tensor tympani muscle, the geniculate ganglion and the greater petrosal nerve. The lateral wall of the cavernous sinus was found to be formed by two layers: a superficial dural layer, and a deep layer. The deep layer was formed by the nerve sheaths of the oculomotor, trochlear, V1 and V2, plus a reticular membrane extending between the sheaths. This reticular membrane was often incomplete, especially between the sheaths of the oculomotor and trochlear nerves above, and V1 below. On the present study, the superficial and the deep layers of the lateral wall of the cavernous sinus were attached to each other but easy to separate, this allowed for the dissection near these nerves without penetrating the venous space of the cavernous sinus.

1 INTRODUÇÃO

A exigência de conhecimentos anatômicos que potencializem os recursos técnico-cirúrgicos hoje disponíveis, representa estímulo ao conhecimento que é a essência da evolução científica. O sistema nervoso, especificamente, tem sido alvo de interesse no que diz respeito a esta interação indispensável entre o estudo anatômico e o contexto cirúrgico.

Tem havido surpreendente desenvolvimento no campo da cirurgia de base de crânio nos últimos anos. Novas técnicas e acessos têm sido criados, proporcionando melhor compreensão para muitos problemas complexos da neurocirurgia. O conhecimento da microanatomia aplicado à microneurocirurgia possibilitou que doenças antes consideradas inoperáveis, hoje sejam manejadas com baixa morbidade e mortalidade. Cirurgias para doenças provenientes da porção central da base do crânio, especificamente o seio cavernoso, têm alcançado novos padrões táticos e técnicos e, por conseguinte, melhores resultados.

A parede lateral do seio cavernoso foi descrita de modos diferentes. RIDLEY (1695), citado por BEDFORD (1966), considerou a porção cavernosa da artéria carótida interna acolada à parede lateral do seio cavernoso; BONNET (1955), relatou que o seio cavernoso era preenchido pela artéria carótida interna e por um plexo de veias e nervos; KEHRLI, MAIOLLOTO & QUENOT (1995), observaram que os nervos oculomotor e troclear possuíam um envoltório meníngeo dentro da parede lateral do seio cavernoso. Estas contradições denotam a necessidade de um melhor conhecimento da parede lateral do seio cavernoso, a qual é a chave para o acesso cirúrgico dessa região.

O objetivo deste trabalho foi estudar a dimensão do seio cavernoso e a sua parede lateral com o seu conteúdo vasculonervoso, o processo clinóide anterior e os anéis durais, as relações dos nervos oculomotor, troclear e oftálmico, os

triângulos de Parkinson e anterolateral, as relações dos nervos maxilar, mandibular e da artéria carótida interna entre si, bem como as inter-relações do gânglio geniculado, da tuba auditiva, do músculo tensor do tímpano, da cóclea e da parte petrosa da artéria carótida interna, todos elementos anatómicos de vizinhança importantes para o acesso cirúrgico à parede lateral do seio cavernoso.

2 REVISÃO DA LITERATURA

PARKINSON (1965), através do estudo anatômico de 40 seios cavernosos, observou que o compartimento parasselar, comumente chamado de seio cavernoso, contém a mais complexa e a mais compacta anatomia do corpo humano. Esse compartimento é envolto por folhetos duros e dentro desse espaço encontram-se a artéria carótida interna e seus ramos, veias, alguns nervos simpáticos e porções dos nervos oculomotor, troclear, trigêmeo e abducente. Os contornos desse espaço são dados, medialmente, pelo osso esfenoide, fissura orbital superior e pelo ápice do osso petroso. A dura-máter da fossa média possui duas camadas, sendo essas facilmente separáveis do osso, exceto ao nível dos forames. Medialmente a esses forames, PARKINSON observou que a dura-máter se eleva, tornando-se a parede lateral do seio cavernoso. Essa parede possui duas camadas, uma mais grossa, externa, e uma mais fina, interna, a qual envolve os nervos oculomotor, troclear e V1. Uma terceira camada permanece firmemente aderida ao osso e medial aos forames, formando o assoalho e a parede medial desse compartimento. No assoalho da sela, essa camada daria uma quarta camada, a qual se tornaria o assoalho da sela. A parede lateral se continua para cima e se une com as extensões tentoriais, unindo as duas clinóides. Medialmente, a dura-máter que recobre o seio cavernoso está em continuidade com o diafragma da sela. Anteriormente, o espaço se afila e se curva quase 90° em seu eixo vertical, para terminar na fissura orbital superior. Posteriormente, o espaço faz o mesmo, e termina quando o tentório se funde com a dura-máter da fossa média.

BEDFORD (1966) assinalou que, provavelmente, a primeira descrição do seio cavernoso foi feita por RIDLEY, em 1695, que desenhou a artéria carótida interna acolada à parede lateral do seio cavernoso, não havendo espaço para o sangue venoso. Segundo BEDFORD, a presença de trabéculas fibrosas foi notada, primeiramente por WINSLOW, em 1732, mas sua descrição a respeito das outras estruturas anatômicas não foi clara. Foi WINSLOW que comparou o interior do seio

cavernoso com o corpo cavernoso do pênis, e aplicou o termo "cavernoso", o qual tem sido usado até hoje.

KEYES (1966) estudando 30 blocos anatômicos contendo a base do crânio, dividiu o forame carótico-clinóideo em três tipos. O tipo completo seria formado por um anel ósseo verdadeiro; o tipo de contato seria constituído por uma relação muito próxima entre o processo clinóide anterior e médio, porém não havendo união entre esses, e o tipo incompleto seria composto por espículas ósseas que não se unem e nem se tocam.

GARDNER (1971) concluiu que a dura-máter craniana era freqüentemente descrita como constituída por duas camadas. A camada interna corresponde à dura-máter do canal raquidiano, e a camada externa seria o perióstio interno dos ossos do crânio. Entretanto, visto que essas duas camadas estão aderidas uma à outra, a dura-máter craniana adere aos ossos do crânio. Ademais, como sua camada externa serve de perióstio interno dos ossos do crânio, contém vasos sangüíneos. A lâmina interna é muito menos vascular do que a externa. Embora as duas camadas da dura-máter craniana estejam unidas uma à outra, sobre a maior parte do encéfalo, encontram-se separadas em alguns locais específicos. Nestes, a camada interna penetra profundamente nas circunvoluções do encéfalo a fim de formar grandes septos.

HARRIS & RHOTON (1975) estudando 20 espécimes anatômicos observaram que a porção inicial da carótida cavernosa ascende do forame lácero em direção ao processo clinóide posterior, curvando-se abruptamente para formar sua porção horizontal, e passando superiormente na porção medial do processo clinóide anterior, onde perfura o teto do seio cavernoso.

Fibras simpáticas podem ser vistas na superfície da artéria carótida interna cavernosa, quando ela emerge do forame lácero. Sabe-se que estas fibras provêm do gânglio cervical superior, entram no canal carotídeo onde formam um plexo ao redor da artéria carótida interna. Dentro do seio cavernoso, este plexo envia filamentos para V1, através do nervo abducente, e deste, para o gânglio ciliar. O remanescente do plexo continua ao redor da artéria carótida interna quando esta emerge do seio cavernoso.

HARRIS & RHOTON (1976) estudaram 50 seios cavernosos em 25 cabeças cadavéricas e evidenciaram que esses estão localizados de cada lado do seio esfenoidal. Os seios cavernosos se estendem da fissura orbital superior até o ápex da porção petrosa do osso temporal, sendo que os nervos oculomotor, troclear, V1 e V2 estão contidos em suas paredes laterais.

Os autores observaram que, em 14% dos espécimes, a artéria carótida interna e o nervo trigêmeo estavam separados apenas por dura-máter. No restante dos espécimes em que havia osso separando o nervo da artéria, este era extremamente fino e friável.

Eles verificaram que os nervos oculomotor, troclear, V1 e V2 estavam entre os dois folhetos durais da parede lateral do seio cavernoso. O nervo abducente estava dentro do seio, aderente à artéria carótida interna, em sua porção medial, e, em sua porção lateral, estava aderente à parede lateral do seio. O nervo oculomotor entrava no seio cavernoso, lateral e anterior ao dorso da sela, quase que diretamente acima do tronco meningo-hipofisário.

RHOTON, HARDY & CHAMBERS (1977) estudando 20 blocos anatômicos contendo os seios cavernosos verificaram que a tuba de Eustáquio e o músculo tensor do tímpano estão localizados lateral e paralelamente ao segmento horizontal da artéria carótida petrosa, e estão separados dessa por um septo ósseo de tamanho variável.

Eles também observaram uma reflexão da dura-máter denominada de processo falciforme, que se estende medialmente do processo clinóide anterior, através do nervo óptico, até a entrada do nervo no canal óptico. O comprimento do nervo coberto por dura-máter até a entrada do nervo no canal óptico pode variar de menos de 1mm até 1,0cm.

PAULLUS, PAIT & RHOTON (1977) estudaram 40 artérias carótidas internas dentro de seios cavernosos, em cabeças cadavéricas, e observaram que essa artéria possuía dois segmentos dentro do canal carotídeo, um segmento vertical ou ascendente e outro horizontal, os quais se uniam através de um joelho. O segmento horizontal começava ao nível do joelho e passava anteromedialmente à cóclea, dentro do osso petroso, para emergir ao nível do ápex do osso petroso. Esse segmento era separado da cóclea por uma densa placa óssea. A porção medial do

teto da porção horizontal do canal era formada por dura-máter ou por uma fina placa óssea que separava a artéria carótida interna do gânglio de Gasser.

Eles notaram que o forame lácero localizava-se entre o ápice petroso e a porção póstero-lateral do corpo do seio esfenoidal. Uma fibrocartilagem cobria sua porção inferior, sendo que nenhuma estrutura anatômica o atravessava completamente. A porção terminal do segmento horizontal da artéria carótida interna, dentro do canal carotídeo, entrava na porção média do forame lácero e ascendia dentro do mesmo para entrar na cavidade craniana.

Eles evidenciaram que o forame oval era atravessado pela raiz mandibular do nervo trigêmeo. Este se situava anteromedial ao forame espinhoso e ambos eram anteriores ao canal carotídeo. O teto da porção medial do segmento horizontal da carótida interna petrosa possuía uma depressão para o gânglio trigeminal, chamada de impressão trigeminal.

Eles verificaram que a borda ínfero-lateral do gânglio trigeminal estava separada da porção terminal do segmento horizontal da artéria carótida petrosa por dura-máter, sendo que em 18% dos casos estudados havia uma lâmina óssea interposta.

O segmento da artéria carótida interna petrosa exposto lateralmente ao gânglio trigeminal variou de 5,0 a 14,0mm. O comprimento médio da artéria carótida interna petrosa, exposta diretamente abaixo do gânglio trigeminal, foi de 7,5mm.

O nervo petroso maior se originava no gânglio geniculado, saindo pelo osso através do hiato de Falópio e correndo abaixo da dura-máter numa direção antero-medial abaixo do gânglio trigeminal. A porção proximal do nervo petroso maior geralmente foi coberta por osso; entretanto, em 30% dos casos, o nervo não teve cobertura óssea após sua origem do gânglio geniculado.

O gânglio geniculado foi encontrado póstero-lateralmente ao Joelho da artéria carótida interna em 60% dos casos, posterior, em 25% e, lateral, em 15%. Ele estava usualmente separado do assoalho da fossa média por uma fina camada óssea em 85% dos casos.

Os autores notaram que a cóclea estava envolta por uma densa cápsula óssea, anterior ao canal auditivo interno, 4,5mm abaixo do assoalho da fossa média. Em vários casos, ela se encontrava posterior ou póstero-superior ao Joelho do

segmento petroso da artéria carótida interna. A tuba de Eustáquio e o músculo tensor do tímpano foram localizados anterior e paralelamente à porção horizontal do canal carotídeo. A tuba de Eustáquio era separada da carótida por uma fina lâmina óssea em 94% dos casos, e por mucosa, em 6%.

CARPENTER (1978) descreveu que a dura-máter do cérebro, durante a embriogênese, possui duas camadas; porém, no adulto, essas se encontram firmemente aderidas. Ambas são formadas por tecido conjuntivo e fibroblastos alongados. A camada externa adere-se, por isso, ao crânio, exceto ao nível das suturas e na base do crânio. Ela funciona como um periósteeo, é mais rica em células do que a camada interna e contém muitos vasos sangüíneos. A camada interna é mais delgada, contém fibras delicadas que formam quase um manto contínuo. Suas fibras dirigem-se da região frontal para trás e para cima, orientadas em sentido oposto ao das fibras da camada externa. A superfície interna da dura-máter é lisa e coberta por uma camada de células mesoteliais pavimentadas.

PARKINSON (1979) enfatizou que a parede lateral do seio cavernoso é a via de acesso mais segura para se abordar doenças no interior do seio, sem lesar os nervos cranianos. Suas dissecções sugerem duas rotas possíveis, ambas utilizando espaços triangulares. As referências importantes seriam a entrada do nervo oculomotor e do nervo troclear, quando esses são vistos acima do bordo livre do tentório. Uma incisão colocada 4,0mm abaixo do ponto de desaparecimento do nervo oculomotor pode ser estendida anteriormente, aproximadamente 2,0mm, paralela aos nervos oculomotor e troclear. Quando as margens são retraídas, há boa exposição da artéria carótida cavernosa e de seus ramos.

GRAY (1979) descreveu a dura-máter craniana como uma densa e grossa membrana inelástica. Ela forra o interior do crânio, servindo como periósteeo interno para os ossos, e como uma membrana protetora para o cérebro. Ela é formada por duas camadas: uma interna ou meníngea, e a outra externa ou endostal, aderidas entre si, exceto ao longo de certas linhas onde elas se separam para envolver os seios venosos. A dura-máter se adere à superfície interna dos ossos do crânio, enviando vasos sangüíneos a eles.

A camada endostal é contínua através das suturas e dos forames do crânio com o pericrânio e, através da fissura orbital superior, com o periósteo que atapeta a cavidade orbitária.

A camada meníngea oferece bainhas tubulares aos nervos cranianos quando eles passam através dos forames da base do crânio. Fora do crânio, essas bainhas se fundem com o epineuro. A camada meníngea é reduplicada para dentro em quatro septos que dividem, parcialmente, a cavidade craniana em uma série de compartimentos que se comunicam para alojar as subdivisões do cérebro. Próximo ao ápice do osso petroso, a camada inferior do tentório evagina-se para frente e lateralmente, abaixo do seio petroso superior, formando um recesso entre a camada endostal e a camada meníngea da dura-máter da fossa craniana média. Este recesso é chamado de cavo trigeminal e envolve a raiz do nervo trigêmeo e a porção posterior do gânglio sensitivo. No ápice do osso petroso, o bordo livre e a periferia do tentório se cruzam.

Da porção anteromedial à porção lateral da fossa média do crânio, a dura-máter ascende, formando a parede lateral do seio cavernoso. Quando ela atinge a prega produzida pela continuação anterior do bordo livre do tentório, ela se dirige medialmente, formando o teto do seio cavernoso. Medialmente, esse se continua com o diafragma da sela.

RHOTON, HARDY & CHAMBERS (1979) estudaram 25 blocos cadavéricos com o osso esfenóide e concluíram que o processo clinóide anterior é a porção mais medial da asa menor do esfenóide, que o processo clinóide médio se situa lateralmente ao tubérculo selar e que o processo clinóide posterior está na margem súpero-lateral do dorso da sela.

Eles observaram que o nervo oculomotor entra na dura-máter lateralmente ao processo clinóide posterior, e medial a uma banda dural que se estende do tentório em direção ao processo clinóide anterior. O nervo troclear entra na dura-máter na porção anteromedial do tentório, e o nervo abducente perfura a dura-máter da porção superior do clivus, a qual cobre a parede posterior do seio cavernoso.

Verificaram que a porção intracavernosa da artéria carótida interna começa lateral ao processo clinóide posterior, onde ela deixa o forame láceró e se curva abruptamente para a frente para entrar no seio cavernoso. Ela se direciona

horizontalmente por aproximadamente 2cm e passa para cima, ao longo do lado medial do processo clinóide anterior, para perfurar o teto do seio cavernoso. Proximal ao seio, no forame lácero, a artéria se localiza abaixo do nervo trigêmeo e pode estar separada deste por osso ou dura-máter.

TAPTAS (1981) estudando blocos anatómicos contendo os seios cavernosos observou a estrutura bilaminar da dura-máter que envolve todo o seio cavernoso e que alguns pares de nervos cranianos corriam entre os dois folhetos durais. Ele observou que apenas o nervo abducente corria no interior do seio cavernoso, ao sair de um canal dural próprio através do clivus.

TAPTAS (1982a) estudando 20 seios cavernosos, em cadáveres de ambos os sexos, concluiu que a aderência da camada interna da dura-máter craniana ao periósteeo (camada externa da dura-máter craniana) permite a inspeção somente do aspecto interior da dura-máter pericerebral. A única maneira de entender a morfologia da dura própria craniana é considerá-la como uma membrana contínua ao redor do cérebro, seus nervos e vasos, a qual é submetida, durante o desenvolvimento embrionário, a duplicações e torções. Uma das conseqüências do desenvolvimento do cérebro, em relação à morfologia da dura-máter, é a formação dos folhetos durais.

TAPTAS (1982b) verificou que a borda livre do tentório formava um arco ao redor do tronco cerebral, cruzando a parte interna da fossa média do crânio, de ambos os lados da sela túrcica, e se continuando com o bordo livre da dobra formada pelos lobos frontal e temporal. A porção periférica cruzava igualmente a fossa média, quando elas se separavam devido a existência de elementos nervosos e vasculares, formando a face lateral do corpo do esfenóide e do ápice do rochedo, recobertos de seu periósteeo, um espaço interperiósteeo dural que corresponde ao seio cavernoso.

UMANSKY & NATHAN (1982) estudaram particularmente a parede lateral do seio cavernoso e observaram que a mesma era formada por duas camadas. Uma camada superficial dural e outra profunda, formada pelas membranas dos nervos oculomotor, troclear, V1 e V2. Para os autores, os folhetos são facilmente separáveis. Os dois folhetos contribuem para a formação dos dois anéis durais

carotídeos. O folheto superficial corresponde ao anel dural distal e, o profundo, ao anel dural proximal.

A camada profunda mostrou-se ser menos definida que a superficial, mais irregular e variável em sua textura. Essa camada seria constituída de bainhas de dura-máter que acompanham os nervos correspondentes em seu ponto de penetração dentro da parede do seio. Uma membrana de tecido reticular se estenderia entre as bainhas dos nervos, completando essa camada profunda.

DOLENC (1983) estudando seios cavernosos de espécimes anatômicos e através de sua experiência cirúrgica, começou abordar diretamente moléstias no seio cavernoso, através de três acessos cirúrgicos combinados: pterional, subtemporal e petroso. Ele expôs a parte petrosa da artéria carótida interna, no canal carotídeo, através da drilagem do teto desse canal. A oclusão temporária seletiva do segmento clinóideo da artéria carótida interna pelo uso de clips temporários, facilitou sobremaneira as abordagens, tornando-as mais seguras. DOLENC preferiu abordar a parede lateral do seio cavernoso através dos nervos oculomotor e troclear, bem como, mais inferiormente, através de V1.

DOLENC (1985) através de uma série de 14 pacientes portadores de aneurismas da artéria carótida-oftálmica tratados cirurgicamente, concluiu que a melhor maneira para se abordar moléstias do seio cavernoso era através de remoção óssea ampla do processo clinóide anterior e do teto da órbita, via extradural. O autor obteve excelentes resultados atuando diretamente no seio cavernoso, com abordagens epi e subdurais que requerem retração cerebral mínima, oferecendo uma via mais segura e menos traumática para o paciente.

PARKINSON (1987) descreveu que o conteúdo do seio cavernoso, ou seja, gordura, artérias, nervos e o plexo venoso são extradurais, estão entre duas lâminas de dura-máter lateralmente e superiormente, e o periósteo do osso esfenóide medial e inferiormente. Este compartimento se continua com o clivus e a base do osso occipital, e com o espaço extradural, no qual correm vasos e nervos.

Anteriormente, este compartimento se continua através da fissura orbital superior com a órbita.

DOLENC (1989) estudando blocos de seios cavernosos de cabeças cadavéricas, observou que a porção extradural da artéria carótida interna em seu

aspecto medial e inferior ao processo clinóide anterior, era coberta por uma fina camada de dura-máter, a qual se continuava ao redor do processo clinóide anterior, cobrindo os nervos oculomotor, troclear e V1, bem como a porção horizontal da artéria carótida cavernosa. Denominou esta fina camada dural de anel proximal, sendo esta a fronteira do seio cavernoso.

DOLENC verificou que a remoção parcial do teto da órbita e da superfície dorsal da fissura orbital superior permitia que a tenda dural (encontro da dura-máter da fossa média com a dura-máter da fissura orbital superior) fosse aberta e desprendida do aspecto ínfero-lateral do segmento médio da asa menor do esfenóide e do segmento ínfero-lateral do processo clinóide anterior. Através de dissecação delicada, a dura-máter que cobria os nervos oculomotor, troclear e V1, na fissura orbital superior era desprendida do osso e a tenda dural que cobria esses nervos era seccionada. Ele drilou o processo clinóide anterior, para expor o segmento clinóideo da artéria carótida interna. Após a exposição epidural do loop anterior da artéria carótida interna, abriu a dura-máter ao longo da fissura silviana em direção ao anel dural distal. Seccionou esse anel em toda a sua circunferência para se conseguir uma melhor visualização da artéria carótida interna quando esta entrava no espaço subaracnóideo.

Para melhor compreensão da anatomia do seio cavernoso, DOLENC dividiu esse seio em três sub-regiões, compostas por dez triângulos. A sub-região parasselar possui quatro triângulos, sendo eles: triângulo anteromedial, paramediano, oculomotor e de Parkinson. A sub-região da fossa média consiste dos triângulos anterolateral, lateral, póstero-lateral e póstero-medial. A sub-região paraclival possui o triângulo ínfero-medial e o ínfero-lateral. As margens de cada triângulo foram baseadas em relações anatômicas constantes durais, vasculares, neurais e ósseas, localizadas dentro da região parasselar, fossa média do crânio e paraclival.

O triângulo anteromedial tem como limite medial o nervo óptico, lateralmente, o nervo oculomotor e, posteriormente, o anel dural distal. Dentro desse triângulo se evidencia a curvatura anterior da artéria carótida interna.

O triângulo paramediano tem como limite medial o nervo oculomotor, lateralmente, o nervo troclear e, posteriormente, a borda dural entre os nervos

oculomotor e troclear, que é parte do bordo lateral do triângulo oculomotor. As estruturas visualizadas dentro desse triângulo são o segmento horizontal da artéria carótida interna e os ramos do tronco ínfero-lateral.

A área do triângulo oculomotor está localizada entre as pregas durais que correm entre os processos clinóides anterior e posterior e, entre o processo clinóide anterior e o ápex do osso petroso. Esse triângulo situa-se posteriormente aos dois anteriores. Em sua borda lateral está o ponto de entrada dos nervos oculomotor e troclear na parede lateral do seio cavernoso. Através desse triângulo podem ser vistos o loop medial da artéria carótida interna e o segmento horizontal da mesma.

O triângulo de Parkinson tem como limite medial o aspecto lateral do nervo troclear; como limite lateral, o aspecto medial de V1 e, posteriormente, a dura-máter entre esses dois nervos. Através desse triângulo evidenciam-se o loop medial da artéria carótida cavernosa, tronco meningo-hipofisário, nervo abducente e fibras simpáticas.

O triângulo anterolateral é composto medialmente pelo bordo lateral de V1, lateralmente, pelo bordo medial de V2 e, anteriormente, pela parede anterolateral da fossa média do crânio. Através desse triângulo observam-se o aspecto ínfero-lateral da porção horizontal distal da artéria carótida interna cavernosa, a dura-máter e o assoalho ósseo anterior da fossa média do crânio. O ápice desse triângulo fica no gânglio de Gasser e sua base no osso da fossa média, entre a fissura orbital superior e o forame redondo.

O triângulo lateral tem como bordo medial o aspecto lateral de V2; como bordo posterior, o aspecto medial de V3 e, como bordo lateral, a parede lateral da fossa média do crânio. Visualizam-se através dele, o loop lateral da artéria carótida interna, bem como suas fibras simpáticas. Após pequena retração do gânglio de Gasser, o loop lateral da artéria carótida interna cavernosa pode ser melhor observado.

O triângulo pósterolateral é também denominado de triângulo de Glasscock, neurocirurgião que utilizava essa região para abordar a artéria carótida interna em sua porção petrosa. Ele tem como bordo medial o nervo petroso maior; como bordo anterior, o aspecto posterior do gânglio de Gasser e V3, e como bordo posterior, uma linha imaginária entre o forame espinhoso e a eminência arqueada do osso

petroso. Através desse triângulo observa-se o loop posterior da artéria carótida interna coberta pelo aspecto anterior do ápex petroso que forma o assoalho pósteromedial da fossa média.

O triângulo pósteromedial possui como limite anterior o bordo posterior do gânglio de Gasser; como limite posterior, uma linha que conecta o hiato facial com o aspecto posterior do nervo trigêmeo e, como limite lateral, o sulco esfenopetroso com o nervo petroso maior. Drilando o osso petroso, atrás do gânglio de Gasser, pode-se entrar na fossa posterior, explorar a região atrás do nervo trigêmeo e atingir o clivus.

DOLENC notou que a artéria carótida interna, na base do crânio, se estende do canto ínfero-pósterolateral em direção ao canto súpero-antemedial. Em seu curso, ela forma quatro curvaturas: posterior, lateral, medial e anterior. Imediatamente após a artéria carótida interna entrar no canal ósseo do osso petroso, ela se curva de um curso vertical para uma direção anteromedial, ficando quase que num plano horizontal para o forame lácer. Essa curvatura é denominada de curvatura posterior.

No forame lácer, a artéria carótida interna se curva para cima e, medialmente, para formar a curvatura lateral. Do forame lácer, a artéria carótida interna corre em direção ao processo clinóide posterior, onde ela se curva para frente, formando a curvatura medial, adjacente ao processo clinóide posterior. A partir deste, a artéria carótida interna cursa horizontalmente, ínferolateral ao processo clinóide anterior, formando uma curvatura anterior.

INOUE, RHOTON, THEELE & BARRY (1990) estudaram 25 cabeças cadavéricas de adultos que proferiram 50 seios cavernosos e observaram que o seio cavernoso é uma estrutura par, localizada em cada lado da sela túrcica, sendo contido dentro de folhetos derais, os quais se localizam ao lado do osso esfenoidal, aderindo-se aos processos clinóides anterior e posterior.

Os nervos oculomotor, troclear, V1 e V2 cursam dentro da parede lateral do seio cavernoso, entre os dois folhetos derais.

A camada dural externa é completa e mais grossa que a interna. O nervo oculomotor perfura o teto do seio cavernoso lateralmente ao processo clinóide posterior e cursa na porção mais superior da parede lateral. Esse nervo sai do seio

passando abaixo da margem inferior do processo clinóide anterior para entrar na fissura orbital superior.

O nervo troclear entra no teto do seio cavernoso póstero-lateralmente ao nervo oculomotor, abaixo e medialmente ao bordo livre do tentório.

O nervo V1 entra na porção mais inferior da parede lateral do seio e cursa obliquamente para cima, para passar através da fissura orbital superior.

O trígono oculomotor é formado pela prega petroclinóide posterior, que se estende do ápice petroso ao processo clinóide posterior. A prega petroclinóide anterior se estende do ápice petroso ao processo clinóide anterior, e a prega interclinóide, se estende do processo clinóide posterior ao processo clinóide anterior.

O processo clinóide anterior situa-se na porção anterior do teto do seio cavernoso, e o processo clinóide posterior localiza-se na porção posterior do teto.

O forame redondo localiza-se na junção do corpo com a asa maior do esfenóide. Os forames oval e espinhoso estão localizados ao longo da margem posterior da asa maior.

Os autores verificaram que o processo clinóide anterior está localizado na porção terminal medial da pequena asa do esfenóide e forma a parede lateral do canal óptico, em sua porção intracraniana. O processo clinóide médio localiza-se lateralmente ao tubérculo da sela e medial ao sulco carotídeo. O processo clinóide posterior localiza-se na margem súpero-lateral do dorso da sela. Uma ponte óssea interclinóide pode criar uma união entre os processos clinóides anterior e médio, convertendo a porção distal do sulco carotídeo num óstio chamado de forame carótico-clinóide.

A remoção do processo clinóide anterior é considerada um passo importante para a exposição das estruturas localizadas na porção superior do seio cavernoso, segundo os autores. O processo clinóide anterior normalmente é sólido, sendo que pode conter células aeradas que se comunicam com o seio esfenoidal. A remoção desse processo, que se situa lateralmente à artéria carótida interna, cria um pequeno espaço rodeado pela dura-máter, chamado de espaço clinóideo. Esse segmento arterial possui aproximadamente 5mm de comprimento. Duas membranas são achadas no seio cavernoso, ao nível da porção clinóide da artéria. Uma membrana, chamada de anel dural carotídeo, que é uma banda dural espessa e

firmemente aderida à artéria carótida interna, ao nível do teto do seio cavernoso. A porção lateral do anel é usualmente mais grossa e maior que a porção medial. A outra membrana, denominada de membrana carótico-oculomotora, vem da porção lateral da carótida, cruzando o intervalo entre a artéria e o nervo oculomotor, indo em direção ao processo clinóide posterior. A porção anterior dessa membrana, a qual é muito fina, separa o seio cavernoso do espaço clinóideo.

Os autores estudaram o nervo petroso maior, seguindo-o posterior e lateralmente à sua origem no gânglio geniculado. Observaram que esse nervo não tem cobertura óssea medial em sua origem em 30% dos casos. O músculo tensor do tímpano se situa abaixo e paralelo ao sulco do nervo petroso maior, e anterior à artéria carótida petrosa. O comprimento da artéria carótida interna em seu segmento petroso, que estava exposto lateralmente ao gânglio de Gasser, variou de 6,0 a 12,0mm. Esse segmento pode estar coberto por dura-máter ou por uma fina lâmina óssea.

DOLENC (1990) observou que para tratar as lesões vasculares intracavernosas, a exposição da porção petrosa da artéria carótida interna era de suma importância para obter o controle proximal do fluxo arterial. O controle distal foi melhor obtido através da exposição da curvatura anterior da parte cavernosa da artéria carótida interna no triângulo anteromedial. Ele concluiu que a retirada do teto da órbita, junto com a retirada de toda asa menor do osso esfenoide e do processo clinóide anterior, bem como a retirada do teto do canal óptico e da parede lateral e superior da fissura orbital superior, e a exposição da artéria carótida interna no osso petroso, no triângulo póstero-lateral, devem ser completadas antes de se abrir a dura-máter. DOLENC confirmou neste estudo que a exposição completa da artéria carótida interna nos triângulos anteromedial e póstero-lateral é o passo mais importante para se abordar as lesões vasculares intracavernosas.

DOLENC (1992a) confirmou que uma das lesões que mais acontecem quando abordam-se moléstias no seio cavernoso é a rotura da parte cavernosa da artéria carótida interna, a qual pode ocorrer tanto intra como pós-operatoriamente, devido ao dano arterial durante a remoção de tumores aderidos em sua parede, ou devido ao desconhecimento da anatomia da referida artéria. Outro problema comum

é o sangramento venoso proveniente do seio cavernoso, o qual deve ser controlado através do uso de hemostáticos a base de celulose.

DOLENC (1992b) descreveu que a remoção da lâmina externa da dura-máter da parede lateral do seio cavernoso, através de dissecação cuidadosa, evidencia o gânglio geniculado, V3, V2, V1 e o nervo troclear, sem retração excessiva do lobo temporal. Se a lesão se estender para a fossa posterior, a drilagem do ápex petroso poderá nos auxiliar para evidenciarmos o processo patológico.

DOLENC (1994a) verificou em sua experiência cirúrgica no trato de doenças do nervo trigêmeo que a dissecação cuidadosa das duas lâminas durais que compõem a parede lateral do seio cavernoso deve ser realizada até encontrar o forame redondo, onde V2, localizado entre as duas lâminas de dura, é descoberto pela lâmina dural desprendida. O mesmo procedimento é feito para V3 e até a porção inicial do gânglio de Gasser. Somente após a exposição de todos esses nervos é que retira-se o processo clinóide anterior.

Desde que a maioria dos tumores do nervo trigêmeo se encontra na fossa média e no ângulo cerebello-pontino, e desde que a artéria carótida interna em sua porção cavernosa é usualmente deslocada e comprimida, há raramente a necessidade de se explorar a artéria carótida interna no osso petroso.

DOLENC (1994b) confirmou sua preferência pelo acesso combinado epi e subdural para o tratamento dos aneurismas da artéria carótida-oftálmica, dando ênfase à retirada completa do processo clinóide anterior e exposição ampla do segmento clinóideo da artéria carótida interna cavernosa. Esta artéria é exposta no triângulo anteromedial, no segmento compreendido entre os anéis durais proximal e distal.

TEDESCHI & RHOTON (1994) dissecando 25 cabeças cadavéricas, estudaram o osso temporal e as estruturas contidas no mesmo.

O nervo petroso maior pode ser identificado medialmente à eminência arqueada, quando esse nervo deixa o gânglio geniculado, passando através do hiato facial. Ele cursa abaixo da dura-máter da fossa média, no sulco esfenopetroso, imediatamente superior e anterolateral ao segmento horizontal da artéria carótida petrosa.

O nervo petroso menor deixa o gânglio geniculado através do canalículo timpânico, o qual é localizado anterior ao nervo facial e cursa anteromedialmente ao nervo petroso maior, paralelo a este.

A cóclea localiza-se medial ao gânglio geniculado, anterior ao canal auditivo interno e posterior ao joelho da artéria carótida petrosa.

A tuba de Eustáquio e o músculo tensor do tímpano situam-se paralelos à margem anterior do segmento horizontal da artéria carótida petrosa. O músculo tensor do tímpano localiza-se superior e medial à tuba de Eustáquio.

UMANSKY, VALAREZO & ELIDAN (1994) dissecaram 30 seios cavernosos e observaram que, ambas as camadas durais se separam para envolver o processo clinóide anterior. A remoção desse processo revela um espaço clinóideo medial ao qual a artéria carótida interna é identificada.

Esse segmento clinóide da artéria, ainda extracavernoso, está cercado por dois anéis durais: um anel distal formado por fibras da camada dural externa e um anel proximal relacionado com a camada dural interna. A remoção do processo clinóide anterior mostra um espaço interdural entre ambos os folhetos durais.

NATORI & RHOTON (1994) estudando 25 cabeças cadavéricas observaram que o seio cavernoso se comunica anteriormente com a fissura orbital superior. O nervo troclear cruza medialmente acima do nervo oculomotor na fissura orbital superior e entra na órbita medialmente ao nervo frontal, passando medialmente acima do músculo elevador da pálpebra para atingir o músculo oblíquo superior.

KEHRLI, MAILLOTO & QUENOT (1995) estudando a anatomia do seio cavernoso em quatro embriões e dois fetos humanos e, em sete adultos, observaram que a loja laterosselar apareceu entre a 10^a e 12^a semanas de vida intra-uterina, pelo aconcavamento da fossa média do crânio. Ao mesmo tempo apareceu uma condensação mesenquimatosa na profundidade da membrana limitante meníngea, prefigurando a dura-máter definitiva. Em reciprocidade, o nervo oculomotor estava envolto por um envoltório próprio, constituído de uma invaginação da membrana limitante meníngea.

Na 14^a semana, a condensação mesenquimatosa era acentuada, sobretudo em relação ao bordo livre da tenda. Ela prefigura a inserção dessa condensação no processo clinóide anterior. Nesse estágio, todos os elementos da loja parasselar do

adulto estavam em seus lugares definitivos. Os três ramos do nervo trigêmeo cursam pelo espaço interperiosteodural, antes de atingir seus forames, respectivamente. A membrana limitante meníngea não os acompanha.

A dura-máter do adulto na fossa média do crânio é facilmente identificável devido sua estrutura característica em zig-zag, ou seja, a orientação diferente das fibras de colágeno, umas em relação às outras. Essa estrutura é unida ao epineuro dos nervos cranianos por pequenas traves conjuntivas.

A dura-máter da fossa média do crânio é facilmente separada de um plano mais medial. Nenhum lago venoso se interpõe entre esses planos. É possível diferenciar dois planos duros, sem penetrar nos plexos venosos. Passando um microdissector ao longo dos nervos oculomotor e troclear, desde seu orifício de entrada no seio cavernoso, consegue-se seguir e abrir as membranas ou envoltórios aracnoídeos e duros, num trajeto relativamente longo, até o processo clinóide anterior.

A futura dura-máter propriamente dita, ou dura-própria, é separada do futuro perióstio por um espaço preenchido por células mesenquimatosas que darão lugar ao tecido conjuntivo no adulto.

PARKINSON (1995) descreveu que pelo seu tamanho, o compartimento paraselar, comumente chamado de seio cavernoso, contém a mais complexa anatomia do corpo humano. Ele observou que este compartimento é envolto por folhetos duros e que dentro dele encontramos a artéria carótida interna em sua parte cavernosa e seus ramos, veias, nervos simpáticos, porções do nervo oculomotor, troclear, trigêmeo e abducente, e algum tecido adiposo. Os contornos deste espaço são dados medialmente pelo osso esfenóide, fissura orbital superior e pelo ápex petroso. A dura-máter da fossa média possui duas camadas, e é separada do osso facilmente, exceto ao nível dos forames.

NATORI & ROTHON (1995), estudando 25 blocos anatômicos contendo o seio cavernoso, concluíram que todos os nervos que cursam pelo seio cavernoso, ou por suas paredes, convergem para a fissura orbital superior. O seio cavernoso está localizado atrás, e o ápex orbitário localiza-se na frente dessa fissura.

A fissura orbital superior está situada entre as asas maior e a menor do esfenóide e o corpo do esfenóide. Ela possui forma triangular, com uma base ampla no corpo do esfenóide, e um ápice situado entre as duas asas esfenoidais.

Os autores verificaram que a parede superior dessa fissura é formada pela asa menor do esfenóide, pelo processo clinóide anterior e pelo pilar óptico. Este forma a porção medial da margem superior da fissura. É a ponte óssea que se estende da margem inferior da base do processo clinóide anterior ao corpo do osso esfenóide, e separa o canal óptico da fissura orbitária superior.

O pilar óptico, raiz posterior da asa menor do esfenóide, separa o canal óptico da fissura orbital superior. As duas raízes aderem à asa menor no corpo do esfenóide.

A artéria carótida interna cursa para cima ao longo da margem medial da fissura, situando-se contra a porção posterior do pilar óptico, numa área medial ao processo clinóide anterior.

Os autores notaram que todos os nervos do seio cavernoso, exceto o nervo abducente, podem ser expostos quando se abre ou remove a camada superficial de dura-máter da parede do seio, mantendo-se a camada profunda intacta. Expõe-se todo o curso dos nervos oculomotor e troclear, desde suas entradas no teto do seio, até suas saídas na fissura orbital superior, sem abirmos os plexos venosos pertencentes ao seio cavernoso. Isto se deve pelo fato desses nervos cursarem entre as camadas interna e externa da dura-máter, que constituem a parede lateral do seio cavernoso.

BOUTHILLIER, van LOVEREN & KELLER (1996) dissecando 25 cabeças cadavéricas evidenciaram que a artéria carótida petrosa cursa dentro do perióstio do canal carotídeo, sendo cercada por tecido areolar, por um plexo venoso e nervos simpáticos pós-ganglionares. Esse segmento possui uma porção vertical, uma curva posterior e uma porção horizontal que cursa anteromedialmente.

O músculo tensor do tímpano e a tuba de Eustáquio situam-se lateralmente à porção horizontal, profundamente no osso petroso. A cóclea situa-se posteriormente à curva do segmento petroso.

O segmento clinóideo começa ao nível do anel dural proximal e termina ao nível do anel distal, onde a artéria carótida interna se torna intradural. Esse anel

dural distal é o único anel completo que cerca a artéria carótida interna e se funde lateralmente com a adventícia dessa artéria. Esse anel é contínuo com a dura-máter adjacente do ligamento falciforme, do processo clinóide anterior e do teto do seio cavernoso. O segmento clinóideo faz parte da curvatura anterior da artéria carótida interna. O perióstio do sulco carotídeo e do processo clinóide anterior cobre muito este segmento.

DOLENC (1997) observou em seus estudos anatômicos da região selar e parasselar que existem aberturas em ambos os lados da sela que funcionam como vias para expansão de tumores pituitários de dentro da sela para a região parasselar.

Durante suas dissecções anatômicas, ele verificou que o canal dural para o nervo oculomotor é relativamente maior que o nervo que o atravessa. O autor também observou que na porção mais caudal do nervo oculomotor, há uma membrana fina e incompleta com pequenas aberturas através das quais um tumor pituitário, que tenha invadido o espaço parasselar, poderá entrar no canal do nervo oculomotor e chegar ao espaço intradural. Esta porção de tumor pode expandir para a porção medial e inferior do nervo oculomotor no seu canal dural, empurrando o nervo contra o rebordo dural lateralmente e causando danos ao mesmo.

PARKINSON (1998) verificou que os limites posteriores do seio cavernoso variam consideravelmente, dependendo de onde a dura-máter da fossa média se une com a dura-máter da fossa posterior para formar os dois folhetos durais. A fusão desses dois folhetos ocorre de uma maneira torcida, quando a dura-máter do clivus se expande lateralmente e para cima para se tornar a superfície inferior do tentório, se fundindo com a dura-máter do ápice do osso petroso, a qual forma a superfície superior do tentório. Esta fusão resulta novamente em duas camadas que formam o tentório, enquanto que a camada profunda de cada fonte permanece aderida ao osso. As entradas dos nervos cranianos vindas de trás criam camadas adicionais de meninges, mais evidente com o nervo trigêmeo. A entrada do nervo trigêmeo no espaço subaracnóideo da fossa posterior resulta em arranjo que se assemelha a uma luva de três dedos, carregando com estes a dura da fossa posterior. Este bolsão meníngeo conhecido como cavo de Meckel contém uma extensão da dura-máter, aracnóide, fluido subaracnóideo e pia, bem como o gânglio de Gasser.

SEOANE, RHOTON & de OLIVEIRA (1998) estudando 25 cabeças cadavéricas encontraram que o segmento clinóideo da artéria carótida interna, definido como o segmento localizado medial ao processo clinóide anterior, é firmemente cercado em seus bordos medial, lateral e anterior, por estruturas ósseas, havendo somente um pequeno espaço entre o osso e a artéria. A dura-máter que delinea a superfície dessas estruturas ósseas em contato com o segmento clinóideo da artéria carótida interna forma um colar fibroso, o colar carotídeo.

Os autores observaram que a base do processo clinóide anterior está aderida anteriormente ao bordo medial da asa menor do esfenóide, e medialmente às raízes anterior e posterior da asa menor. A base do processo clinóide anterior forma a margem lateral do canal óptico.

Os autores evidenciaram que o processo clinóide anterior possui uma cortical densa, e uma díploe frágil, que pode conter células aéreas, as quais se comunicam com as células etmoidais ou com o seio esfenoidal.

Estudando a dura-máter que se estende medialmente da superfície superior do processo clinóide anterior, e que forma a porção lateral do anel dural distal, eles notaram que esta define o limite superior do segmento clinóideo da artéria carótida interna. A dura-máter que forma a porção lateral do anel dural distal se estende anteriormente e medialmente abaixo do nervo óptico, para se aderir à superfície superior do pilar óptico e formar a porção anterior do anel dural distal. A dura-máter presente na superfície superior do pilar óptico se estende medialmente e posteriormente ao nível da porção superior do sulco carotídeo, para formar a porção medial do anel dural distal. Medialmente, a dura-máter que forma o anel distal, se funde ao diafragma selar.

STERNBERG (1998) descreveu que a dura-máter é composta de duas camadas firmemente aderidas de tecido conjuntivo fibroso. A camada externa funciona como perióstio do crânio. A camada meníngea interna entra em contato com a membrana aracnóide e, em alguns pontos, forma as quatro reduplicações durais que compartimentalizam a cavidade craniana. Essas duplicações são a foice do cérebro, o tentório, a foice do cerebelo e o diafragma da sela. As duas camadas de dura-máter também se separam para acomodar os seios venosos durais.

3 MATERIAL E MÉTODO

Estudaram-se 40 seios cavernosos de 20 cadáveres frescos, do sexo masculino, na faixa etária de 20 a 70 anos – média de 53 anos, obtidos ao acaso, oriundos do Serviço de Anatomia Patológica do Hospital Universitário da Faculdade de Medicina da Universidade Federal da Eslovênia e do Serviço de Anatomia Patológica do Hospital Geral de Lucerna, Suíça. A preparação anatômica ocorria 6 a 12 horas após o óbito, com atenção à integridade da região em estudo.

Após a retirada da calvária, pelo uso de uma serra elétrica oscilatória com lâmina larga (Cast Cutter – Stryker), procedia-se a secção paramediana da dura-máter, a 2cm do seio sagital superior, ao nível da glabella até a confluência dos seios, bilateralmente. Exposto o encéfalo, retirava-se o seio sagital superior juntamente com a foice do cérebro pela secção da dura-máter aderida à crista frontal e à crista galli, e ao nível da protuberância occipital interna.

Para a remoção do encéfalo, seccionavam-se os nervos cranianos o mais próximo possível do tronco do encéfalo, preservando-se as suas relações com a base interna do crânio e com a dura-máter.

A artéria carótida interna era seccionada ao nível da emergência da artéria comunicante posterior, bilateralmente, e as artérias vertebrais, seccionadas com o bulbo.

A seguir, estabeleciam-se os limites para a retirada do bloco anatômico contendo, na linha mediana, a lâmina crivosa do osso etmoidal, o jugo esfenoidal, a sela túrcica e o clivo; lateralmente, as partes orbitais do osso frontal, as asas menores e maiores do osso esfenoidal, as partes escamosas e petrosas dos ossos temporais e os canais dos nervos hipoglossos; e o conteúdo vasculonervoso do bloco anatômico.

Lateralmente, em ambos os lados, traçava-se uma linha imaginária, de projeção paramediana, a 3cm lateral à eminência arqueada, até o ptérion homolateral. Ventralmente, uma linha de projeção coronal, a 4cm anterior ao

tubérculo da sela, com extensão até os limites laterais da fossa anterior do crânio. Dorsalmente, uma linha de projeção coronal, a 4 cm, posterior ao dorso da sela, com extensão até os limites laterais da fossa posterior do crânio, desenhando um plano com inclinação anterior e inferior (figura 1).

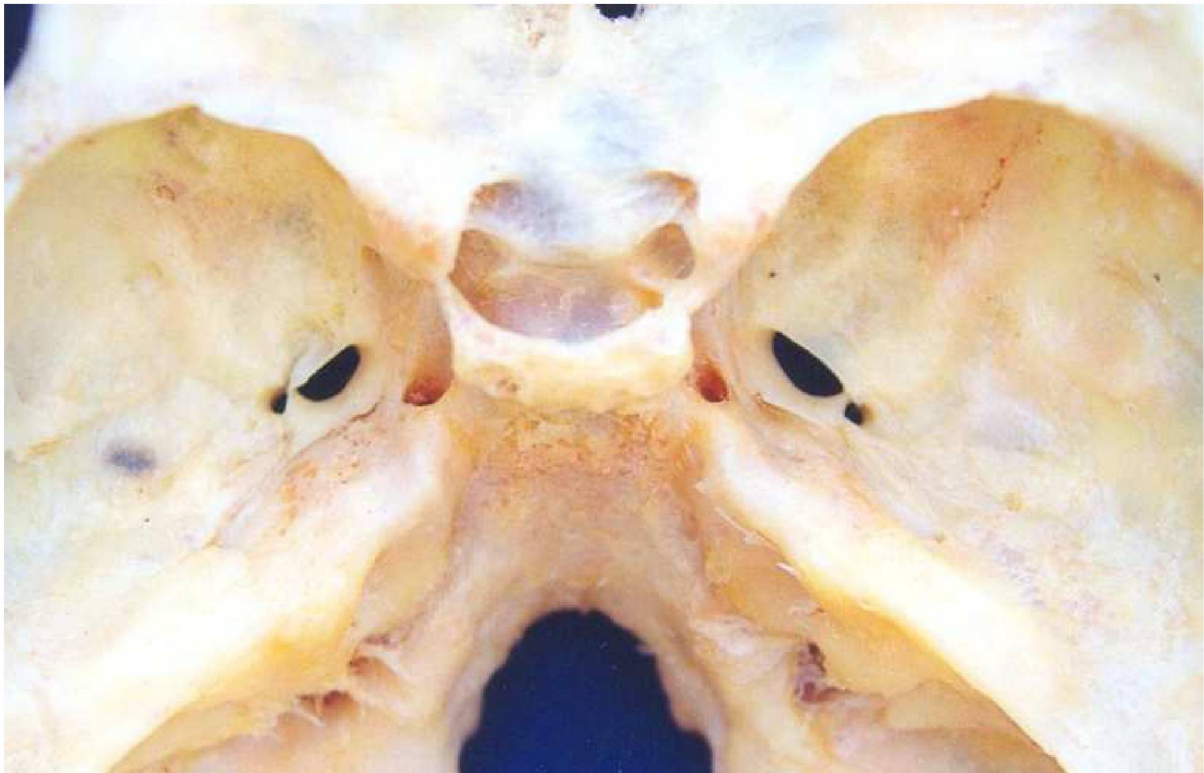


Figura 1 – Vista superior da base interna do crânio.

Procedia-se, a seguir, a remoção do bloco anatômico com o auxílio de uma serra elétrica oscilatória com lâmina larga (figura 2).

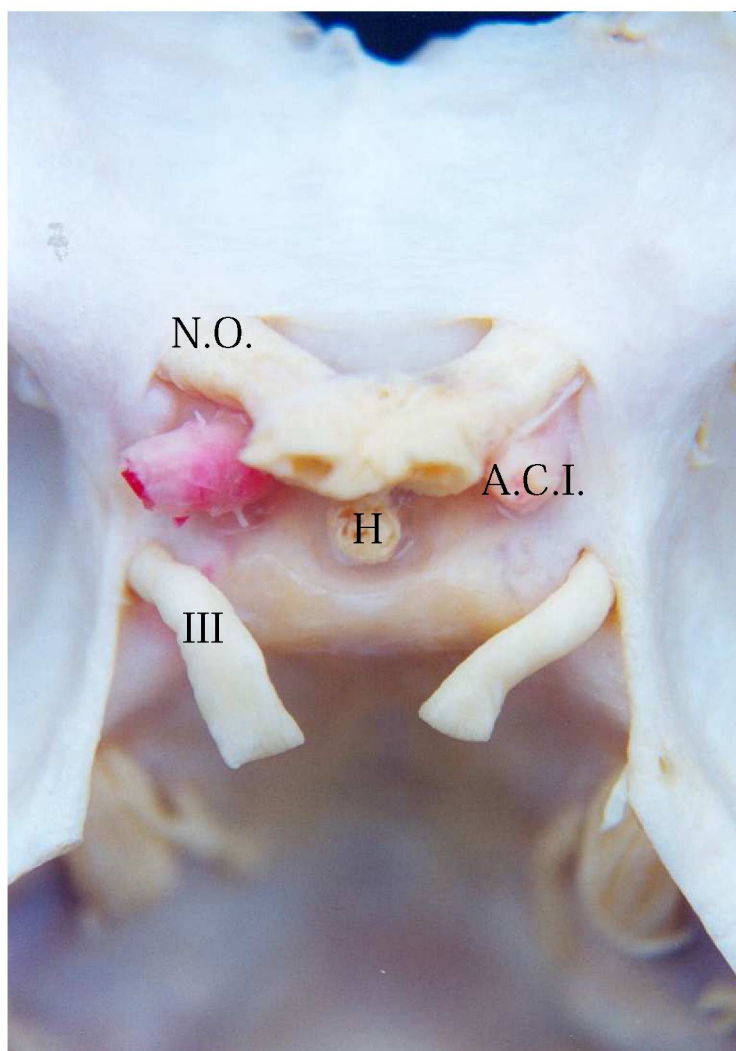


Figura 2 – Vista superior do bloco anatômico

Em seguida, introduzia-se uma sonda de nelaton nº 6 em ambas as artérias carótidas internas, em nível supraclínóideo anterior e ao nível da abertura externa do canal carótido. Lavava-se cada segmento arterial com solução fisiológica de cloreto de sódio a 0,9%, e perfundiam-se os segmentos arteriais com silicone (3110 RTV – Dow Corning) tingido por corante vermelho (Suvinil corante – Tintas Suvinil) (figura 3).

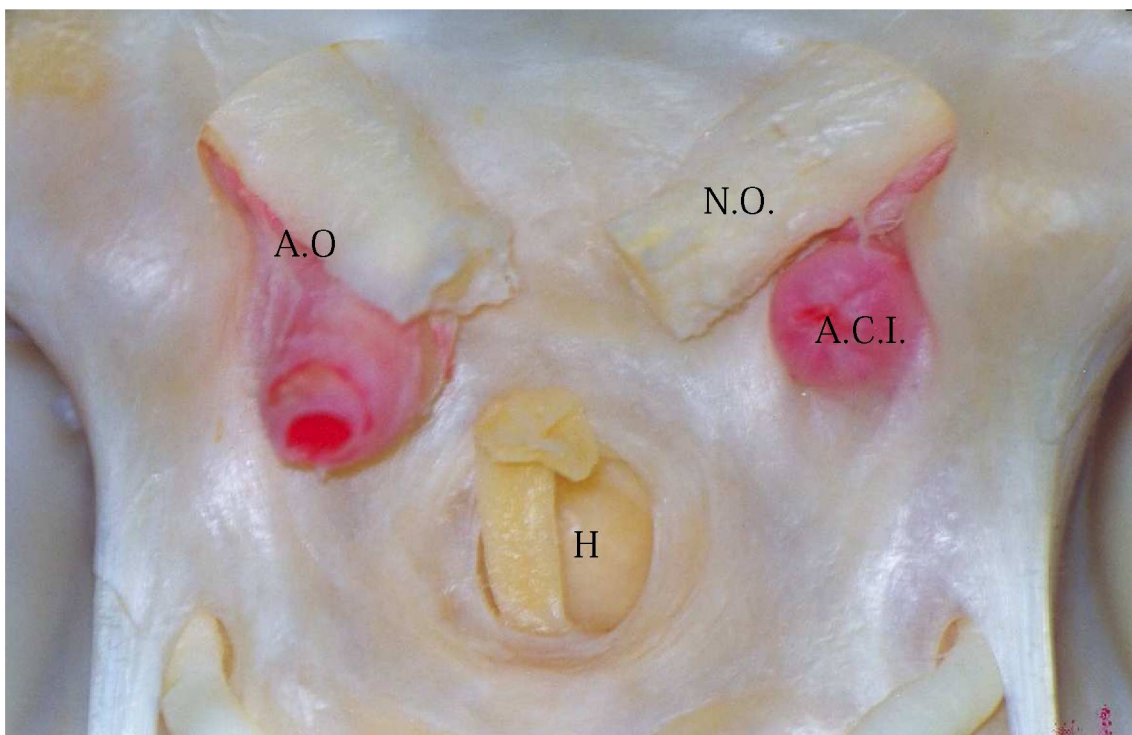


Figura 3 - Vista superior do bloco anatômico com as artérias carótidas internas perfundidas

A peça anatômica era, então, colocada em solução de formol a 10% por três dias e, em seguida, conservada em álcool etílico a 70° GL.

Utilizaram-se pontos ósseos como referência à dissecação e melhor compreensão do estudo: os processos clinóides anterior e posterior, para a parede medial do seio cavernoso, e a fissura orbital superior, os forames redondo, oval e espinhoso, e o ápice da parte petrosa do osso temporal, para a parede lateral do seio cavernoso.

Descreve-se, a seguir, a dissecação unilateral do bloco anatômico realizada com o auxílio de um microscópio óptico Zeiss, modelo OPMI-6, com aumento de 6 a 25x, e complementada por compasso e régua milimetrados.

Iniciava-se a dissecação da dura-máter da parede lateral do seio cavernoso, após a retirada do terço posterior da parede superior da órbita, bem como das estruturas ósseas limitantes da região lateral da fissura orbital superior (asas maior e menor do esfenóide). Expunha-se a tenda dural, que é o encontro da dura-máter que recobre a fossa média do crânio e a parede lateral do seio cavernoso, com a periórbita. Desprendia-se a dura-máter da porção ínfero-lateral do segmento medial da asa menor do esfenóide e da porção ínfero-lateral do processo clinóide anterior (figuras 4 e 5).

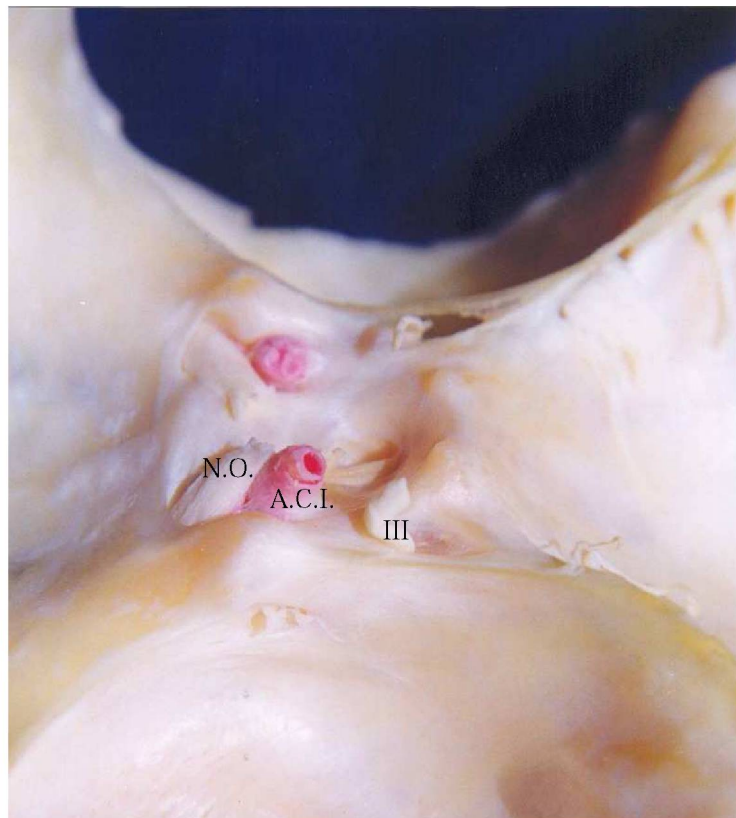


Figura 4 - Vista lateral da fossa média do crânio com a dura-máter intacta (lado esquerdo)

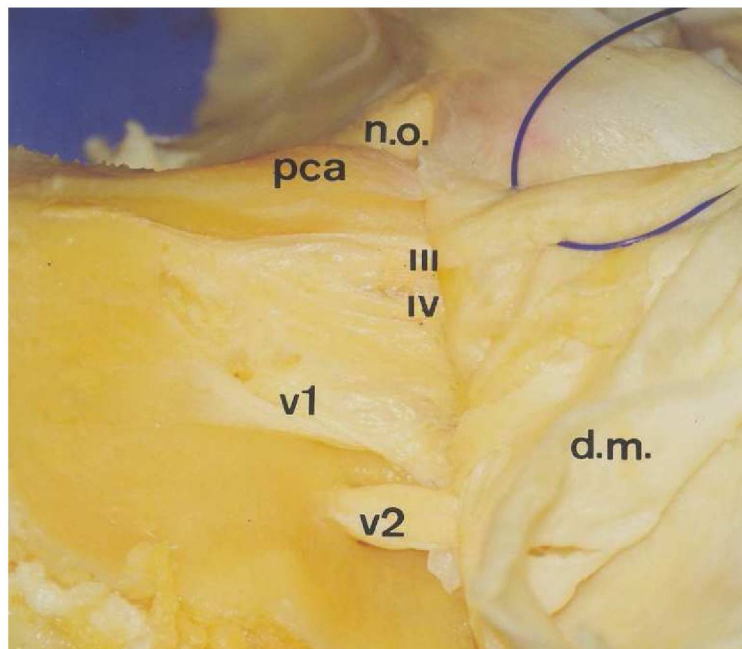


Figura 5 – Vista lateral da fossa média do crânio, com o desprendimento da dura-máter (lado esquerdo)

Seccionava-se a tenda dural numa distância de 2 a 3 mm posterior ao ápice dessa duplicação dural, e separavam-se as duas lâminas que compõem a duramáter, pelo desprendimento da lâmina externa ou endostal, identificando-se os nervos oculomotor, troclear e oftálmico (V1). Continuava-se a separação das lâminas durais até a evidência do forame redondo e do nervo maxilar (V2). Seguia-se a dissecação até o forame oval, onde se identificava o nervo mandibular (V3) e, mais posteriormente, o gânglio trigeminal (de Gasser) (figura 6).

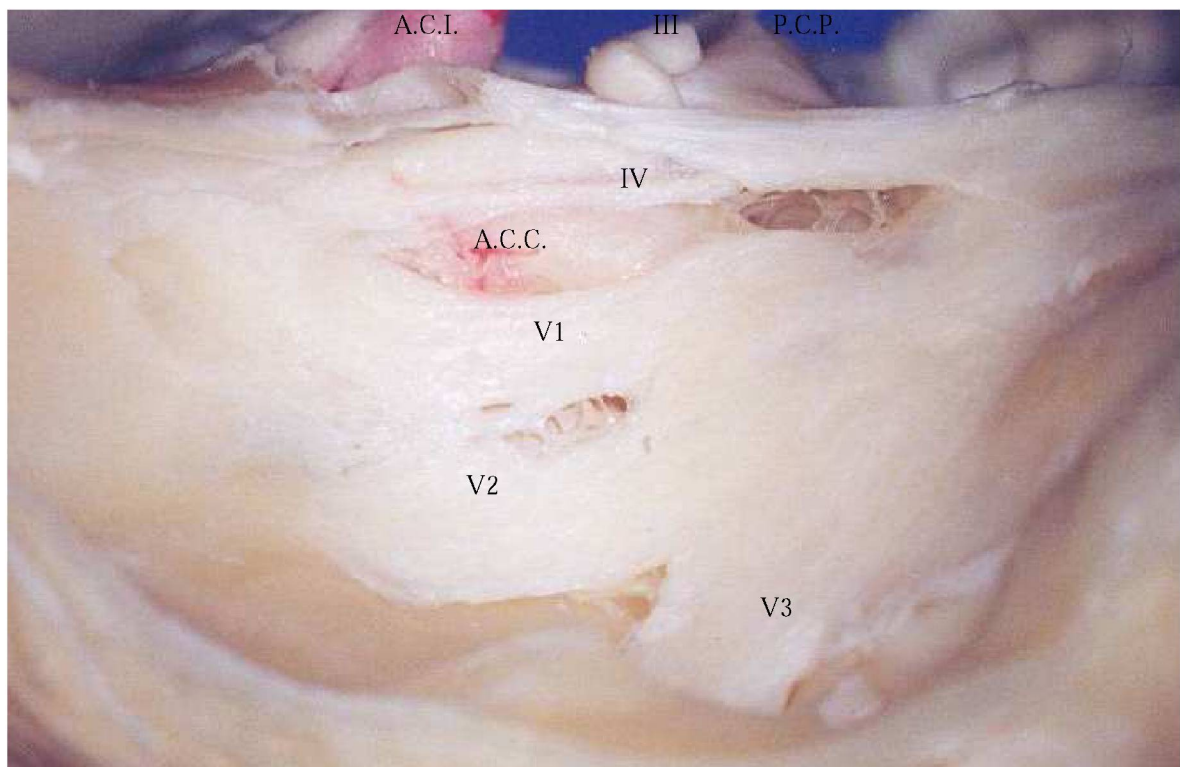


Figura 6 – Vista da parede lateral do seio cavernoso após o desprendimento da lâmina dural endostal (lado esquerdo)

Iniciava-se a drilagem do processo clinóide anterior, lateralmente, através do pilar óptico. Após, drilavam-se as paredes lateral e superior do canal óptico, cuidando-se para não abrir a parede do seio esfenoidal, medialmente (figura 7).

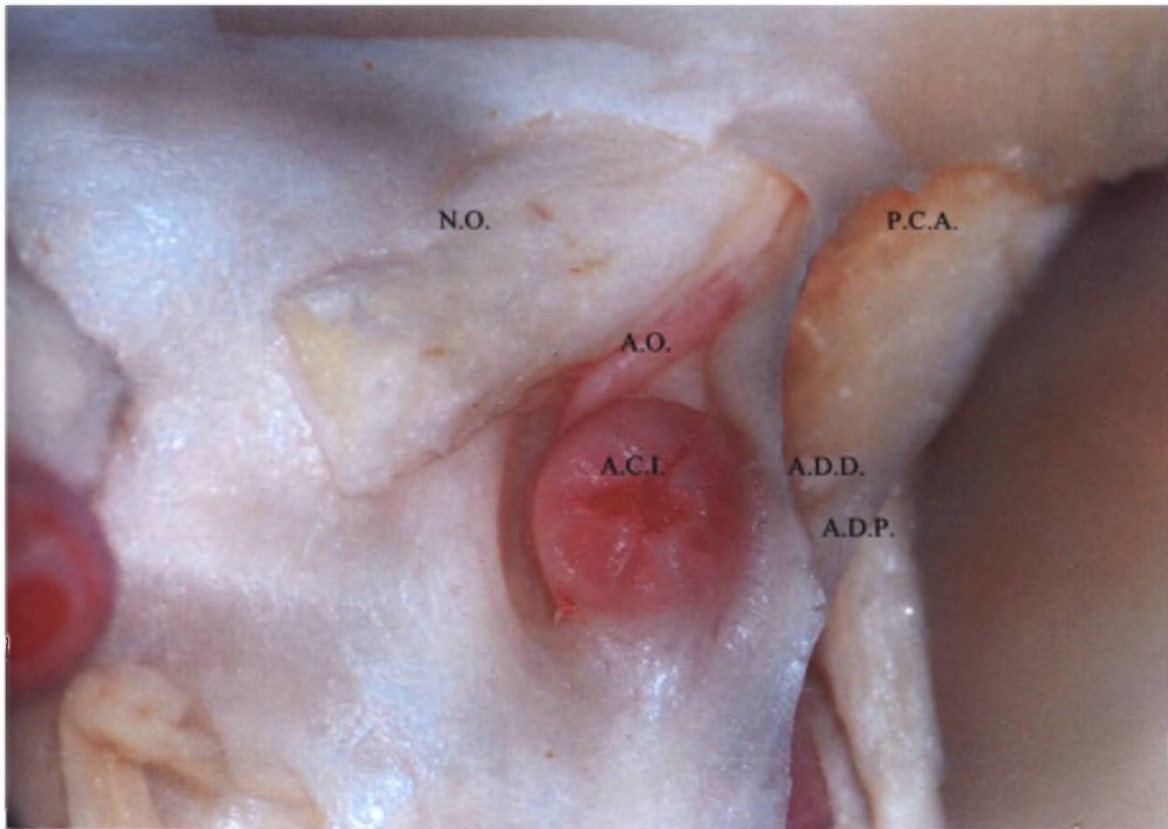


Figura 7 – Vista superior após drilagem do processo clinóide anterior (lado direito)

Evidenciavam-se, lateralmente ao processo clinóide anterior, os nervos oculomotor e troclear; medialmente, o seio esfenoidal; superiormente, o nervo óptico e a artéria oftálmica; inferiormente, a curvatura anterior da parte cavernosa da artéria carótida interna (figura 8).

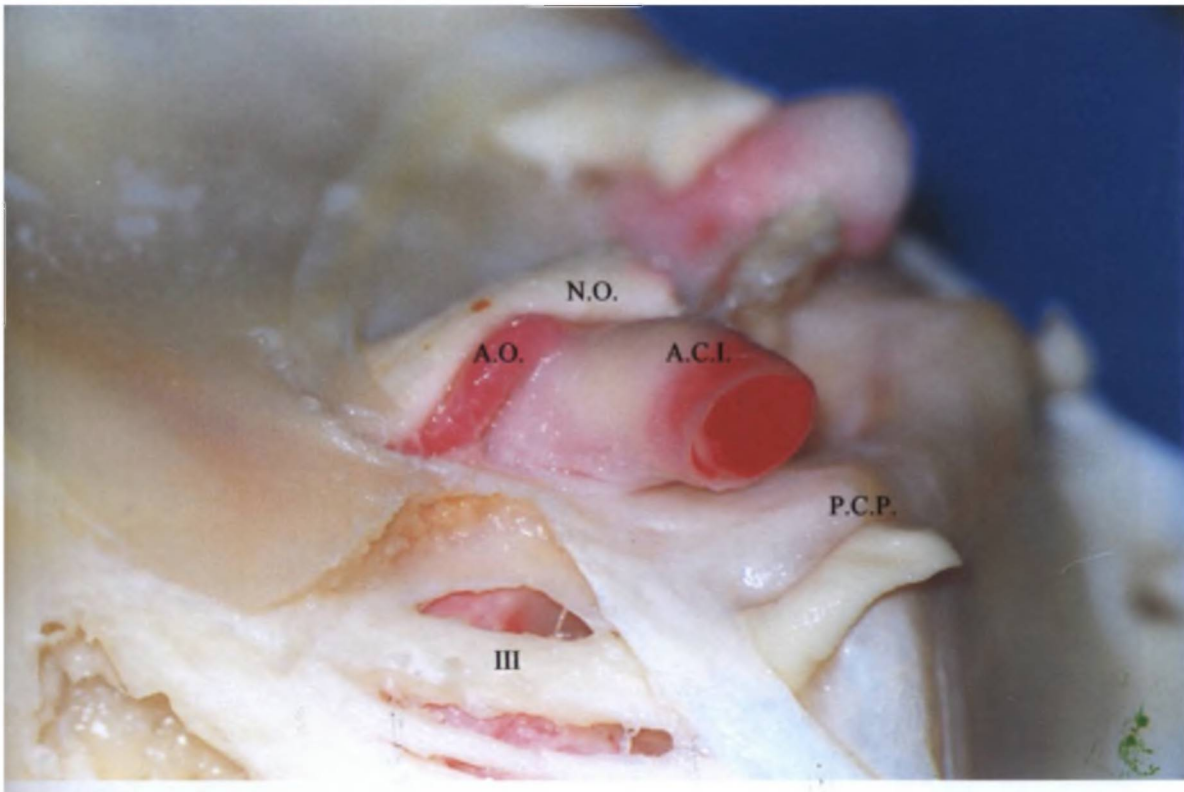


Figura 8 – Vista lateral após drilagem do processo clinóide anterior (lado esquerdo)

Após a retirada do processo clinóide anterior, dissecava-se em direção ao processo clinóide posterior, onde observa-se, lateralmente, o trígono oculomotor, região delimitada por três pregas ou dobras durais: medialmente, a prega interclinóide, que se estende do processo clinóide anterior ao processo clinóide posterior; posteriormente, a prega petroclinóide posterior, que se estende do ápice da parte petrosa do osso temporal ao processo clinóide posterior e, lateralmente, a prega petroclinóide anterior, que se estende do ápice da parte petrosa do osso temporal ao processo clinóide anterior (figura 9).

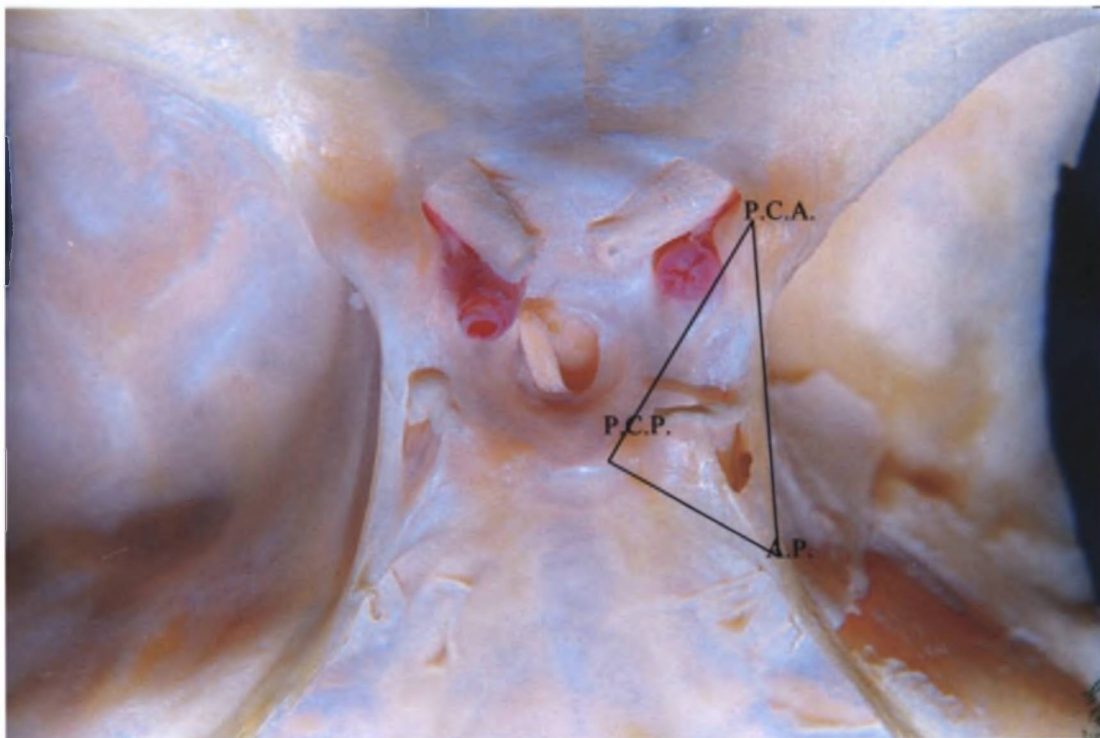


Figura 9 – Vista superior do trígono oculomotor

Em seguida, dissecava-se o nervo oftálmico até a fissura orbital superior, bem como os nervos maxilar e mandibular na fossa média do crânio, desde o gânglio trigeminal até os forames redondo e oval, respectivamente.

Identificava-se a porção horizontal da parte petrosa da artéria carótida interna, e seguia-se até o forame lácer (figura 10).

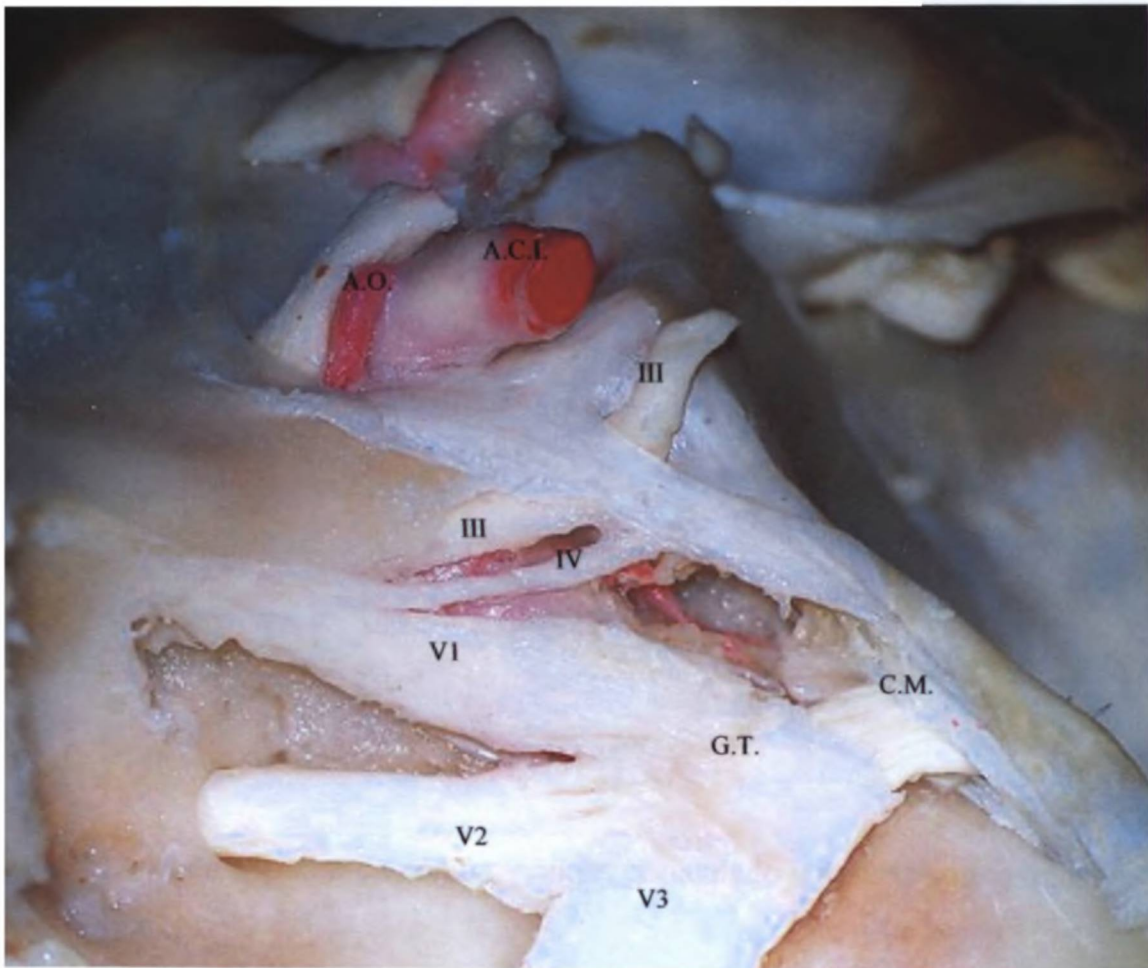


Figura 10 – Vista lateral da fossa média do crânio (lado esquerdo)

Pósterio-lateralmente à parte petrosa arterial, identificavam-se a cóclea e o gânglio geniculado e, anteriormente à parte petrosa arterial, identificava-se o nervo petroso maior, bem como o músculo tensor do tímpano e a tuba auditiva (figura 11).

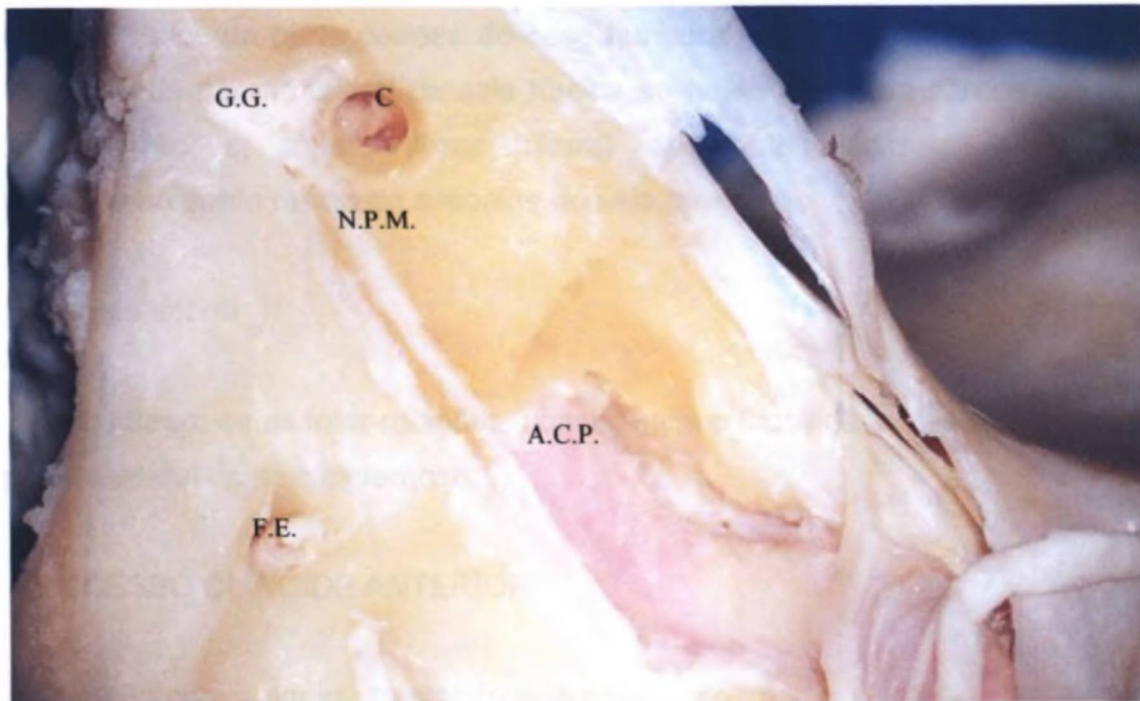


Figura 11 – Vista superior da cóclea, gânglio geniculado e nervo petroso maior

Utilizou-se a Terminologia Anatomica aprovada pelo Comitê Federativo de Terminologia Anatômica, Stuttgart, 1998.

Para a normatização deste trabalho foram utilizadas as Normas para Apresentação de Trabalhos da UFPR (2000).

3.1 SEIO CAVERNOSO

3.1.1 Dimensão

Consideraram-se os seguintes referenciais à obtenção das medidas do seio cavernoso: a) anteroposterior (comprimento): do ápice superior da fissura orbital superior ao ápice da parte petrosa do osso temporal; b) médio-lateral (largura): do ponto médio da parede lateral da sela túrcica ao ponto médio da parede lateral do seio cavernoso; c) súpero-inferior (altura): do ponto médio da prega dural interclinóide ao ponto médio do assoalho do seio cavernoso.

3.1.2 Parede lateral

Estudaram-se as inter-relações, consistência e friabilidade das lâminas durais da parede lateral do seio cavernoso.

3.2 PROCESSO CLINÓIDE ANTERIOR

3.2.1 Relação com a parede lateral do seio cavernoso

Estudou-se a relação entre o processo clinóide anterior e as lâminas durais que constituem a parede lateral do seio cavernoso.

3.2.2 Anéis durais e suas relações

Verificaram-se as relações dos anéis durais proximal e distal com o nervo óptico, o pilar óptico e o diafragma da sela.

Os termos proximal e distal são descritos de acordo com o sentido da corrente sanguínea na curvatura anterior da parte cavernosa da artéria carótida interna.

3.2.3 Pontes ósseas e os processos clinóides

Anotou-se a frequência de pontes entre os processos clinóides anterior e médio, assim como a distância entre os processos clinóides anterior e posterior.

3.2.4 Relação de vizinhança

Observaram-se os elementos anatômicos que circundavam o processo clinóide anterior, com ênfase à curvatura anterior da parte cavernosa da artéria carótida interna.

3.3 NERVOS CRANIANOS

3.3.1 Nervo oculomotor

3.3.1.1 Forame dural e o processo clinóide anterior

O forame dural que serve de passagem ao nervo oculomotor foi estudado em sua forma e no seu diâmetro, e anotada a sua distância com o processo clinóide anterior.

3.3.1.2 Relação com a parede lateral do seio cavernoso

Estudou-se o trajeto do nervo oculomotor na parede lateral do seio cavernoso e sua emergência do referido seio.

3.3.2 Nervo troclear

3.3.2.1 Forame dural e limites do triângulo paramediano

Anotou-se o diâmetro do forame dural atravessado pelo nervo troclear e estudaram-se os limites do triângulo paramediano (figura 12).

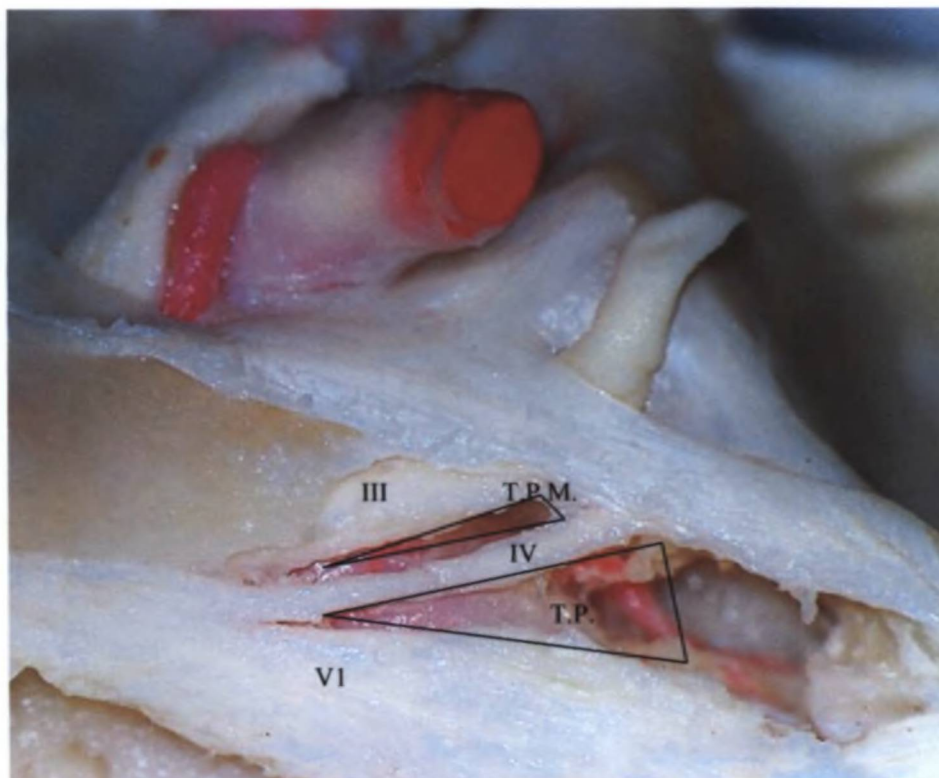


Figura 12 – Vista dos triângulos paramediano e de Parkinson (lado esquerdo)

3.3.2.2 Relação com a dura-máter

Verificou-se a íntima relação da dura-máter com os nervos oculomotor e troclear na formação das bainhas durais que envolviam esses nervos no trajeto pelo seio cavernoso.

3.3.2.3 Inter-relação com o nervo oculomotor

Para esse estudo, dividiu-se o trajeto nervoso em três segmentos: anterior, relacionado com o processo clinóide anterior e a curvatura anterior da parte cavernosa da artéria carótida interna; médio, relacionado com a porção horizontal da parte cavernosa da artéria carótida interna; posterior, em relação ao processo clinóide posterior e a curvatura posterior da parte cavernosa da artéria carótida interna. Em cada segmento anotou-se o comportamento do nervo troclear em relação ao nervo oculomotor (figura 13).

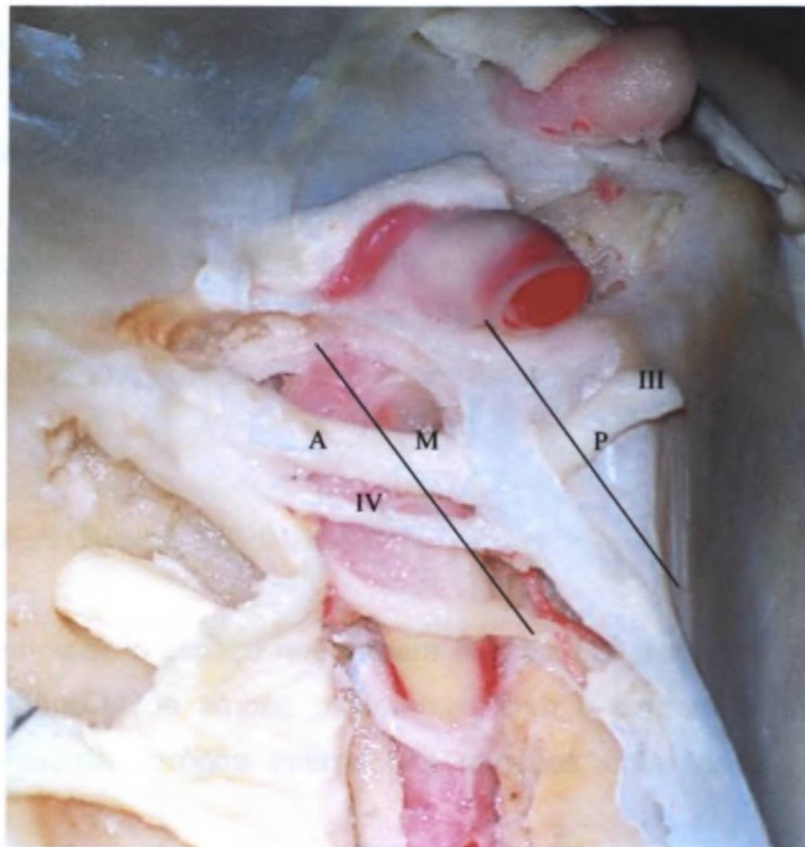


Figura 13 – Visão dos segmentos anterior, médio e posterior do nervo oculomotor (lado esquerdo)

3.3.3 Nervo trigêmeo

3.3.3.1 Nervo oftálmico (V1)

Mensurou-se a distância entre os nervos oftálmico e troclear no triângulo de Parkinson, nas projeções dos segmentos nervosos anterior, médio e posterior, descritos no item 3.3.2.3 (figura 12).

3.3.3.2 Nervo maxilar (V2)

Estudou-se o trajeto do nervo maxilar na parede lateral do seio cavernoso.

3.3.3.3 Triângulo anterolateral

Anotaram-se os elementos anatômicos situados no triângulo anterolateral, assim delimitado: superiormente, a margem inferior de V1; inferiormente, a margem superior de V2; anteriormente, a parede anterolateral da fossa média do crânio (figura 13).

3.4 FORAMES OVAL E ESPINHOSO

Mensurou-se o espaço que separa o forame oval do forame espinhoso, bem como as distâncias de ambos os forames com o segmento horizontal da parte petrosa da artéria carótida interna. As relações entre esses elementos foram analisadas.

3.5 ARTÉRIA CARÓTIDA INTERNA

3.5.1 Parte petrosa (porção horizontal)

Situou-se e mensurou-se a porção horizontal da parte petrosa da artéria carótida interna, exposta no assoalho da fossa média do crânio, bem como a sua relação com os gânglios trigeminal e geniculado.

3.6 NERVO PETROSO MAIOR, ORELHA MÉDIA E CÓCLEA

3.6.1 Nervo petroso maior

Conferiu-se, sob análise microscópica, a relação do nervo petroso maior com os gânglios geniculado e trigeminal, e com a porção horizontal da parte petrosa da artéria carótida interna (figura 11).

3.6.2 Orelha média

Anotaram-se as distâncias e as relações entre a tuba auditiva, o músculo tensor do tímpano e a porção horizontal da parte petrosa da artéria carótida interna (figura 11).

3.6.3 Cóclea

Mensurou-se a profundidade da cóclea no assoalho da fossa média do crânio, e observou-se a sua relação com a parte petrosa da artéria carótida interna.

3.7 MÉTODO ESTATÍSTICO

A fim de estudar de maneira precisa e concisa os dados deste trabalho, levando-se em conta os objetivos, optou-se por um tratamento estatístico descritivo.

A variável lado, não sendo inerente aos objetivos, não foi descrita, padronizando-se os totais das tabelas, independente do lado.

Aplicaram-se a média (\bar{X}) e o desvio padrão (s) no estudo da dimensão do seio cavernoso, do forame dural do nervo oculomotor e de sua distância com o processo clinóide anterior, e entre os nervos troclear e oftálmico no triângulo de Parkinson; anotaram-se as frequências (f) nas relações entre os nervos troclear e oculomotor, e da tuba auditiva com o músculo tensor do tímpano.

4 RESULTADOS

Apresentam-se os resultados em obediência à seqüência desenvolvida no capítulo 3 – Material e Método.

4.1 SEIO CAVERNOSO

4.1.1 Dimensão

Na tabela 1 observam-se as dimensões médias dos seios cavernosos.

TABELA 1 – DIMENSÃO MÉDIA DE 40 SEIOS CAVERNOSOS EM CM

Topografia	\bar{X}	s	Dimensão mín.	Dimensão máx.
Anteroposterior (comprimento)	2,0	0,18	1,5	2,4
Médio-lateral (largura)	1,03	0,10	0,9	1,2
Súpero-inferior (altura)	1,26	0,10	1,1	1,5

\bar{X} = média

s = desvio-padrão

4.1.2 Parede lateral

Em 100% dos casos, a parede lateral do seio cavernoso constituiu-se de dura-máter bilaminar: uma lâmina interna ou meníngea e uma lâmina externa ou periosteal, aderidas entre si.

Em todos os casos, a lâmina meníngea apresentou-se reticular, muito fina e friável, fornecendo as bainhas tubulares aos nervos oculomotor, troclear, V1 e V2 situados na parede lateral do seio cavernoso.

Em 40% dos casos, a lâmina meníngea apresentou-se fenestrada entre os nervos troclear e oftálmico.

4.2 PROCESSO CLINÓIDE ANTERIOR

4.2.1 Relação com a parede lateral do seio cavernoso

Em 100% dos casos, na porção mais anterior do seio cavernoso, as duas lâminas durais, meníngea e periosteal, separaram-se para envolver o processo clinóide anterior e parte da curvatura anterior da parte cavernosa da artéria carótida interna.

A lâmina meníngea estendeu-se inferiormente ao processo clinóide anterior, circundando a curvatura anterior da parte cavernosa da artéria carótida interna, formando o anel dural proximal.

4.2.2 Anéis durais e suas relações

Em 100% dos casos, a dura-máter que formou a porção lateral do anel dural distal se estendeu anterior e medialmente abaixo do nervo óptico, para se aderir ao pilar óptico e formar a porção anterior do anel dural distal, bem como medial e posteriormente ao nível da porção superior do sulco carotídeo, para formar a porção medial do anel dural distal. Medial à parte cavernosa da artéria carótida interna, ambas as lâminas durais, meníngea e periosteal, fundiram-se com o perióstio do canal carotídeo. Lateralmente, essas lâminas separavam-se por uma distância de 5,4mm ($\pm 0,1$ mm), em ambos os lados, delimitando, assim, o segmento clinóideo da artéria carótida interna.

A lâmina periosteal, que se estendeu medialmente da superfície superior do processo clinóideo anterior, formou a porção lateral do anel dural e definiu o limite superior do segmento clinóideo da artéria carótida interna.

O anel dural distal continuou-se em sua porção inferior e medial sobre a sela túrcica como o diafragma da sela, e em sua porção lateral formou a margem anteromedial do seio cavernoso. Esse anel foi mais grosso e mais largo

lateralmente, afinando-se medialmente, quando ele se continuou com a dura-máter do diafragma selar.

A lâmina meníngea proveniente da parede lateral do seio cavernoso e que se estendeu inferiormente ao processo clinóide anterior, envolvendo a artéria carótida interna, continuou-se lateralmente a essa, cruzando o intervalo entre a artéria e o nervo oculomotor e alcançando o processo clinóide posterior.

Essa membrana que une a artéria carótida interna ao nervo oculomotor é denominada de membrana carótico-oculomotor, e quando ela se adere ao redor dessa artéria, denomina-se de anel dural proximal (figura 14).

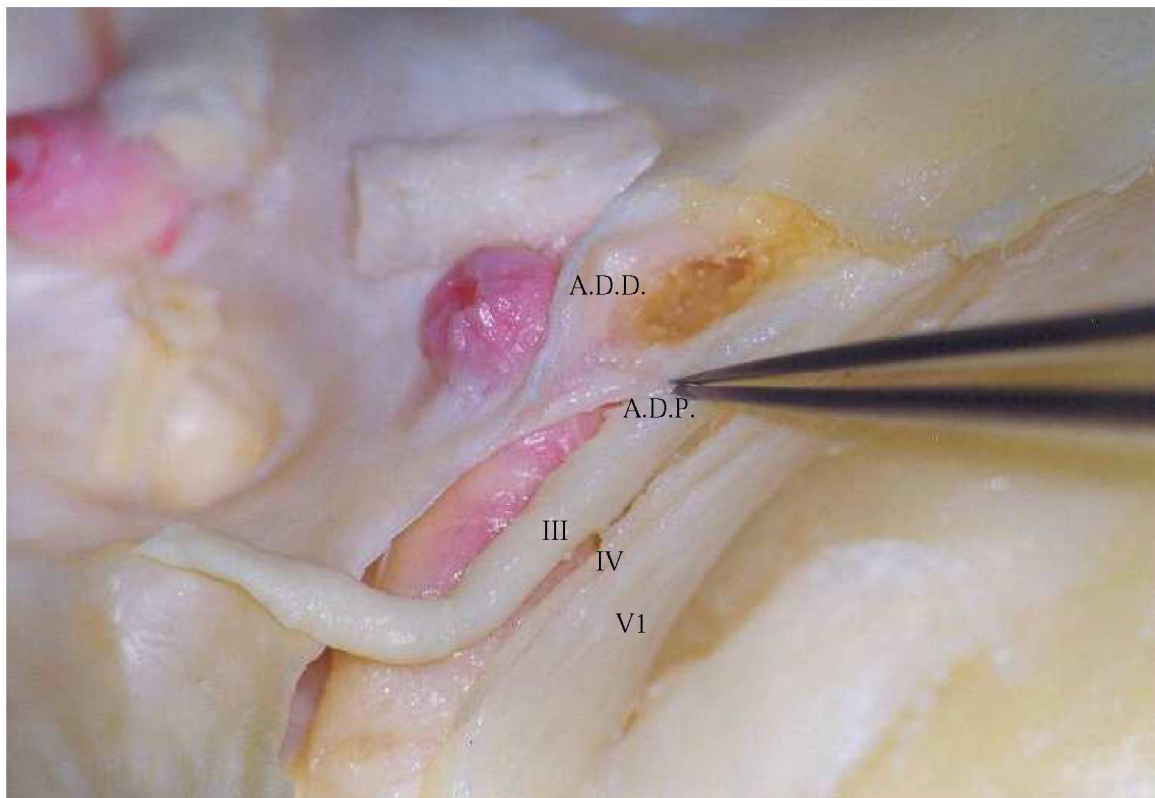


Figura 14 – Vista lateral do espaço clinóideo com evidência dos anéis durais proximal e distal direitos

4.2.3 Pontes ósseas e os processos clinóides

Em 4% dos casos, os processos clinóides anterior e médio conectaram-se por uma fina ponte óssea que converteu a porção do sulco carotídeo num óstio denominado de forame carótico-clinóideo (figura 15).

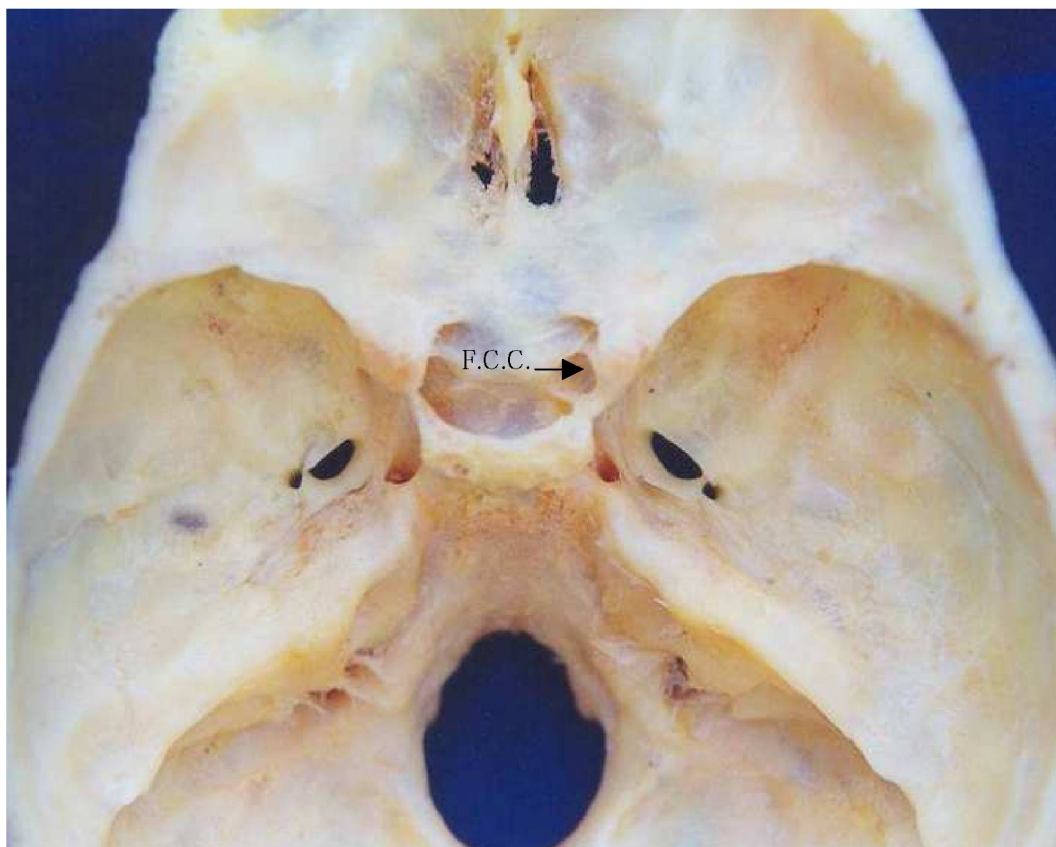


Figura 15 – Vista superior da base interna do crânio com evidência do forame carótico-clinóideo direito

A distância entre os processos clinóides anterior e posterior foi de 8,5mm (\pm 1,9mm) no lado direito e de 8,6mm (\pm 2,0mm) no lado esquerdo.

4.2.4 Relação de vizinhança

Ao redor do processo clinóide anterior evidenciou-se, em 100% dos espécimes: lateralmente, os nervos oculomotor e troclear; medialmente, o seio esfenoidal; superiormente, o nervo óptico e a artéria oftálmica; inferiormente, a curvatura anterior da parte cavernosa da artéria carótida interna. Essa porção arterial possui a forma de cunha devido aos anéis durais proximal e distal se fundirem posteriormente no teto do seio cavernoso. Embora esse segmento arterial não seja intracavernoso, veias do seio geralmente se estendem ao longo desse segmento arterial, através de um anel proximal incompleto. O anel dural proximal não se adere firmemente à superfície da artéria carótida interna como faz o anel dural distal, permitindo que tributárias venosas do seio cavernoso cursem nesse espaço (figura 16).

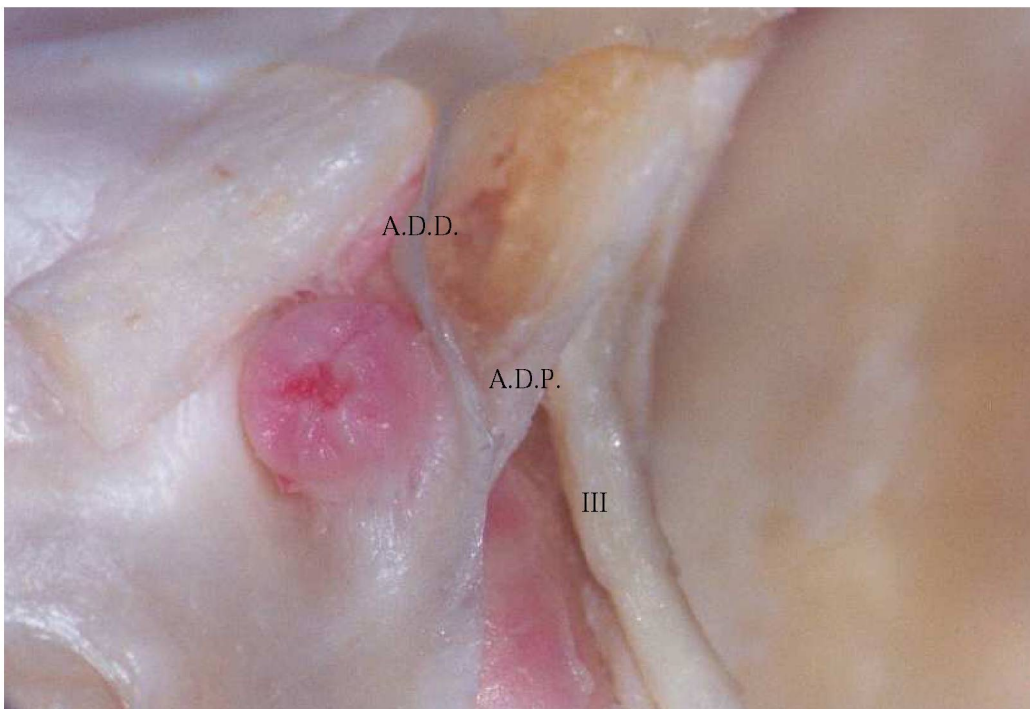


Figura 16 – Vista superior do espaço clinóideo e sua relação de vizinhança (lado direito)

4.3 NERVOS CRANIANOS

4.3.1 Nervos oculomotores

4.3.1.1 Forame dural e o processo clinóide anterior

Em 100% dos casos, o nervo oculomotor, que emergiu da fossa interpenduncular, penetrou no teto do seio cavernoso, lateralmente ao processo clinóide posterior, na região do triângulo oculomotor, cujo forame dural apresentou uma forma elíptica maior que o nervo que o atravessou.

Na tabela 2 observa-se o diâmetro médio do forame dural do nervo oculomotor e a sua distância média do processo clinóide anterior homolateral.

TABELA 2 – DIÂMETRO MÉDIO EM MM DO FORAME DURAL DO NERVO OCULOMOTOR E DISTÂNCIA MÉDIA EM MM DO FORAME DURAL DO NERVO OCULOMOTOR EM RELAÇÃO AO PROCESSO CLINÓIDE ANTERIOR HOMOLATERAL, EM 40 SEIOS CAVERNOSOS, INDEPENDENTE DO LADO

Forame dural do nervo oculomotor	\bar{X}	s	Mín.	Máx.
Diâmetro	4,96	0,17	4,7	5,3
Distância do processo clinóide anterior	7,03	0,15	6,8	7,3

\bar{X} = média

s = desvio-padrão

4.3.1.2 Relação com a parede lateral do seio cavernoso

Em 100% dos casos, o nervo oculomotor cursou na porção mais superior da parede lateral do seio cavernoso e emergiu do seio passando abaixo da margem inferior do processo clinóide anterior, para transitar pela fissura orbital superior.

4.3.2 NERVO TROCLEAR

4.3.2.1 Forame dural e limites do triângulo paramediano

Em 100% dos casos, o nervo troclear para penetrar no seio cavernoso cursou abaixo da margem medial do tentório, perfurando sua margem livre pósterolateralmente ao nervo oculomotor, em seu trígono. A abertura dural para o nervo troclear localizou-se num ângulo entre as pregas petroclinóideas anterior e posterior, sendo que, em 63% dos casos, o diâmetro de abertura foi igual ao diâmetro do nervo, variando de 0,9mm ($\pm 0,35$ mm) no lado direito e de 0,89mm ($\pm 0,35$ mm) no lado esquerdo. Em 27% dos casos, o diâmetro de abertura foi maior que o do nervo, variando de 0,98mm ($\pm 0,27$ mm) no lado direito e de 0,97mm ($\pm 0,27$ mm) no lado esquerdo.

Em todos os espécimes, o triângulo paramediano teve como limites: superior, a margem inferior do nervo oculomotor; inferior, a margem superior do nervo troclear e, posterior, a margem de dura-máter entre esses nervos, que faz parte da margem lateral do trígono oculomotor. O ápice do triângulo paramediano foi o ponto no qual o nervo troclear cruzou o nervo oculomotor.

4.3.2.2 Relação com a dura-máter

Em todos os espécimes, ao nível dos forames durais dos nervos oculomotor e troclear, a lâmina meníngea da dura-máter contribuiu para a formação das bainhas durais que envolviam esses nervos em seus trajetos pela parede lateral do seio cavernoso até o processo clinóide anterior.

4.3.2.3 Inter-relação do nervo troclear com o nervo oculomotor

A relação do nervo troclear com o nervo oculomotor, nos segmentos nervosos anterior, médio e posterior, é exposta nas tabelas 3 a 5, respectivamente.

TABELA 3 – FREQUÊNCIA (*f*) DA LOCALIZAÇÃO DO NERVO TROCLEAR EM RELAÇÃO AO NERVO OCULOMOTOR NO SEGMENTO ANTERIOR (PROCESSO CLINÓIDE ANTERIOR E CURVATURA ANTERIOR DA PARTE CAVERNOSA DA ARTÉRIA CARÓTIDA INTERNA), EM 40 SEIOS CAVERNOSOS, INDEPENDENTE DO LADO

Localização do nervo troclear em relação ao nervo oculomotor	<i>f</i>	%
Lateral	1	2,5
Lateroinferior	26	65,0
Inferior	10	25,0
Laterosuperior	3	7,5
Total	40	100,00

TABELA 4 – FREQUÊNCIA (*f*) DA LOCALIZAÇÃO DO NERVO TROCLEAR EM RELAÇÃO AO NERVO OCULOMOTOR NO SEGMENTO MÉDIO (PORÇÃO HORIZONTAL DA PARTE CAVERNOSA DA ARTÉRIA CARÓTIDA INTERNA), EM 40 SEIOS CAVERNOSOS, INDEPENDENTE DO LADO

Localização do nervo troclear em relação ao nervo oculomotor	<i>f</i>	%
Lateral	1	2,5
Lateroinferior	10	25,0
Inferior	28	70,0
Laterosuperior	1	2,5
Total	40	100,00

TABELA 5 – FREQUÊNCIA (*f*) DA LOCALIZAÇÃO DO NERVO TROCLEAR EM RELAÇÃO AO NERVO OCULOMOTOR NO SEGMENTO POSTERIOR (PROCESSO CLINÓIDE POSTERIOR E CURVATURA POSTERIOR DA PARTE CAVERNOSA DA ARTÉRIA CARÓTIDA INTERNA), EM 40 SEIOS CAVERNOSOS, INDEPENDENTE DO LADO

Localização do nervo troclear em relação ao nervo oculomotor	<i>f</i>	%
Lateral	1	2,5
Lateroinferior	6	15,0
Inferior	32	80,0
Laterosuperior	1	2,5
Total	40	100,00

4.3.3 NERVO TRIGÊMEO

4.3.3.1 Nervo oftálmico (V1)

Esse nervo situou-se na parede lateral do seio cavernoso inferiormente aos nervos oculomotor e troclear em 100% dos espécimes, seguindo um trajeto ascendente até a fissura orbital superior.

A mensuração da distância média entre a margem inferior do nervo troclear e a margem superior de V1, nos segmentos nervosos anterior, médio e posterior do triângulo de Parkinson, é demonstrada na tabela 6.

TABELA 6 – DISTÂNCIA MÉDIA EM MM ENTRE A MARGEM INFERIOR DO NERVO TROCLEAR E A MARGEM SUPERIOR DE V1, NOS SEGMENTOS ANTERIOR, MÉDIO E POSTERIOR DO TRIÂNGULO DE PARKINSON, EM 40 SEIOS CAVERNOSOS, INDEPENDENTE DO LADO

Segmento nervoso	\bar{X}	s	Distância mín.	Distância máx.
Anterior	0,42	0,11	0,10	0,80
Médio	0,83	0,23	0,10	1,50
Posterior	1,92	0,52	1,00	3,50

\bar{X} = média

s = desvio-padrão

4.3.3.2 Nervo maxilar (V2)

O nervo maxilar, em 100% dos espécimes, seguiu uma direção horizontal e descendente a partir do gânglio trigeminal, para alcançar o forame redondo, deixando a parede lateral do seio cavernoso, constituindo-se no seu limite lateroinferior.

4.3.3.3 Triângulo anterolateral

Em 100% dos casos, através do triângulo anterolateral, foi possível observar o trajeto do nervo abducente, bem como o aspecto ínfero-lateral da porção

horizontal distal da parte cavernosa da artéria carótida interna, a dura-máter e o assoalho ósseo anterior da fossa média do crânio dentro do seio cavernoso.

4.4 FORAMES OVAL E ESPINHOSO

O forame oval foi atravessado pelo nervo mandibular que se situou anteromedialmente ao forame espinhoso. Ambos os forames eram anteriores ao canal carotídeo em 100% dos casos.

Os forames oval e espinhoso separaram-se entre si por uma distância que variou de 0,5 a 6,0mm, média de 3,4mm, no lado direito, e de 0,7 a 5,9mm, média de 3,5mm, no lado esquerdo.

O forame oval situou-se anteromedialmente ao segmento horizontal da parte petrosa da artéria carótida interna numa distância que variou de 2,0 a 8,5mm, média de 4,4mm no lado direito, e de 2,3 a 8,4mm, média de 4,6mm, no lado esquerdo.

O forame espinhoso situou-se anterolateralmente à porção horizontal da parte petrosa da artéria carótida interna, e a distância entre eles variou de 2,8 a 8,0mm, média de 4,8mm no lado direito, e de 2,7 a 8,1mm, média de 4,9mm, no lado esquerdo.

4.5 ARTÉRIA CARÓTIDA INTERNA

4.5.1 Parte petrosa (porção horizontal)

A porção horizontal da parte petrosa da artéria carótida interna localizou-se anteromedialmente à cóclea, dentro da parte petrosa do osso temporal, para emergir ao nível do ápice petroso ósseo, em 100% dos casos. O comprimento variou de 15 a 24mm, média de 20,1mm, no lado direito, e de 14,9 a 24,3mm, média de 20,4mm, no lado esquerdo.

A porção do gânglio trigeminal que originou as divisões maxilar e mandibular estava superiormente à margem anterior do canal carotídeo em 98% dos espécimes. Em 2% dos casos, o gânglio trigeminal encontrava-se sobre a porção horizontal da parte petrosa da artéria carótida interna.

A extensão média da parte petrosa da artéria carótida interna exposta abaixo do nervo trigêmeo foi de 8,2mm (5,9 a 9,0mm) no lado direito e 8,3mm (5,7 a 9,1mm) no lado esquerdo. Esse comprimento pode ser ampliado se o nervo mandibular for seccionado, podendo chegar a 28,3mm (20,9 a 33,0mm) no lado direito e a 28,7mm (20,6 a 33,4mm) no lado esquerdo.

Em 100% dos casos, o gânglio geniculado estava separado do assoalho da fossa média do crânio por uma fina camada óssea. Em 16% dos espécimes, essa camada óssea era muito tênue e se apresentava transparente. A média da espessura óssea no lado direito foi de 1,2mm ($\pm 0,3$ mm) e no lado esquerdo de 1,3mm ($\pm 0,3$ mm).

O gânglio geniculado situava-se póstero-lateralmente à parte petrosa da artéria carótida interna em 58% dos espécimes, posterior, em 26% dos casos, e lateral, em 16% dos casos.

A distância média entre o joelho da parte petrosa da artéria carótida interna e o gânglio geniculado foi de 6,5mm, variando de 3,0 a 13,0mm.

4.6 NERVO PETROSO MAIOR, ORELHA MÉDIA E CÓCLEA

4.6.1 Nervo petroso maior

O nervo petroso maior originou-se no gânglio geniculado em 100% dos casos, emergindo do osso temporal através do hiato do canal do nervo petroso maior, seguindo, sob a dura-máter, uma direção anteromedial em relação ao gânglio trigeminal. Em todos os casos, o nervo pôde ser identificado medialmente à eminência arqueada, quando ele deixava o gânglio geniculado, passando através do canal do nervo petroso maior. O nervo petroso maior transitou por um sulco no assoalho da fossa média do crânio, o sulco para o nervo petroso maior, que se situou, em 100% das vezes, superior e anterolateralmente à porção horizontal da parte petrosa da artéria carótida interna.

A porção proximal desse nervo estava coberta por osso em 72% dos casos. A extensão média do nervo coberta por osso, antes de sua emergência pelo hiato do canal do nervo petroso maior, foi de 3,7mm (0,5 a 8,0mm).

O nervo petroso maior teve um trajeto paralelo à porção horizontal da parte petrosa da artéria carótida interna em 68% dos casos, e um trajeto anterior e posterior à margem anterior do canal carotídeo em 19% e 15% dos casos, respectivamente.

4.6.2 Orelha média

A tuba auditiva e o músculo tensor do tímpano localizaram-se anterior e paralelamente à porção horizontal da parte petrosa da artéria carótida interna, abaixo do assoalho da fossa média do crânio, em todos os casos.

A relação entre a tuba auditiva e o músculo tensor do tímpano é demonstrada na tabela que se segue.

TABELA 7 - FREQUÊNCIA (*f*) DA LOCALIZAÇÃO DA TUBA AUDITIVA EM RELAÇÃO AO MÚSCULO TENSOR DO TÍMPANO, EM 40 SEIOS CAVERNOSOS, INDEPENDENTE DO LADO

Localização da tuba auditiva em relação ao músculo tensor do tímpano	<i>f</i>	%
Superior	28	70,0
Anterior	8	20,0
Posterior	4	10,0
Total	40	100,00

Uma fina lâmina óssea separava o assoalho do semicanal do músculo tensor do tímpano do teto do semicanal da tuba auditiva em 65% dos espécimes, e, em 35% dos casos, houve somente mucosa e tecido fibroso separando-os.

O músculo tensor do tímpano era separado da porção horizontal da parte petrosa da artéria carótida interna por um septo ósseo que variou em espessura de 0,1 a 5,0mm, média de 1,3mm. A tuba auditiva separava-se da porção horizontal da parte petrosa da artéria carótida interna por uma fina lâmina óssea em 94% dos espécimes, e somente por mucosa em 6% dos casos. A espessura óssea variou de 0,1 a 0,3mm, média de 0,14mm.

4.6.3 Cóclea

A cóclea localizava-se póstero-lateralmente ao Joelho da parte petrosa da artéria carótida interna e à porção vertical do canal carotídeo em 62% dos casos; lateralmente, em 20%, e, posteriormente, em 18% dos casos.

A média da profundidade da cóclea na fossa média do crânio foi de 2,1mm, variando de 0,9 a 3,2mm.

5 DISCUSSÃO

5.1 SEIO CAVERNOSO

Apesar de sua pequena dimensão, o seio cavernoso possui uma das mais ricas redes capilares venosas de nossa economia, a maior e a mais importante artéria para a irrigação cerebral - a parte cavernosa da artéria carótida interna, os nervos cranianos responsáveis pela motilidade ocular extrínseca, bem como a inervação simpática vasomotora e da musculatura intrínseca do olho.

Observa-se que a parede lateral do seio cavernoso possui uma estrutura dural bilaminar, uma lâmina interna ou meníngea e uma lâmina externa ou endostal, aderidas entre si. A lâmina endostal também se adere aos ossos do crânio, à semelhança do perióstio, observações concordantes com GARDNER (1971), HARRIS & RHOTON (1975, 1976), CARPENTER (1978), GRAY (1979), TAPTAS (1981, 1982a, 1982b), UMANSKY & NATHAN (1982), DOLENC (1989, 1994a, 1997), INOUE, RHOTON, THEELE & BARRY (1990), UMANSKY, VALAREZO & ELIDAN (1994), KEHRLI, MAILLOTO & QUENOT (1995) e STERNBERG (1998).

Com o auxílio do bisturi e do dissector, consegue-se desprender a lâmina endostal da lâmina meníngea, não havendo nenhum lago venoso ou plexo interposto nessas lâminas. Portanto, diferenciam-se dois planos duros, sem penetrar no seio cavernoso propriamente dito.

Todos os nervos cranianos de trânsito cavernoso, exceto o nervo abducente, podem ser expostos removendo-se a lâmina endostal dural da parede lateral do seio cavernoso. É possível, portanto, expor todo o curso dos nervos oculomotor e troclear desde suas entradas no teto do seio cavernoso até a fissura orbital superior, sem abrir espaços venosos duros maiores no seio cavernoso. Destaque-se, portanto, a situação anatômica dos nervos oculomotor e troclear, entre as lâminas interna e externa da parede lateral do seio cavernoso. Em contra-ponto, a exposição do nervo

abducente é mais perigosa, por ele cursar dentro do seio cavernoso e estar aderido à porção lateral do segmento horizontal da artéria carótida interna.

O fato de se poder descolar as duas lâminas durais constituintes da parede lateral do seio cavernoso, sem penetrar nos espaços venosos propriamente ditos, facilita sobremaneira o procedimento cirúrgico, propiciando maior segurança pela menor possibilidade de hemorragia.

5.2 PROCESSO CLINÓIDE ANTERIOR

O processo clinóide anterior é o epicentro da região paraclinoidéia, que, juntamente com a porção medial da asa menor do osso esfenoidal, forma e protege a porção anterior do teto do seio cavernoso. O processo clinóide anterior é envolto pelas lâminas durais endostal e meníngea. Estas considerações estão de acordo com RHOTON, HARDY & CHAMBERS (1977, 1979), DOLENC (1983, 1985, 1990, 1994b), INOUE et al., (1990), UMANSKY et al., (1994) e SEOANE, RHOTON & de OLIVEIRA (1998) (figura 17).

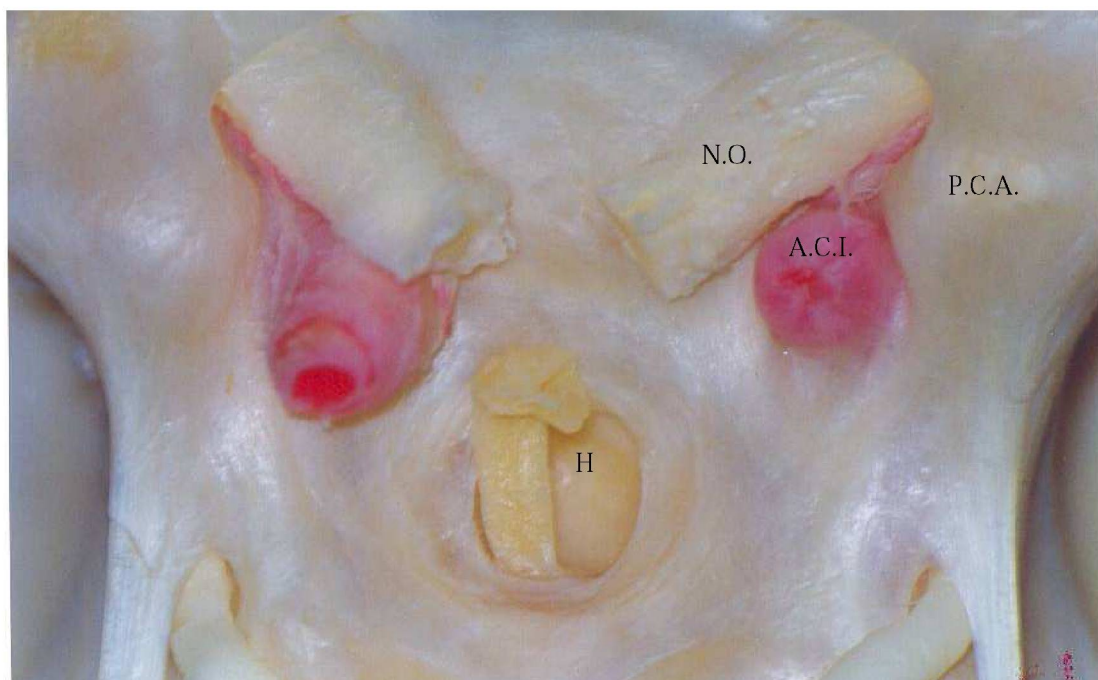


Figura 17 – Vista superior do processo clinóide anterior direito, recoberto por dura-máter

Quando do tratamento de moléstias vasculares ou tumorais localizadas na região paraclinoidéia, faz-se necessária a ressecção cuidadosa do processo clinóide anterior, visto que, a seu redor encontram-se estruturas nobres como os nervos óptico, oculomotor e troclear, a curvatura anterior da parte cavernosa da artéria carótida interna e a artéria oftálmica. A remoção desse processo clinóide cria o espaço clinóideo, envolto por dura-máter.

Em acordo com os autores supracitados, encontram-se nesse nível, o anel dural distal, uma banda dural bastante espessa e firmemente aderida à artéria carótida interna; e o anel dural proximal, ou membrana carótico-oculomotora. A porção anterior dessa membrana, a qual é extremamente delgada, separa o seio cavernoso do espaço clinóideo. É fato que durante a remoção do processo clinóide anterior, não deverá haver sangramento proveniente do seio cavernoso, a menos que a membrana carótico-oculomotora seja lesada (figura 18).

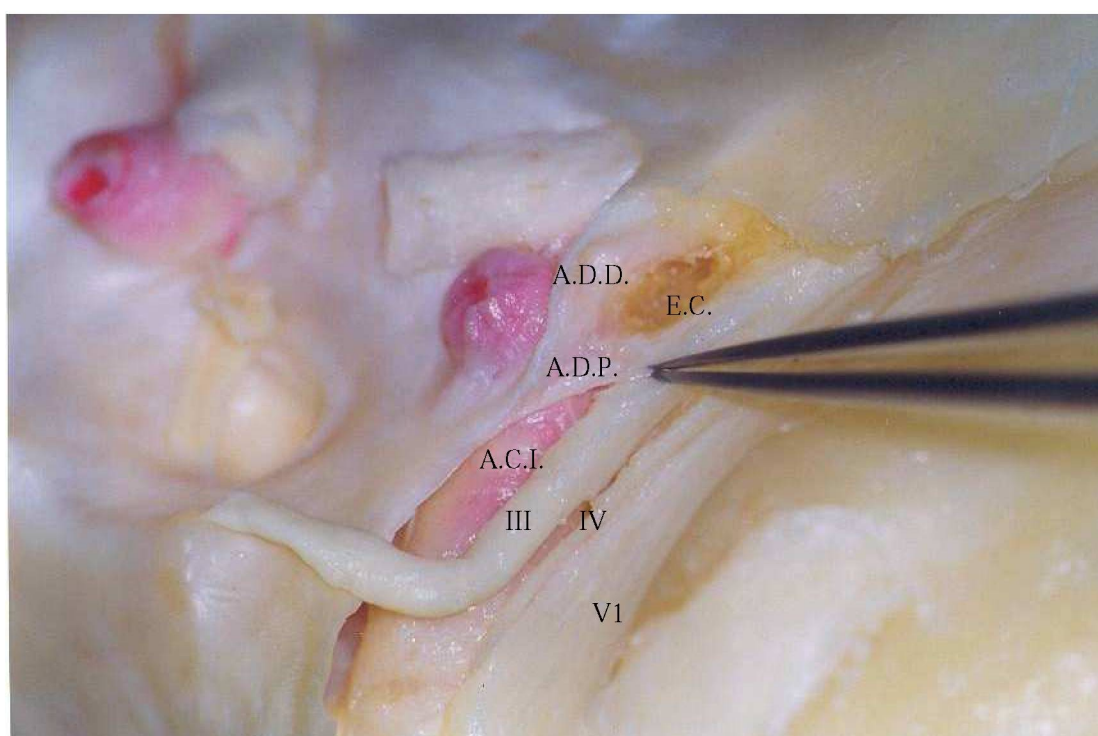


Figura 18 – Vista lateral dos anéis durais proximal e distal direitos

DOLENC (1983, 1985, 1989, 1992b, 1997) enfatiza que para obter-se uma ampla exposição das estruturas da região paraclinóidea, deve-se remover o processo clinóide anterior por cobrir uma larga porção da parede superior do seio cavernoso. É necessário, também, retirar os dois terços posteriores do teto da órbita e abrir longitudinalmente a bainha dural do nervo óptico, para facilitar a mobilização desse nervo, principalmente nos aneurismas da artéria oftálmica (figura 19).

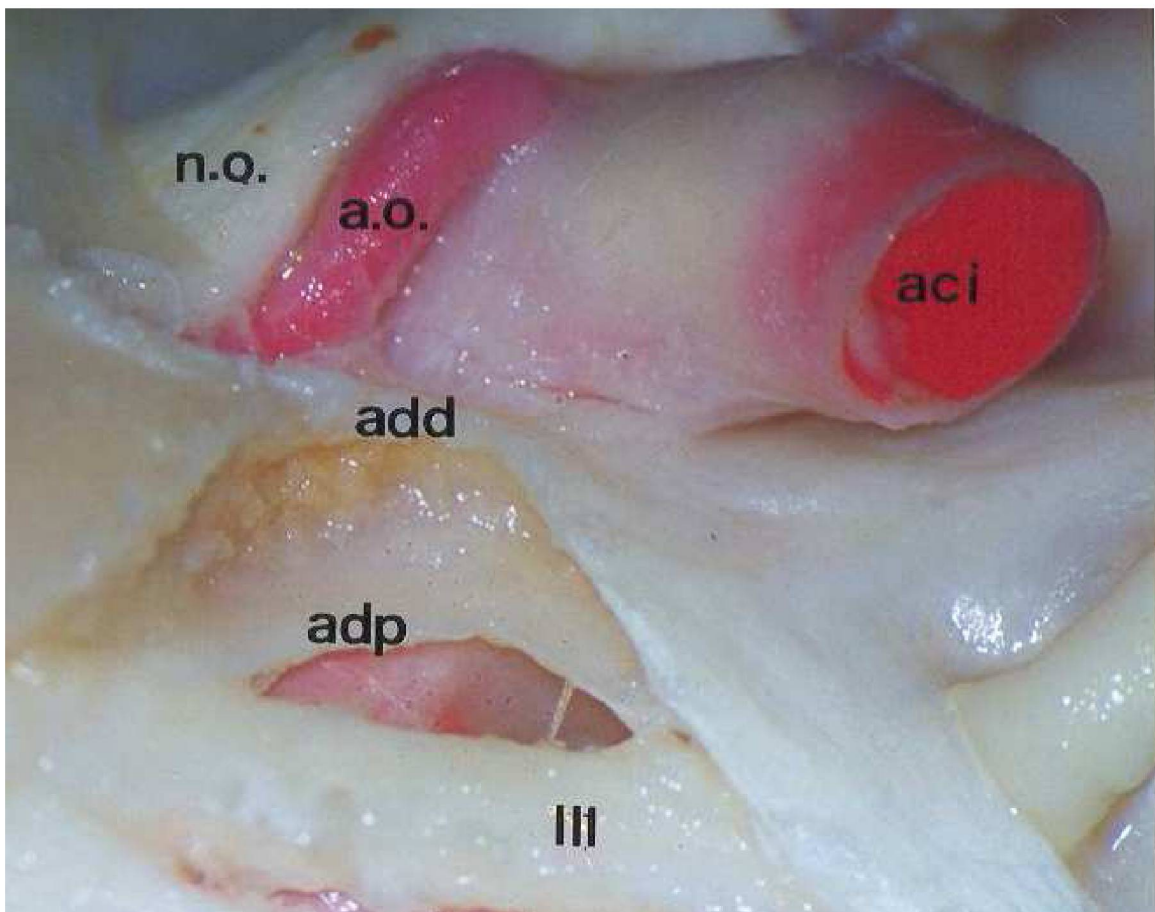


Figura 19 – Vista lateral do espaço clinóideo com os anéis durais proximal e distal, artéria carótida interna e artéria oftálmica (lado esquerdo)

Conclui-se, em acordo com DOLENC, que se deve ter extrema cautela na remoção do processo clinóide anterior para evitar danos ao nervo óptico, que se encontra medialmente, e ao nervo oculomotor, que se encontra lateroinferiormente, devido a esses nervos estarem separados do processo clinóide anterior somente por uma lâmina de dura-máter.

Em concordância com estes autores, observa-se que o anel dural distal é o único anel completo que cerca a artéria carótida interna e se funde lateralmente com a adventícia da parte cavernosa da artéria carótida interna. Esse anel é contínuo com a dura-máter adjacente ao ligamento falciforme, ao processo clinóide anterior e ao teto do seio cavernoso. O segmento clinóideo é parte da curvatura anterior da parte cavernosa da artéria carótida interna. Medial a esse segmento arterial, ambos os anéis se fundem com o endóstio dural do canal carotídeo. Laterais à artéria, os anéis, que estão separados por uma distância de alguns milímetros, se unem a uma camada de tecido conjuntivo frouxo que cobre a parede lateral da artéria. Isso dá ao segmento clinóideo a forma de cunha, devido os anéis proximal e distal se fundirem posteriormente no teto do seio cavernoso.

O anel dural proximal, que é formado pela lâmina meníngea da dura-máter, possui aspecto reticular, por vezes se apresentando fenestrado e incompleto. Nestes casos, ao removermos o processo clinóide anterior, ocorrerá um sangramento venoso proveniente do seio cavernoso, embora concorde-se com DOLENC (1983, 1985, 1989) que esse espaço clinóideo seja extracavernoso.

SEOANE et al. (1989) descrevem em seu estudo anatômico a presença de finos canais venosos contínuos, através da porção inferior do anel dural proximal, com os canais venosos que constituem o seio cavernoso. Segundo estes autores, o espaço venoso clinóideo, extensão superior do seio cavernoso através do anel dural proximal e dentro do colar carotídeo, é mais amplo ao nível do anel proximal, com o qual ele se comunica com os canais venosos maiores, na parte anterior do seio cavernoso, e se estreita superiormente para um fino plexo venoso serpiginoso, o qual desaparece quando o anel distal se aproxima.

Em minha experiência cirúrgica, não observei a presença desses canais, e quando houve sangramento, foi devido a presença de um anel dural proximal

incompleto, responsável pela comunicação com o sistema venoso capilar do seio cavernoso.

Em 4% dos casos, os processos clinóides anterior e médio são unidos por uma ponte óssea convertendo a porção distal do sulco carotídeo no forame caroticoclinóideo. KEYES (1966) divide esse canal anatômico em três tipos: um tipo completo, onde um anel ósseo está presente, correspondendo ao forame carótico-clinóideo; um tipo de contato, no qual o forame está formado, mas numa inspeção cautelosa observa-se uma linha divisória entre as extremidades dos processos clinóides anterior e médio; e um tipo incompleto, no qual uma espícula óssea se estende medialmente dos processos clinóides anterior e médio embora não se toquem.

Deve-se ser extremamente cuidadoso quando da remoção do processo clinóide anterior, pois na presença do forame carótico-clinóideo, a artéria carótida interna poderá ser lesada. Nesses casos, a retirada abrupta desse processo poderá seccionar a artéria carótida interna em sua porção clinóidea, sendo de extrema dificuldade o seu reparo ou ligadura, acarretando em hemorragia severa que poderá levar à morte do paciente.

5.3 NERVOS CRANIANOS

5.3.1 Nervo oculomotor

A evidência da forma elíptica do forame dural do nervo oculomotor e do seu diâmetro maior que o do nervo que o atravessa, está em consonância com UMANSKI et al. (1994). Esta desproporção cria um espaço livre que permite aos tumores provenientes da região selar, como os adenomas hipofisários, adentrarem à região intradural e não ficarem restritos à sela túrcica.

Neste estudo, o nervo oculomotor adquire sua própria bainha de dura-máter quando alcança a porção lateral da dobra petroclinoidéia anterior, e progride anteriormente no interior da parede lateral do seio cavernoso, em direção à fissura orbital superior, superiormente aos nervos troclear e oftálmico. Este comportamento anatômico do nervo oculomotor é também descrito por HARRIS et al. (1975, 1976),

UMANSKI et al. (1982, 1994), DOLENC (1992b) e NATORI & RHOTON (1994, 1995).

O nervo oculomotor é uma ótima referência para se entrar na parede lateral do seio cavernoso, podendo, porém, ser lesado ao se remover a porção inferior do processo clinóide anterior, pois não há interposição de veias ou tecido gorduroso entre eles.

5.3.2 Nervo troclear

O nervo troclear, em seu trajeto pósterio-anterior na parede lateral do seio cavernoso, possui uma direção praticamente paralela ao nervo oculomotor, estando discretamente mais afastado posteriormente. Na vizinhança do processo clinóide anterior, assume uma direção ascendente, superpondo-se ao nervo oculomotor, lateralmente, em 85% das vezes. Portanto, a dissecação do nervo oculomotor pela sua margem inferior pode facilmente induzir dano ao nervo troclear.

Chama a atenção que, o nervo troclear também pode ser encontrado súpero-lateralmente ao nervo oculomotor, desde sua entrada no teto do seio cavernoso, posteriormente, até a fissura orbital superior, anteriormente.

Ao contrário do nervo oculomotor, a abertura dural para o nervo troclear possui diâmetro praticamente igual ao do nervo, fixando, dessa maneira, através de um anel, o nervo ao tentório. Cuidado extremo deve ser tomado devido a esta particularidade anatômica quando de sua dissecação.

Em concordância com DOLENC (1989), na delimitação do triângulo paramediano encontra-se como seu bordo superior, a margem inferior do nervo oculomotor; como bordo inferior, a margem superior do nervo troclear e, como bordo posterior, a dura-máter entre os pontos de entrada do nervo oculomotor e troclear.

No presente estudo, o nervo troclear cursa lateral e superiormente ao nervo oculomotor, antes de ambos entrarem na fissura orbital superior. O ângulo anterior do triângulo paramediano é formado pelo ponto no qual o nervo troclear cruza sobre o nervo oculomotor. Através desse triângulo, observa-se o segmento horizontal da parte cavernosa da artéria carótida interna e os ramos do tronco meningo-hipofisário. Em se ampliar lateralmente esse triângulo, observa-se o nervo abducente no seio

cavernoso, lateralmente ao segmento horizontal da parte cavernosa da artéria carótida interna.

5.3.3 Nervo trigêmeo

Este estudo demonstra, bem como os trabalhos de HARRIS et al. (1976), UMANSKI et al. (1982) e DOLENC (1983, 1985, 1989, 1994b), que V1 e V2 se situam na parede lateral do seio cavernoso, inferiormente aos nervos oculomotor e troclear, seguindo um trajeto ascendente até a fissura orbital superior e ao forame redondo, respectivamente.

O nervo mandibular (V3) se continua inferiormente, lateral e anteriormente para deixar a fossa média do crânio, via forame oval, alguns milímetros lateral ao forame lácer.

O nervo maxilar (V2) progride ântero-inferiormente entre os dois folhetos durais da parede lateral do seio cavernoso, para deixar a fossa média do crânio através do forame redondo, constituindo-se na margem ínfero-lateral do seio cavernoso. Antes de entrar na fissura orbital superior, V1 segue anteriormente entre as duas lâminas durais da parede lateral do seio cavernoso, onde se localiza ínfero-lateral ao nervo troclear e súpero-medial a V2.

Em acordo com PARKINSON (1965, 1979, 1987, 1995, 1998) e DOLENC (1989, 1992a, 1998), encontra-se o triângulo de Parkinson delineado pelo nervo troclear medialmente, pelo aspecto medial de V1, lateralmente, e pela dura-máter entre esses dois nervos, posteriormente. Através desse triângulo aborda-se a curvatura medial da artéria carótida interna em sua parte cavernosa, bem como o tronco meningo-hipofisário e os segmentos proximal e médio do nervo abducente. Preferencialmente, deve-se abordar essas estruturas através do terço posterior do triângulo de Parkinson, visto que há um aumento progressivo da distância entre o nervo troclear e V1, à medida que se os acompanha posteriormente. Essa medida passa de 0,42mm no segmento anterior, para 1,92mm no segmento posterior, em alguns casos.

Na região desse triângulo, geralmente a lâmina dural meníngea se apresenta com alguma solução de continuidade, havendo sangramento abundante proveniente

das veias do seio cavernoso quando trabalha-se nessa região, sendo necessário o tamponamento com hemostáticos (Surgicel®).

Ao ampliar-se o triângulo de Parkinson, através da retração de V1, ganha-se acesso seguro para se expor um grande segmento da artéria carótida interna na parte cavernosa, desde sua curvatura lateral acima do forame lácero, até sua curvatura medial adjacente ao processo clinóide posterior. Toda a curvatura medial da parte cavernosa da artéria carótida interna é visualizada, tanto no seu lado medial como no lateral.

Pela fossa média do crânio, em consonância com DOLENC (1989), pode-se abordar o triângulo anterolateral, o qual tem como limite medial, o aspecto lateral de V1; como limite lateral, o aspecto medial de V2, e como limite anterior, a parede anterolateral da fossa média do crânio. Através desse triângulo, a porção distal da parte cavernosa da artéria carótida interna em seu segmento horizontal, poderá ser abordada. Neste triângulo, a porção distal do nervo abducente é ínfero-lateral a V1. Para melhor visualização do nervo abducente, V1 deve ser tracionado medialmente.

O tecido gorduroso encontrado na porção mais anterior do triângulo anterolateral, seria, provavelmente, a continuação do tecido gorduroso da órbita.

O tecido fibroso que possui continuidade com a dura-máter do assoalho da fossa média do crânio forma o anel lateral ao redor da artéria carótida interna, medialmente ao forame lácero.

5.4 FORAMES OVAL E ESPINHOSO

Os forames oval e espinhoso separam-se entre si por uma distância média de 3,5mm. O forame oval é atravessado pela raiz mandibular do nervo trigêmeo, e o forame espinhoso pela artéria meníngea média. Ambos são anteriores ao canal carotídeo e servem como ponto de referência quando se deseja abordar a artéria carótida interna em seu segmento petroso. Estes achados estão de acordo com os estudos de PAULLUS, PAIT & RHOTON (1977), DOLENC (1983, 1985, 1989, 1994a) e TEDESCHI & RHOTON (1994).

Sabe-se que o forame espinhoso se localiza aproximadamente a 5,0mm anterolateralmente à porção horizontal da parte petrosa da artéria carótida interna.

A artéria meníngea média, um importante ponto de referência quando se abordam estruturas da fossa média do crânio, entra na cavidade craniana através do forame espinhoso do osso esfenoidal. Ele está numa média de 4,5mm, anterolateral ao canal carotídeo, e a 14,0mm, anterolateral ao gânglio geniculado.

5.5 ARTÉRIA CARÓTIDA INTERNA

5.5.1 Parte petrosa (porção horizontal)

Observa-se à semelhança do descrito por PARKINSON (1987, 1995, 1998), PAULLUS et al. (1977), DOLENC (1989, 1994a) e TEDESCHI et al. (1994), que a porção horizontal da parte petrosa da artéria carótida interna localiza-se anteromedialmente à cóclea, no interior da parte petrosa do osso temporal. Dentro desse canal, a artéria carótida interna é cercada por um plexo venoso abundante, uma extensão do seio cavernoso dentro da cobertura periostal da porção distal do canal, e uma rede simpática proveniente do tronco simpático cervical.

O comprimento do segmento horizontal da porção petrosa da artéria carótida interna variou de 15,0 a 24,0mm, com média de 20,0mm. A porção anterior do gânglio trigeminal, especialmente a que dá origem a V3, está superiormente ao canal em aproximadamente 98% dos espécimes. A extensão média da artéria que pode ser exposta abaixo de V3 é de aproximadamente 8,0mm. Portanto, em casos onde se deseja fazer um by-pass com a artéria carótida interna, em sua parte petrosa, o segmento arterial que poderá ser exposto pode chegar a 28mm de extensão, principalmente se seccionarmos V3 junto ao gânglio trigeminal.

É difícil imaginar uma cirurgia do seio cavernoso ser segura sem o clipado temporário da parte petrosa da artéria carótida interna no triângulo de Glasscock, bem como sem a retirada do processo clinóide anterior para exposição da curvatura anterior da artéria carótida interna em seu segmento clinóideo.

Deve-se salientar que nos casos em que a artéria carótida interna em seu segmento petroso, lateral a V3, estava coberta por osso, esta lâmina óssea era delgada, podendo ser facilmente removida.

Em concordância com os autores supracitados, observa-se que o gânglio geniculado se encontra coberto por uma tênue camada óssea, no assoalho da fossa média do crânio, sendo a média dessa espessura de aproximadamente 1,2mm. Portanto, ao se desprender a dura-máter do assoalho da fossa média do crânio quando em abordagens extradurais, cuidado deve ser tomado para não se lesar esse gânglio, bem como o nervo facial que dele se origina, podendo o paciente vir a desencadear paralisia facial periférica pós-operatória.

Deve-se ter em consideração que o gânglio geniculado se encontra pósterolateralmente à parte petrosa da artéria carótida interna, fato que se utiliza como referencial quando se aborda cirurgicamente essa região. A distância média encontrada entre o gânglio geniculado e a parte petrosa da artéria carótida interna é de 6,5mm.

5.6 NERVO PETROSO MAIOR, ORELHA MÉDIA E CÓCLEA

5.6.1 Nervo petroso maior

Como descrito por PAULLUS et al. (1977), DOLENC (1989, 1992a, 1994a) e BOUTHILLIER, van LOVEREN & KELLER (1996) e observado neste estudo, o nervo petroso maior originou-se no gânglio geniculado, emergindo do osso temporal através do hiato do canal do nervo petroso maior. Como ponto de referência durante o ato cirúrgico, o nervo é identificado medialmente à eminência arqueada, transitando no assoalho da fossa média numa posição superior e anterolateral ao segmento horizontal da parte petrosa da artéria carótida interna, no sulco esfenopetroso.

Os nervos petroso maior e facial estão intimamente relacionados através de suas conexões ao gânglio geniculado. Quando se deseja abordar a artéria carótida interna em sua parte petrosa, DOLENC (1990) e INOUE et al. (1990) preconizam a secção do nervo petroso maior, para evitar danos ao nervo facial, como tração ou estiramento desse nervo através de força aplicada ao nervo petroso maior e, conseqüentemente, ao gânglio geniculado e, por conseguinte, ao nervo facial.

A identificação do nervo petroso maior e do hiato do canal facial é o passo inicial para a ressecção do teto do canal carotídeo, reduzindo o risco de lesão de estruturas importantes durante o acesso cirúrgico à fossa média do crânio.

Durante o acesso extradural à fossa média, também há perigo de lesão do nervo facial no momento de elevarmos a dura-máter do assoalho da fossa média do crânio. A ausência óssea sobre o gânglio geniculado não é facilmente perceptível nesse tipo de acesso, pois quando visto lateralmente como num acesso subtemporal extradural usual, as irregularidades do assoalho da fossa média podem esconder o gânglio ou torná-lo dificilmente perceptível.

5.6.2 Orelha média

As observações deste estudo sobre a orelha média se superpõem às encontradas por PAULLUS et al. (1977), TEDESCHI et al. (1994) e BOUTHILLIER et al. (1996). A tuba auditiva e o músculo tensor do tímpano localizam-se anterior e paralelamente à porção horizontal da parte petrosa da artéria carótida interna, abaixo da dura-máter da fossa média do crânio. De acordo com o presente estudo, e em concordância com a literatura, na maioria dos casos, a tuba auditiva se encontra superiormente ao músculo tensor do tímpano, sendo separada deste por uma fina lâmina óssea em 94% dos casos. Ambos estão separados do canal carotídeo por um delgado septo ósseo. A importância desse achado anatômico deve ser lembrada quando drila-se o teto do canal carotídeo para expor a artéria carótida interna. Qualquer lesão nessas estruturas poderá resultar em redução significativa da acuidade auditiva, podendo levar à surdez do lado acometido.

5.6.3 Cóclea

Em concordância com PAULLUS et al. (1977) e TEDESCHI et al. (1994), a cóclea encontra-se medial ao gânglio geniculado, anterior ao meato acústico interno e posterior ao joelho da artéria carótida em seu segmento petroso. A distância entre a cóclea e a parte petrosa da artéria carótida interna é de aproximadamente 2,0mm. É importante salientar que ela está envolta por uma densa cápsula óssea, porém

sua porção superior pode ser penetrada e lesada quando se expõe a parte petrosa da artéria carótida interna. A cóclea se encontra a uma profundidade média de 2,1mm.

O cirurgião ao abordar a parte petrosa da artéria carótida interna no canal carotídeo, deve ter em mente que a cóclea se situa póstero-lateralmente a esse canal. No momento da drilagem do teto desse canal, o melhor referencial é a consistência óssea ao redor da cóclea. Quando se aproxima desta, nota-se que o ruído produzido pelo drill se torna mais agudo, e que o osso se torna mais espesso. No momento dessa mudança de características, deve-se parar com a drilagem, caso contrário, adentra-se na cóclea e ocasiona-se lesão auditiva (figura 20).

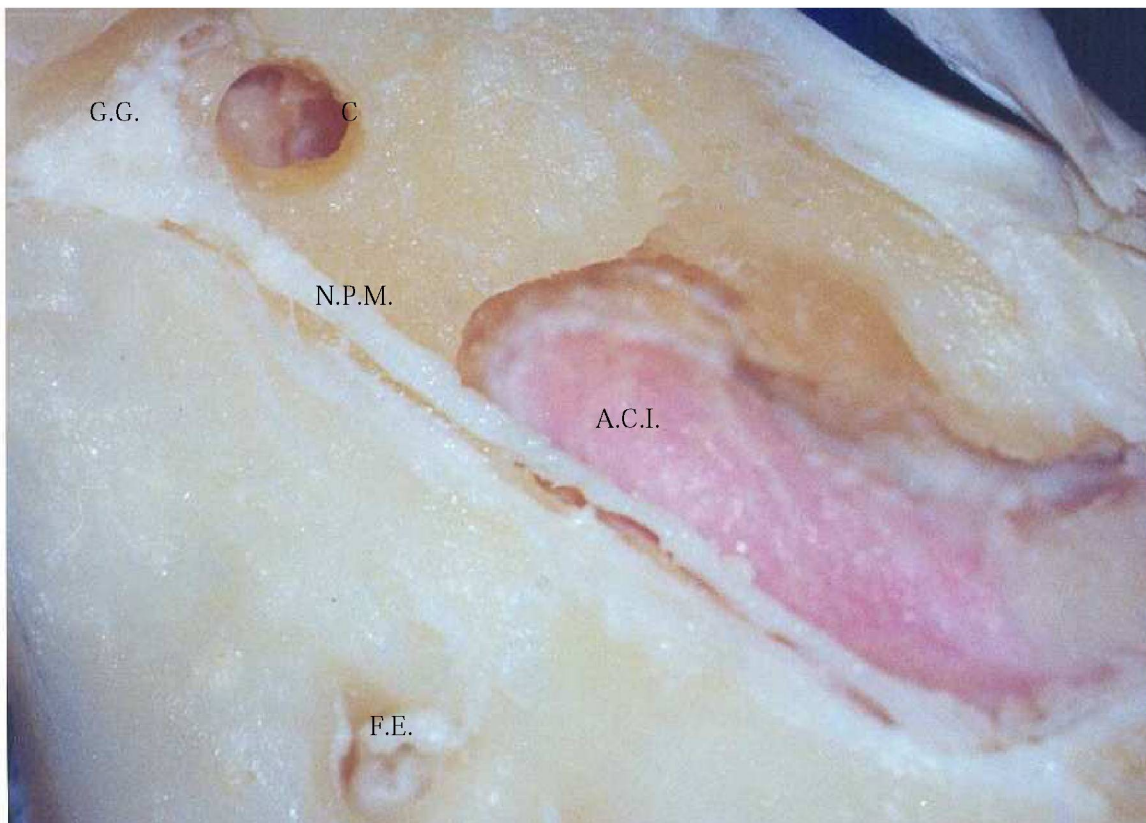


Figura 20 – Vista superior da cóclea, gânglio geniculado, nervo petroso superior, músculo tensor do tímpano e da porção horizontal da parte petrosa da artéria carótida interna (lado direito)

6 CONCLUSÕES

1. O seio cavernoso possui, em média, comprimento de 2,0 cm (desvio padrão de $\pm 0,18$ cm), largura de 1,03 cm ($\pm 0,10$ cm) e altura de 1,26 cm ($\pm 0,10$ cm).
2. A parede lateral do seio cavernoso possui estrutura bilaminar dural, sendo uma lâmina interna ou meníngea e uma lâmina externa ou endostal, aderidas entre si.
3. A separação da estrutura bilaminar dural da parede lateral do seio cavernoso não evidencia nenhum plexo venoso interposto, diferenciando-se dois planos durais sem penetrar no seio cavernoso propriamente dito.
4. A remoção da lâmina endostal dural da parede lateral do seio cavernoso expõe os nervos cranianos de trânsito cavernoso, exceto o nervo abducente.
5. O processo clinóide anterior é envolto pelas duas lâminas durais. A lâmina meníngea se estende inferiormente e a lâmina endostal continua-se sobre sua superfície superior.
6. A lâmina interna ou meníngea tem aspecto reticular e fenestrado, enquanto que a lâmina externa ou endostal tem aspecto mais firme e consistente.
7. O processo clinóide anterior está intimamente relacionado a estruturas nobres, como o nervo óptico, medialmente, o nervo oculomotor, lateralmente, e a porção da curvatura anterior da parte cavernosa da artéria carótida interna, inferiormente.

8. O nervo oculomotor cursa na porção mais superior da parede lateral do seio cavernoso, entre as duas lâminas de dura-máter, sendo ótima referência para se abordar a parede lateral do seio cavernoso.
9. A remoção do processo clinóide anterior pode levar à lesão do nervo oculomotor, pela ausência, entre ambos, de interposição de veias ou tecido adiposo.
10. O nervo troclear, em seu trajeto pósterio-anterior no triângulo paramediano, possui uma direção paralela ao nervo oculomotor, pouco mais afastado posteriormente. Próximo ao processo clinóide anterior, o nervo troclear assume uma direção ascendente, superpondo-se ao nervo oculomotor, com maior frequência.
11. A lâmina meníngea da dura-máter contribui para a formação das bainhas durais que envolvem os nervos oculomotor e troclear, em seus trajetos pela parede lateral do seio cavernoso até a fissura orbital superior, fato que protege esses nervos nas abordagens pela parede lateral do seio cavernoso.
12. A distância entre os nervos troclear e oftálmico aumenta progressivamente no sentido anteroposterior, no triângulo de Parkinson.
13. O triângulo de Parkinson é referência à abordagem da curvatura medial da artéria carótida interna, do tronco meningo-hipofisário e dos segmentos proximal e médio do nervo abducente.
14. O nervo maxilar progride anteroinferiormente entre as duas lâminas durais da parede lateral do seio cavernoso, constituindo-se na margem ínfero-lateral do seio cavernoso.

15. O triângulo anterolateral é uma referência ao acesso à porção distal da parte cavernosa da artéria carótida interna em seu segmento horizontal.
16. A porção horizontal da parte petrosa da artéria carótida interna a ser exposta na fossa média do crânio pode alcançar a 28 mm de extensão, se seccionar o nervo mandibular junto ao gânglio trigeminal.
17. A localização pósterio-lateral do gânglio geniculado em relação à parte petrosa da artéria carótida interna obtém a média de 6,5 mm, fato que, manobras inadequadas, podem lesar o gânglio geniculado e o nervo facial.
18. O nervo petroso maior, referência nos procedimentos cirúrgicos da fossa média do crânio, transita medialmente em relação à eminência arqueada e, sob tensão, pode lesar o nervo facial.
19. A tuba auditiva e o músculo tensor do tímpano localizam-se anterior e paralelamente à porção horizontal da parte petrosa da artéria carótida interna, separados do canal carotídeo por um delgado septo ósseo, de extrema importância quando drila-se o teto do canal carótico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BEDFORD, M.A. The cavernous sinus. **Br. J. Ophthalmol.**, n.50, p.41-6, 1966.
2. BONNET, P. Exposition anatomique du sinus caverneuse. **Arch. Ophtal.**, (Paris), n.15, p.16-20, 1955.
3. BOUTHILLIER, A.; Van LOVEREN, H.; KELLER, J. Segments of the internal carotid artery : a new classification. **Neurosurg.**, n.38, p.425-433, 1996.
4. CARPENTER, M.B. **Neuroanatomia humana**. 1 ed. Rio de Janeiro. Editora Interamericana, p.591-593, 1978.
5. DOLENC, V.V. Direct microsurgical repair of intravenous vascular lesion. **J. Neurosurg.**, n.58, 824-831, 1983.
6. DOLENC, V.V. A combined epi and subdural approach to carotid-ophthalmic artery aneurysms. **J. Neurosurg.**, n.62, 667-672, 1985.
7. DOLENC, V.V. Anatomy and surgery of the cavernous sinus. New York, **Springer-Verlag.**, 1989.
8. DOLENC, V.V. Surgery of vascular lesions of the cavernous sinus. **Clin. Neurosurg.**, n.36, 236-240, 1990.
9. DOLENC, V.V. Cavernous sinus masses, in : APUZZO M.L.J. **Brain Surgery. Complication, Avoidance and Management**. New York, Churchill Livingstone, v.1, p.601-614, 1992(a)
10. DOLENC, V.V. Surgery of tumors originating in or invading the cavernous sinus, in : LONG D.M. **Surgery of Skull Base Tumors**. Boston, Blackwell, v.12, p.211-221, 1992(b).
11. DOLENC, V.V. Frontotemporal epidural approach to trigeminal neurinomas. **Acta Neurochir.**, (Wein), v.130, p.55-56, 1994(a).
12. DOLENC, V.V. Carotid ophthalmic aneurysms, in : SPETZLER R.F.; CARTER, L.P. **Neurovascular Surgery**. New York, McGraw-Hill, p.134-140, 1994(b).
13. DOLENC, V.V. Transcranial epidural approach to pituitary tumors extending beyond the sella. **Neurosurg.**, n.41, p.542-552, 1997.

14. GARDNER, E. Encéfalo, nervos cranianos e meninges, in : GARDNER, E.; GRAY, D.J.; O'RAHILLY, R. **Anatomia Humana**. Rio de Janeiro, Editora Guanabara-Koogan S.A., p.620-623, 1971.
15. GRAY, H. Meninges, in : GRAY, H.; WARWICK, R.; WILLIAMS P.L. **Tratado de Anatomia Humana**. Londres. Editora Longman, p.691-692, 1979.
16. HARRIS, F.; RHOTON, A. Microsurgical anatomy of the cavernous sinus. Surgical forum, **Neurologic Surgery**, n.26, p.462-463, 1975.
17. HARRIS, F.; RHOTON, A. Anatomy of the cavernous sinus : A microsurgical study. **J.Neurosurg.**, n.45, p.169-180, 1976.
18. INOUE, T.; RHOTON, A.; THEELE, D.; BARRY, M. Surgical approaches to the cavernous sinus : a microsurgical study. **J.Neurosurg.**, n.26, p.903-932, 1990.
19. KEHRLI, P.; MAILLOTO, C.L.; QUENOT, W.M.J. Les gaines des nerfs crâniens dans la paroi latérale de la loge parasellaire-Étude embryologique et anatomique. **Neurochirurgie**, n.41, p.403-412, 1995.
20. KEYES, J.E.L. Observations on four thousand optic foramina in human of known origin. **Arch.Ophthalmol.**, n.13, p.538-568, 1966.
21. PAULLUS, W.S.; PAIT, G.; RHOTON, A. Microsurgical exposure of the petrous portion of the carotid artery. **J.Neurosurg.**, n.47, p.713-726, 1977.
22. PARKINSON, D. A surgical approach to the cavernous portion of the carotid artery. **J.Neurosurg.**, n.23, p.474-483, 1965.
23. PARKINSON, D. Anatomy of the cavernous sinus. In : PIA, H.W.; LANGMAID, C.; ZIERSKI, J. **Cerebral aneurysms**. New York. Springer-Verlag, p.224-228, 1979.
24. PARKINSON, D. Surgical anatomy of the lateral sellar compartment. In : DOLENC, V.V. **The cavernous sinus**. New York. Springer-Verlag, p.1-29, 1987.
25. PARKINSON, D. Lateral sellar compartment. History and anatomy. **The Journal of Craniofacial Surgery**, n.6, p.55-68, 1995.
26. PARKINSON, D. Lateral sellar compartment (cavernous sinus) : History, anatomy, terminology. **The Anatomical Record**, n.251, p.486-490, 1998.
27. NATORI, Y.; RHOTON, A. Transcranial approach to the orbit. Microsurgical anatomy. **J.Neurosurg.**, n.81, p.78-86, 1994.
28. RHOTON, A.; HARDY, D.; CHAMBERS, S. Microsurgical anatomy of the sellar region and cavernous sinus. **Clin.Neurosurg.**, n.24, p.54-85, 1977.

29. RHOTON, A.; HARDY, D.; CHAMBERS, S. Microsurgical anatomy and dissection of the sphenoid bone, cavernous sinus and sellar region. **Surg.Neurol.**, n.12, p.63-104, 1979.
30. SEOANE, E.; RHOTON, A.; de OLIVEIRA, E. Microsurgical anatomy of the dural collar (carotid collar) and rings around the clinoid segment of the internal carotid artery. **Neurosurg.**, n.42, p.869-886, 1998.
31. STERNBERG, S. **Histology for pathologists**. In : FULLER, G.; BURGER, P. New York. Raven Press, p.164-165, 1998.
32. TAPTAS, J.N. L'artère carotide interne dans son parcours intracrânien. Particularités anatomiques, implications cliniques. **J.Chir.**, Paris, n.118, p.719-723, 1981.
33. TAPTAS, J.N. The so-called cavernous sinus : a survey of the controversy and its implications for neurosurgeons. **Neurosurg.**, n.10, p.712-717, 1982(a).
34. TAPTAS, J.N. Cavernous carotid artery. **J.Neurosurg.**, n.56, p.312-313, 1982(b).
35. TEDESCHI, H.; RHOTON, A. Lateral approaches to the petroclival region. **Surg.Neurosurg.**, n.56, p.228-234, 1994.
36. UMANSKY, F.; NATHAN, H. The lateral wall of the cavernous sinus : with special reference to the nerves related to it. **J.Neurosurg.**, n.56, 228-234, 1982.
37. UMANSKY, F.; VALAREZO, A.; ELIDAN, J. The superior wall of the cavernous sinus : a microsurgical study. **J.Neurosurg.**, n.81, p.914-920, 1994.