

SIMONE CRISTINA ZANINE

**ESTUDO ANATÔMICO PARA O ACESSO CIRÚRGICO DA REGIÃO DO
CANAL ÓPTICO**

Tese apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Doutor, pelo Curso de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica, do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná

Orientador : Prof. Dr. Afonso Antoniuk

Coordenador: Prof. Dr. Jorge Eduardo Fouto Matias

**CURITIBA
2004**

Zanine, Simone Cristina

ESTUDO ANATÔMICO PARA O ACESSO CIRÚRGICO DA REGIÃO DO
CANAL ÓPTICO - Curitiba , 2004

52p. : il

Orientador: Prof. Dr. Affonso Antoniuk
Tese/Doutorado/Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do
Paraná

1. Estudo anatômico. 2. Acesso cirúrgico. 3. Canal óptico

I. Título

Dedico esta tese ao meu mestre e amigo Prof. Doutor Affonso Antoniuk, por quem sinto profunda admiração e carinho, que nunca me deixou sentir só, com quem sempre pude contar, conversar, pedir e, às vezes, chorar. A quem me fez renascer em um universo neurocirúrgico e que me ensinou que a ousadia contém genialidade, poder e magia. Minha sincera gratidão, lealdade e apoio incondicional...

AGRADECIMENTOS

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

Ao Professor Doutor Vinko Vincenc Dolenc, Professor e Chefe do Departamento de Neurocirurgia da Universidade Federal da Eslovênia-Ljubljana, Chefe do Serviço de Neurocirurgia do Hospital Geral de Lucerna- Suíça e Professor Associado da Universidade da Virgínia, Charlottesville – E.U.A., pelo apoio e incentivo em todas as fases de minha vida profissional, pelos exemplos de vida e caráter, pelos ensinamentos e pela oportunidade única e inestimável do convívio acadêmico e pessoal, por ter me concedido a oportunidade de ser mãe.

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.

Aos Professores Léo Fernando da Silva Ditzel, Dr. Marlus Moro e Dr. João Cândido Araújo pelos seus ensinamentos, paciência e zelo, os quais foram fundamentais para minha formação neurocirúrgica.

À Professora Doutora Rita Maira Zanine, irmã e amiga, pelo seu idealismo e por me fazer acreditar que querer é poder.

Ao Professor Doutor Jorge Eduardo Fouto Matias, Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica da Universidade Federal do Paraná, meu reconhecimento pela conduta exemplar do curso e meu agradecimento pela oportunidade da realização do doutorado nesta renomada instituição.

Aos meus pais, Durval e Stella, que inegavelmente são os grandes responsáveis pela realização deste trabalho, e a quem poucas vezes eu soube dizer “muito obrigada”.

Enfim, dedico esta tese a todas as pessoas que, como eu, consideram o conhecimento a maior riqueza desse mundo.

“Vossos filhos não são vossos filhos.
São os filhos e as filhas da ânsia da vida por si mesma.
Vêm através de vós,mas não são de vós.
E embora vivam convosco,não vos pertencem.

Podeis outorgar-lhes vosso amor,mas não vossos pensamentos
Podeis abrigar seus corpos,mas não suas almas,
Podeis esforçar-vos por ser como eles,mas não procureis fazê-los como vós.

Vós sois os arcos dos quais vossos filhos são arremessados como flechas,
Que vosso encurvamento na mão do Arqueiro seja vossa alegria:
Pois assim como Ele ama a flecha que voa,ama também o arco que permece
fixo”

GIBRAN KHALIL GIBRAN

Para Juliana ...

Mário Lorenzi - O seu sorriso foi uma luz que se apagou em minha vida

Saudades

SUMÁRIO

	LISTA DE FIGURAS	x
	LISTA DE TABELAS	xii
	RESUMO	xiv
	ABSTRACT	xv
1	INTRODUÇÃO	1
2	REVISÃO DA LITERATURA	3
3	MATERIAL E MÉTODO	10
3.1	DISTÂNCIA ENTRE AS PAREDES MEDIAIS DOS CANAIS ÓPTICOS ..	17
3.2	EXTENSÃO DO CANAL ÓPTICO	18
3.3	REVESTIMENTO MENÍNGEO	19
3.4	ARTÉRIA OFTÁLMICA.....	19
3.5	PAREDES ÓSSEAS DO CANAL ÓPTICO	20
3.5.1	Parede superior	20
3.5.2	Parede inferior	22
3.5.3	Parede medial	22
3.5.4	Parede lateral	23
3.6	DIÂMETROS DO CANAL ÓPTICO.....	25
3.7	DIÂMETROS DO NERVO ÓPTICO.....	27
3.8	MÉTODO ESTATÍSTICO.....	29
4	RESULTADOS	30
4.1	DISTÂNCIA ENTRE AS PAREDES MEDIAIS DOS CANAIS ÓPTICOS ..	31
4.2	EXTENSÃO DO CANAL ÓPTICO	31
4.3	REVESTIMENTO MENÍNGEO	32

4.4	ARTÉRIA OFTÁLMICA.....	33
4.5	PAREDES ÓSSEAS DO CANAL ÓPTICO	33
4.5.1	Parede superior	33
4.5.2	Parede inferior	34
4.5.3	Parede medial.....	35
4.5.4	Parede lateral	36
4.6	DIÂMETROS DO CANAL ÓPTICO	37
4.6.1	Diâmetro horizontal do canal óptico	37
4.6.2	Diâmetro vertical do canal óptico	37
4.7	DIÂMETROS DO NERVO ÓPTICO.....	38
4.7.1	Diâmetro horizontal do nervo óptico	38
4.7.2	Diâmetro vertical do nervo óptico	39
5	DISCUSSÃO	40
5.1	DISTÂNCIA ENTRE AS PAREDES MEDIAIS DOS CANAIS ÒPTICOS ..	41
5.2	EXTENSÃO DO CANAL ÓPTICO	41
5.3	REVESTIMENTO MENÍNGEO	42
5.4	ARTÉRIA OFTÁLMICA.....	43
5.5	PAREDES ÓSSEAS DO CANAL ÓPTICO	44
5.6	DIÂMETROS DO CANAL ÓPTICO	46
5.7	DIÂMETROS DO NERVO ÓPTICO.....	46
6	CONCLUSÕES	48
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	VISTA SUPERIOR DA BASE INTERNA DO CRÂNIO.....	12
FIGURA 2	VISTA SUPERIOR DO BLOCO ANATÔMICO.....	13
FIGURA 3	VISTA SUPERIOR DO BLOCO ANATÔMICO COM AS ARTÉRIAS CARÓTIDAS INTERNAS E ARTÉRIAS OFTÁLMICAS PERFUNDIDAS.....	14
FIGURA 4	VISTA ANTERIOR DE CORTE CORONAL EVIDENCIANDO ESPÉCIME SOB VISÃO MICROSCÓPICA.....	16
FIGURA 5	FOTO MICROSCÓPICA DO ESPÉCIME COM ILUMINAÇÃO TANGENCIAL POR FLASH ZEISS.....	17
FIGURA 6	DISTÂNCIA ENTRE AS PAREDES MEDIAIS DOS CANAIS ÓPTICOS.....	18
FIGURA 7	VISTA ANTERIOR DE CORTE CORONAL EVIDENCIANDO DURAMÁTER REVESTINDO CANAL ÓPTICO ESQUERDO.....	19
FIGURA 8	VISTA ANTERIOR DE CORTE CORONAL EVIDENCIANDO ARTÉRIA OFTÁLMICA ESQUERDA EM SEU SEGMENTO PROXIMAL,NA ENTRADA DO CANAL ÓPTICO.....	20
FIGURA 9	VISTA ANTERIOR DE CORTE CORONAL EVIDENCIANDO O SEGMENTO PROXIMAL DO CANAL ÓPTICO DIREITO.....	21
FIGURA 10	VISTA ANTERIOR DE CORTE CORONAL EVIDENCIANDO SEGMENTO DISTAL DO CANAL ÓPTICO DIREITO.....	21
FIGURA 11	VISTA ANTERIOR DE CORTE CORONAL EVIDENCIANDO SEGMENTO MÉDIO DO CANAL ÓPTICO ESQUERDO.....	22
FIGURA 12	VISTA ANTERIOR DE CORTE CORONAL EVIDENCIANDO SEGMENTO DISTAL DO CANAL ÓPTICO DIREITO.....	23
FIGURA 13	VISTA ANTERIOR DE CORTE CORONAL EVIDENCIANDO SEGMENTO PROXIMAL DO CANAL ÓPTICO ESQUERDO.....	24
FIGURA 14	VISTA ANTERIOR DE CORTE CORONAL EVIDENCIANDO SEGMENTO MÉDIO DO CANAL ÓPTICO ESQUERDO.....	24
FIGURA 15	VISTA ANTERIOR DE CORTE CORONAL EVIDENCIANDO SEGMENTO DISTAL DO CANAL ÓPTICO ESQUERDO.....	25

FIGURA 16	VISTA ANTERIOR DE CORTE CORONAL EVIDENCIANDO OS DIÂMETROS VERTICAL E HORIZONTAL DO SEGMENTO PROXIMAL DO CANAL ÓPTICO DIREITO.....	26
FIGURA 17	VISTA ANTERIOR DE CORTE CORONAL EVIDENCIANDO OS DIÂMETROS VERTICAL E HORIZONTAL DO SEGMENTO MÉDIO DO CANAL ÓPTICO DIREITO.....	26
FIGURA 18	VISTA ANTERIOR DE CORTE CORONAL EVIDENCIANDO OS DIÂMETROS VERTICAL E HORIZONTAL DO SEGMENTO DISTAL DO CANAL ÓPTICO DIREITO.....	27
FIGURA 19	VISTA ANTERIOR DE CORTE CORONAL EVIDENCIANDO OS DIÂMETROS VERTICAL E HORIZONTAL DO NERVO ÓPTICO NO SEGMENTO PROXIMAL DO CANAL ÓPTICO ESQUERDO.....	27
FIGURA 20	VISTA ANTERIOR DE CORTE CORONAL EVIDENCIANDO OS DIÂMETROS VERTICAL E HORIZONTAL DO NERVO ÓPTICO NO SEGMENTO MÉDIO DO CANAL ÓPTICO ESQUERDO.....	28
FIGURA 21	VISTA ANTERIOR DE CORTE CORONAL EVIDENCIANDO OS DIÂMETROS VERTICAL E HORIZONTAL DO NERVO ÓPTICO NO SEGMENTO DISTAL DO CANAL ÓPTICO DIREITO.....	28
FIGURA 22	DISTÂNCIA ENTRE AS PAREDES MEDIAIS DOS CANAIS ÓPTICOS.....	41
FIGURA 23	VISTA ANTERIOR DE CORTE CORONAL EVIDENCIANDO DURAMÁTER REVESTINDO O CANAL ÓPTICO ESQUERDO.....	43
FIGURA 24	VISTA ANTERIOR DE CORTE CORONAL EVIDENCIANDO SETA MOSTRANDO A POSIÇÃO DA ARTÉRIA OFTÁLMICA EM RELAÇÃO AO NERVO ÓPTICO DIREITO.....	44
FIGURA 25	VISTA ANTERIOR DE CORTE CORONAL EVIDENCIANDO SEIO ESFENOIDAL E SETA MOSTRANDO ESPESSA PAREDE MEDIAL DO CANAL ÓPTICO ESQUERDO.....	45
FIGURA 26	VISTA ANTERIOR DE CORTE CORONAL EVIDENCIANDO OS DIÂMETROS VERTICAL E HORIZONTAL DO NERVO ÓPTICO NO SEGMENTO PROXIMAL DO CANAL ÓPTICO ESQUERDO.....	47

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	DISTÂNCIA MÉDIA ENTRE AS PAREDES MEDIAIS DOS CANAIS ÓPTICOS, EM 20 ESPÉCIMES, INDEPENDENTE DO LADO.....	31
TABELA 2	EXTENSÃO MÉDIA DO CANAL ÓPTICO, EM 20 ESPÉCIMES, INDEPENDENTE DO LADO.....	32
TABELA 3	ESPESSURA MÉDIA DA DURA – MÁTER, EM 20 ESPÉCIMES, INDEPENDENTE DO SEGMENTO E DO LADO DO CANAL ÓPTICO.....	32
TABELA 4	MÉDIA DO DIÂMETRO DA ARTÉRIA OFTÁLMICA, EM 20 ESPÉCIMES, INDEPENDENTE DO LADO.....	33
TABELA 5	ESPESSURA MÉDIA DA PAREDE SUPERIOR DO CANAL ÓPTICO NOS SEGMENTOS PROXIMAL, MÉDIO E DISTAL, EM 20 ESPÉCIMES, INDEPENDENTE DO LADO.....	34
TABELA 6	ESPESSURA MÉDIA DA PAREDE INFERIOR DO CANAL ÓPTICO NOS SEGMENTOS PROXIMAL, MÉDIO E DISTAL, EM 20 ESPÉCIMES, INDEPENDENTE DO LADO.....	35
TABELA 7	ESPESSURA MÉDIA DA PAREDE MEDIAL DO CANAL ÓPTICO NOS SEGMENTOS PROXIMAL, MÉDIO E DISTAL, EM 20 ESPÉCIMES, INDEPENDENTE DO LADO.....	35
TABELA 8	ESPESSURA MÉDIA DA PAREDE LATERAL DO CANAL ÓPTICO NOS SEGMENTOS PROXIMAL, MÉDIO E DISTAL, EM 20 ESPÉCIMES, INDEPENDENTE DO LADO.....	36
TABELA 9	MÉDIA DO DIÂMETRO HORIZONTAL DO CANAL ÓPTICO NOS SEGMENTOS PROXIMAL, MÉDIO E DISTAL, EM 20 ESPÉCIMES, INDEPENDENTE DO LADO.....	37
TABELA 10	MÉDIA DO DIÂMETRO VERTICAL DO CANAL ÓPTICO NOS SEGMENTOS PROXIMAL, MÉDIO E DISTAL, EM 20 ESPÉCIMES, INDEPENDENTE DO LADO.....	38
TABELA 11	MÉDIA DO DIÂMETRO HORIZONTAL DO NERVO ÓPTICO NOS SEGMENTOS PROXIMAL, MÉDIO E DISTAL, EM 20 ESPÉCIMES, INDEPENDENTE DO LADO.....	38

TABELA 12	MÉDIA DO DIÂMETRO VERTICAL DO NERVO ÓPTICO NOS SEGMENTOS PROXIMAL, MÉDIO E DISTAL, EM 20 ESPÈCIMES, INDEPENDENTE DO LADO.....	39
-----------	---	----

RESUMO

O desenvolvimento contínuo de técnicas microcirúrgicas para tratar doenças relacionadas ao canal óptico enfatiza a necessidade de um entendimento mais acurado da microanatomia dessa região. São estudadas 40 peças anatômicas que incluem o osso esfenóide e estruturas correlatas, com ênfase aos elementos do canal óptico. Este estudo realizou-se pela visão do microscópio cirúrgico em cortes de 1 mm de espessura, feitos antes e após descalcificação e inclusão em gelatina animal. Foi considerado canal óptico, o trajeto que continha exclusivamente o nervo óptico, a artéria oftálmica e o revestimento meníngeo. O canal óptico deve ser entendido como uma estrutura formada por osso e meninge, possuindo uma extensão média de 12,06mm medida pela sua parede superior. Evidenciou-se a espessura da dura-máter dentro do canal e a constante posição da artéria oftálmica sob o nervo óptico. Das paredes do canal óptico, a lateral foi a mais espessa (média de 6,8mm); a medial e superior mediram, em média 0,75 e 0,39 mm, respectivamente, no segmento médio do canal. A parede inferior pode limitar o canal óptico do seio esfenoidal; a parede lateral do seio esfenoidal se coloca sob o canal óptico. O diâmetro horizontal do canal óptico é maior que seu diâmetro vertical no segmento proximal do canal óptico, sendo que há uma inversão desta relação à medida que se avança em direção à órbita, o mesmo ocorrendo com o nervo óptico. Tanto o canal óptico como o nervo óptico vão se estreitando do sentido craniano para o orbitário.

ABSTRACT

The continuous 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 anatomic specimens were studied which included the sphenoid bone and related structures with an emphasis on the optic canal. Observation through a surgical microscope was made of 1 mm thick slices, which were decalcified and included in animal gelatine. The optic canal was considered the course which contained exclusively the optic nerve and the ophthalmic artery; the bony stretch had an average of 12,06 mm. The lateral wall among the walls of the optic canal was the thickest (average: 6,8 mm); the medial and superior wall measured an average of 0.75 and 0.39 mm, in the middle segment of the optic canal. The inferior wall may limit the canal with the sphenoid sinus; otherwise the lateral wall of the sphenoid sinus is placed under the canal. The thickness of the duramater inside the canal is noticeable and the constant position of the ophthalmic artery under the nerve between the dural sheaths. The horizontal diameter of the optic canal is greater than the vertical in the proximal segment of the optic canal and there is an inversion of the values as close as the orbital cavity, it means at the distal segment of the canal. Both, the optic canal and the optic nerve become narrower at the distal portion of the optic canal, close the orbital cavity.

INTRODUÇÃO

A época contemporânea, um dos períodos mais fecundos da história humana, vem produzindo expressivos avanços tecnológicos, especialmente nos últimos anos. Da aplicação dessas conquistas à medicina cabe ressaltar o emprego do microscópio cirúrgico como salto qualitativo significativo para as várias técnicas cirúrgicas.

Como complementação indispensável desses progressos, está-se assistindo nos últimos anos a um ressurgimento de investigações anatômicas feitas com técnicas e métodos diferentes dos utilizados pelos autores clássicos.

No que se refere especificamente ao crânio e seu conteúdo, salientamos a necessidade de estudos anatômicos detalhados que complementem a evolução na área da fisiologia, diagnóstico, clínica e cirurgia.

O canal óptico, importante no contexto de várias doenças, merece a atenção face ao reduzido número de estudos feitos sobre esta região por onde se transita a condução das informações visuais, via nervo óptico, da retina ao corpo geniculado lateral no diencefalo, aos colículos superiores e região pré-tectal no mesencefalo e através da radiação óptica e córtex occipital no telencefalo e por onde, também, transita a artéria oftálmica, contidos o nervo óptico e a artéria oftálmica nos invólucros meníngeos e ósseos.

A cirurgia da região orbitária e do canal óptico requer conhecimento anatômico detalhado desta área, bem como de suas variações. O conhecimento preciso da morfologia dessa região pode ser de utilidade no estudo da fisiopatogenia e das suas doenças, além de permitir considerações quanto ao planejamento do acesso cirúrgico ao nervo óptico e das estruturas que o envolvem.

O objetivo deste trabalho foi estudar a distância entre as paredes mediais dos canais ópticos, a extensão do canal óptico medida através de sua parede superior, o revestimento meníngeo do canal óptico através da espessura da duramáter que recobre o canal, o diâmetro da artéria oftálmica no segmento médio do canal óptico, a espessura das paredes ósseas do canal óptico e os diâmetros do canal óptico e do nervo óptico.

II - REVISÃO DA LITERATURA

REVISÃO DA LITERATURA

A exigência de conhecimentos anatômicos que potencializem os recursos técnico e 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.

BARBER (1955) descreveu que o nervo óptico é desenvolvido na substância do pedículo óptico, e que nos estágios precoces do desenvolvimento conecta o cálice óptico com o diencéfalo. As células do pedículo formam somente o suporte neuroglial do nervo, sendo que as fibras se constituem dos axônios das células ganglionares da retina. Estas células ganglionares surgem no embrião de 10 a 13 mm e os seus axônios crescem ordenadamente via pedículo óptico em direção ao cérebro. Na 7ª semana, fase de 17 mm, as fibras nervosas ocupam quase integralmente o pedículo óptico e pelo fim da 7ª semana, estágio de 25 mm, o ocupam completamente. A mielinização ocorre a partir do cérebro até a lâmina crivosa da esclera do globo ocular que é atingida pouco antes do nascimento.

Algumas das células originárias do pedículo persistem e formam os septos gliais entre os fascículos. Os invólucros meníngeos e septos conjuntivos são derivados do mesoderma orbitário circundante, acompanhados pelos vasos sanguíneos a partir do estágio de 10 mm.

Segundo SINGH & DASS (1960), em estudo de 102 espécimes, a artéria oftálmica, primeiro ramo subaracnóideo originário do sifão carotídeo, segue seu curso em direção a órbita acompanhando o nervo óptico pelo canal óptico, possuindo em média 1,25mm de diâmetro. Na maioria das vezes ocupa uma posição inferior ao nervo, transitando por entre os folhetos durais. Junto ao orifício craniano do canal óptico adota uma posição ínfero-medial a este em 40% dos casos, ínfero-central em 35% e ínfero-lateral em 25%. Progressivamente adquire uma localização ínfero-lateral na abertura orbitária em 78% dos casos. Na órbita adota uma posição superior ao nervo em 85% dos casos.

Segundo WOLFF (1961) as medidas da parede óssea superior variaram de 0,1 a 0,94mm; da parede óssea inferior de 0,1 a 0,74mm; da parede óssea medial de 0,3 a 1,5mm e da parede óssea lateral de 4,0 a 8,7mm. A parede medial

relaciona o canal óptico com os seios esfenoidal e etmoidal. A sua espessura pode ser muito fina ou mesmo inexistente em 3,6% dos espécimens estudados por MANISCALCO & HABAL (1978) o que predispõe a inflamação do nervo óptico a partir de processos inflamatórios e infecciosos dos seios paranasais, de acordo com o estudo realizado por BLATT & ATHANASU (1950). Desde que uma mesma cavidade dos seios paranasais possa estar em contato com ambos canais ópticos, uma sinusite unilateral poderá resultar em neurites ópticas retrobulbares bilaterais.

LANGMAN (1964) constatou que o corpo do esfenóide se conforma a partir da fusão das cartilagens hipofisárias ou polares que rodeiam a hipófise. Mais lateralmente fundem-se outras condensações mesenquimais: a anterior, asa orbitária ou órbito-esfenoidal, formará a pequena asa do esfenóide e, a mais posterior, asa temporal ou alisfenóide, originará a grande asa do esfenóide. Estas estruturas no seu processo de fusão deixarão espaços abertos para a saída do nervo óptico, além dos terceiro, quarto e sexto nervos cranianos e o primeiro ramo do quinto nervo craniano.

Quando o cálice óptico é formado por invaginação da vesícula óptica, o lado inferior do pedículo e cálice sofre uma plicatura que vai até o terço distal do pedículo. Dentro dessa se aloja a artéria hialóidea que será a futura artéria central da retina. Nesta fase precoce, o pedículo proximal é avascular. A artéria central da retina será ramo da artéria oftálmica, oriunda do sifão carotídeo.

KEYES (1966), em estudos realizados em 4000 forames ópticos, assinala a dificuldade de verificar o tamanho das secções do canal em quaisquer de suas partes, seja por medida direta ou radiológica.

NEWTON & POTTS (1971) descreveram que a estrutura óssea tubular que faz conexão anatômica entre o conteúdo da órbita e o conteúdo intracraniano constitui parte do osso esfenóide. O seu eixo orienta-se em direção pósterio-anterior, formando um ângulo de aproximadamente 38° em relação à linha média. A sua orientação craniorbitária segue um curso levemente inclinado em direção inferior, compondo um ângulo de aproximadamente 15° com o plano horizontal ou plano de Frankfurt. Desta forma, se seguirmos o canal no sentido pósterio-anterior, terá uma direção lateral e inferior.

As distâncias entre as aberturas orbitárias e cranianas do canal são respectivamente de 28 e 14,7 mm. Estas medidas relatadas na literatura não referem

com precisão o local em que foram tomadas e disto resulta a grande variação observada entre os vários autores e entre os dados obtidos por um mesmo autor.

LANG (1973) descreveu que a parede superior separa o conteúdo do canal óptico da fossa craniana anterior, tendendo a ser mais espessa no seu segmento anterior. A espessura variou de um a três mm. Ocasionalmente, a parede superior é preenchida por células do seio frontal. van Ayea, 1941, citado por LANG (1973), verificou que em 40% dos casos o seio esfenoidal alcança o canal óptico e pode circundá-lo superior e inferiormente, sendo que em algumas oportunidades quando a concha esfenoidal é pouco desenvolvida, o próprio seio etmoidal pode contatar com o canal. Nos seios esfenoidais volumosos as paredes são delgadas, correspondendo ao maior número de neurites ópticas retrobulbares originárias de sinusite esfenoidal.

A parede inferior do canal óptico tem dois segmentos divididos entre si pela parede anterior da fossa temporal, portanto o assoalho posterior do canal separa este do seio cavernoso e da porção anterior do sifão carotídeo. O comprimento total da parede inferior é de 4,8mm em média. A parede lateral do canal é a base medial da pequena asa do esfenóide.

No conjunto, o canal óptico se constitui em uma estrutura óssea de contornos delgados, laminares, a exceção da face lateral reforçada. No pólo orbitário, o canal situa-se superior e medialmente aos nervos oculomotores e superiormente à inserção proximal do reto inferior na órbita. A espessura da parede óssea superior variou de 0,1 a 0,97mm; da parede óssea inferior de 0,1 a 0,73mm; da parede óssea medial de 0,2 a 1,3mm e da parede óssea lateral de 4,1 a 9,0mm.

O canal óptico tem suas paredes revestidas por dura-máter em continuidade com a meninge intracraniana. Na porção superior do orifício posterior do canal se verifica a presença de uma plicatura dural de aproximadamente três mm (meio a oito mm) de largura em forma de foice que prolonga a parede superior do canal. Esta aba falciforme pode danificar o nervo óptico nos traumatismos cranioencefálicos.

Junto a abertura orbitária, a paquimeninge separa-se em dois folhetos: um acompanha o nervo óptico até a esclerótica ocular, revestindo-o, e o outro segue aderido a parede orbitária em continuidade com o perióstio, a periórbita.

O nervo óptico, no trajeto do quiasma óptico até o globo ocular, atinge a órbita via canal óptico, apresentando um diâmetro horizontal maior que o vertical. Na porção média do canal adota uma secção circular e na órbita, o diâmetro vertical tende a superar o horizontal.

Os fascículos do nervo são envolvidos por uma membrana pial da qual partem trabeculações que se dirigem para o centro do mesmo, atuando como estroma e veículo para os vasos sanguíneos. O sistema de alimentação sanguínea se faz por ramos advindos da artéria carótida interna, artéria cerebral anterior e artéria oftálmica.

O nervo óptico constitui um trato nervoso unindo duas porções do sistema nervoso central e, como tal, possui as suas coberturas meníngeas. Entre a dura e a pia-máter encontramos o espaço subaracnóide com as suas trabeculações e conteúdo líquido. Existem fixações mais densas em determinados pontos do canal entre a pia e a dura-máter, em especial na região superior do nervo óptico; isto garantiria que os movimentos oculares não sejam transmitidos ao cérebro.

No ápex orbitário, junto a abertura do canal óptico, encontramos um duplo funil tendinoso em que uma das partes contém o nervo óptico e a artéria oftálmica, e a outra envolve os nervos oculomotor, abducente e nasociliares.

MANISCALCO & HABAL (1978), estudando 83 canais ópticos de cadáveres humanos, observaram que a luz do canal óptico evidencia na sua abertura craniana uma conformação elipsóide, sendo o maior diâmetro horizontal. Na medida que progride em direção a órbita, adquire uma forma circular e na órbita, novamente elipsóide, orientando seu maior diâmetro verticalmente. A forma do canal óptico é a de um cone em que o vértice é posterior. Esses autores também notaram que nos 83 canais ópticos estudados, havia ausência da parede óssea inferior em 14 casos e da parede óssea medial em 7 casos. O comprimento médio do canal óptico encontrado foi de 9.1mm, não sendo mencionado como este foi aferido. A abertura proximal do canal óptico é formada superiormente por uma fina camada de dura denominada de ligamento falciforme. A extensão do nervo coberta por este ligamento é, em média, 3mm. Esta abertura craniana do canal possui forma elíptica, sendo o diâmetro horizontal maior que o vertical. A abertura distal do canal é também elíptica, sendo o maior diâmetro orientado verticalmente. O canal óptico vai se estreitando a medida que se aproxima da órbita, e a parede medial distal é mais

densa que seu segmento proximal; portanto a porção distal do canal é a mais estreita e a mais resistente. Estes achados anatômicos possuem importante repercussão clínica, uma vez que para uma descompressão cirúrgica efetiva do canal óptico, este segmento distal deve estar incluso e o uso de drill de alta rotação com broca de diamante é necessário para a retirada desta porção.

GRAY (1979) descreveu que no seu trajeto pelo canal óptico a artéria oftálmica libera finas ramificações que atravessam o espaço subaracnóide em torno do nervo óptico para, via septos leptomeníngeos, nutri-lo. Esta estruturação segue até a origem da artéria central da retina no interior do nervo óptico, quando a irrigação passa a ser dependente desta artéria. Este sistema vascular é importante, pois além da nutrição retiniana estabelece anastomoses via artéria supratrocLEAR e supra - orbitárias frontais com os vasos frontais; artéria nasal dorsal com vasos da face; artéria lacrimal às palpebrais e via ramos zigomáticos à face e região temporal; artérias etmoidais anteriores e posteriores às artérias da cavidade nasal. Todas estas anastomoses garantem via de irrigação cerebral alternativa importante nas oclusões da carótida interna.

De acordo com este autor, a posição da artéria oftálmica se situa sistematicamente inferior ao nervo óptico, desde sua origem na artéria carótida interna intradural até dentro do canal óptico.

DILENGE & ASCHERL (1980) observaram que existem ocasiões raras em que, por modificação na evolução embrionária usual, pode ocorrer que a artéria oftálmica vascularize exclusivamente o globo ocular, enquanto o restante do conteúdo orbitário recebe sangue da artéria carótida externa, via artéria meníngea média. A artéria oftálmica pode se originar da artéria carótida externa devido a involução da artéria oftálmica primitiva originária da artéria carótida interna. Isto se verificou em duas das 102 peças anatômicas estudadas por SINGH e DASS. Mais comum é a origem extradural da artéria oftálmica, de acordo com estes autores. Isto ocorreu em 7,5% dos espécimens estudados por WOLFF (1961).

Segundo estes autores, a posição da artéria oftálmica se manteve constantemente inferior em relação ao nervo óptico no trajeto dentro do canal óptico, independente de se originar da porção extra ou intradural da artéria carótida interna.

SAMII & JANETTA (1981) observaram que o canal óptico mede em média 9,8mm (7,3 a 12mm) de comprimento. Outros dados de literatura informam que o comprimento do mesmo varia entre quatro a 10 mm, sendo o maior diâmetro de aproximadamente cinco mm. O menor diâmetro deste canal situa-se na abertura craniana, medindo 4,63mm, em média.

A espessura da parede óssea superior variou de 0,1 a 0,98mm; da parede óssea inferior de 0,1 a 0,74mm; da parede óssea medial de 0,2 a 1,4mm e da parede óssea lateral de 4,0 a 8,9mm.

CHOU, SADUN & LEE (1995) estudando 25 canais ópticos de 13 cadáveres observaram que a parede superior do canal é formada por segmento ósseo e pelo ligamento falciforme formado por uma banda dural. O comprimento do canal óptico ósseo variou de acordo com a parede medida, sendo que a parede lateral possui a menor medida, com média de 8,78mm e a parede medial possui a maior medida com média de 13,63mm. O canal óptico possui uma abertura cranial e uma abertura orbital, sendo que a área do nervo óptico aumenta e a área do canal óptico diminui progressivamente neste sentido.

III - MATERIAL E METODO

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 de 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, bilateralmente, a secção paramediana da dura-máter, a 2cm do seio sagital superior, ao nível da glabella até a confluência dos seios. 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 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 4 cm 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 de lâmina larga (figura 2).



FIGURA 2 – Vista superior do bloco anatômico. 1= nervo óptico, 2 = artéria carótida interna, 3 = infundíbulo

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



FIGURA 3 – Vista superior do bloco anatômico com as artérias carótidas internas e artérias oftálmicas perfundidas .1 = nervo óptico,2 = artéria carótida interna,3 = artéria oftálmica.

A peça anatômica era ,então,colocada em solução de formol a 10% por duas semanas.A peça formolizada era lavada em água corrente por 60 minutos e colocada em solução de ácido nítrico a 5%.A solução era substituída a cada cinco dias,até obter-se descalcificação satisfatória.

Após lavagem em água corrente por 5 minutos,a peça era submersa em solução tampão de sulfato de sódio a 5% ,por 48 horas.A seguir ,os canais ópticos eram individualizados em peças de aproximadamente 3,0cm x 2,0cm x 2,0cm , com o eixo do canal óptico paralelo ao maior lado da peça.Os blocos foram incluídos em banhos sucessivos de gelatina animal de concentração crescente. Primeiramente, gelatina aquosa a 3% por 24 horas,em temperatura

ambiente; em seguida, gelatina aquosa a 10% por 24 horas, em temperatura de 37° C. A inclusão final foi feita dentro de seringa plástica de 50 ml, com remoção do bico e do cone, colocando-se o êmbolo pelo lado contrário, mantendo-se a orientação axial do canal óptico. Na seqüência, a peça anatômica era submetida a resfriamento em temperatura de 4° C, por 24 horas. A posterior imersão em solução de formol a 50% por 24 horas garantiu maior consistência aos blocos, tornando-os mais translúcidos. Obteve-se, dessa forma, um cilindro de gelatina contendo os canais ópticos, armazenado em solução de formol a 10%.

O cilindro foi cortado em fatias de 1mm de espessura, com o auxílio de uma lâmina de faca de tapeceiro, apoiada sobre as flanges da seringa plástica, avançando-se o êmbolo de milímetro em milímetro. Os cortes foram denominados de proximal, médio e distal em relação a abertura craniana do canal óptico, dividindo-se este em três partes equivalentes.

Esse disco foi apostado sobre uma superfície plana de fórmica fosca, gretada, azul escura, e coberto por lâmina de água para se tornar mais transparente e com as cores mais saturadas à observação sob luz tangencial.



FIGURA 4 - Vista anterior de corte coronal evidenciando espécime sob visão microscópica. 1 = hipófise, 2 = artéria carótida interna parte cavernosa, 3 = nervo oculomotor, 4 = seio esfenoidal (40 X).

As fotografias foram realizadas através do microscópio cirúrgico Zeiss OPMI-6, com objetiva de 300 mm e máquina fotográfica Olympus OM-6, acoplada a conversor de luz. Utilizou-se a exposição de 1/60 segundos para 16 e 40 aumentos, e obteve-se a iluminação tangencial por flash Zeiss, incidindo a 4 cm do centro da peça anatômica, com uma inclinação de 5° em relação ao plano de corte, para melhor contraste (figura 5).



FIGURA 5 - Foto microscópica do espécime com iluminação tangencial por flash Zeiss. 1 = nervo óptico, 2 = artéria carótida interna (40X).

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

As seguintes variáveis foram estudadas antes da submersão do bloco anatômico em solução de formol a 10%, durante duas semanas:

3.1 Distância entre as paredes mediais dos canais ópticos

Realizou-se a mensuração entre as paredes mediais dos canais ópticos junto às respectivas aberturas craniais com um paquímetro (figura 6).

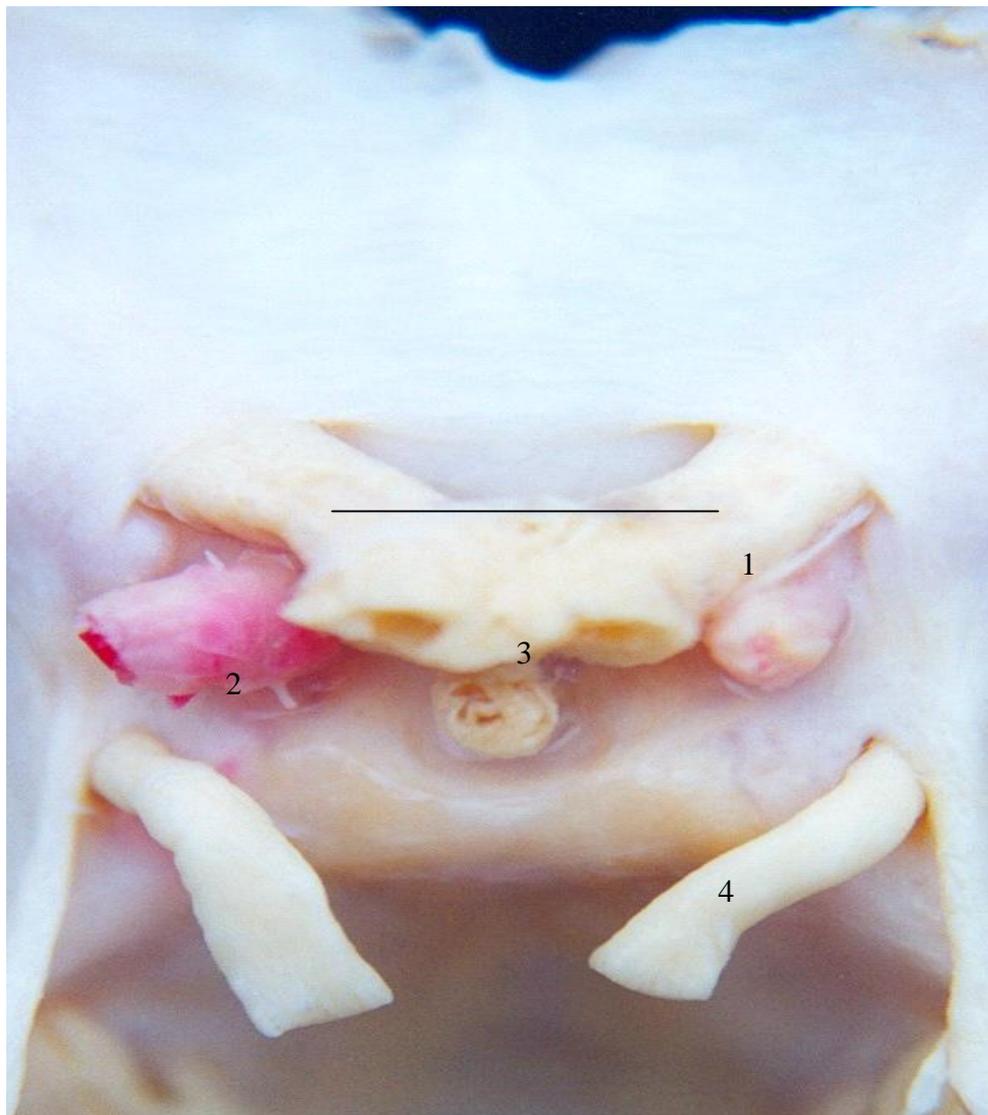


FIGURA 6 – Distância entre as paredes mediais dos canais ópticos. 1 = nervo óptico, 2 = artéria carótida interna, 3 = quiasma óptico, 4 = nervo oculomotor

3.2 Extensão do canal óptico

Realizou-se a mensuração da extensão do canal óptico pela sua parede superior.

As variáveis seguintes foram estudadas após tratamento do bloco anatómico em solução de ácido nítrico a 5% :

3.3 Revestimento meníngeo

Verificou-se a espessura da dura-máter nos canais ópticos com o paquímetro e régua milimetrada, após o seu descolamento do osso, através de microdissector cirúrgico (figura 7).



FIGURA 7- Vista anterior de corte coronal evidenciando dura-máter revestindo canal óptico esquerdo.1 = nervo óptico,2 = dura-máter (40X)

3.4 Artéria oftálmica

Ao nível do segmento médio do canal óptico, mensurou-se o diâmetro da artéria oftálmica pela superfície externa da túnica externa, com o paquímetro e régua milimetrada e acompanhou-se o seu trajeto no canal óptico (figura 8).

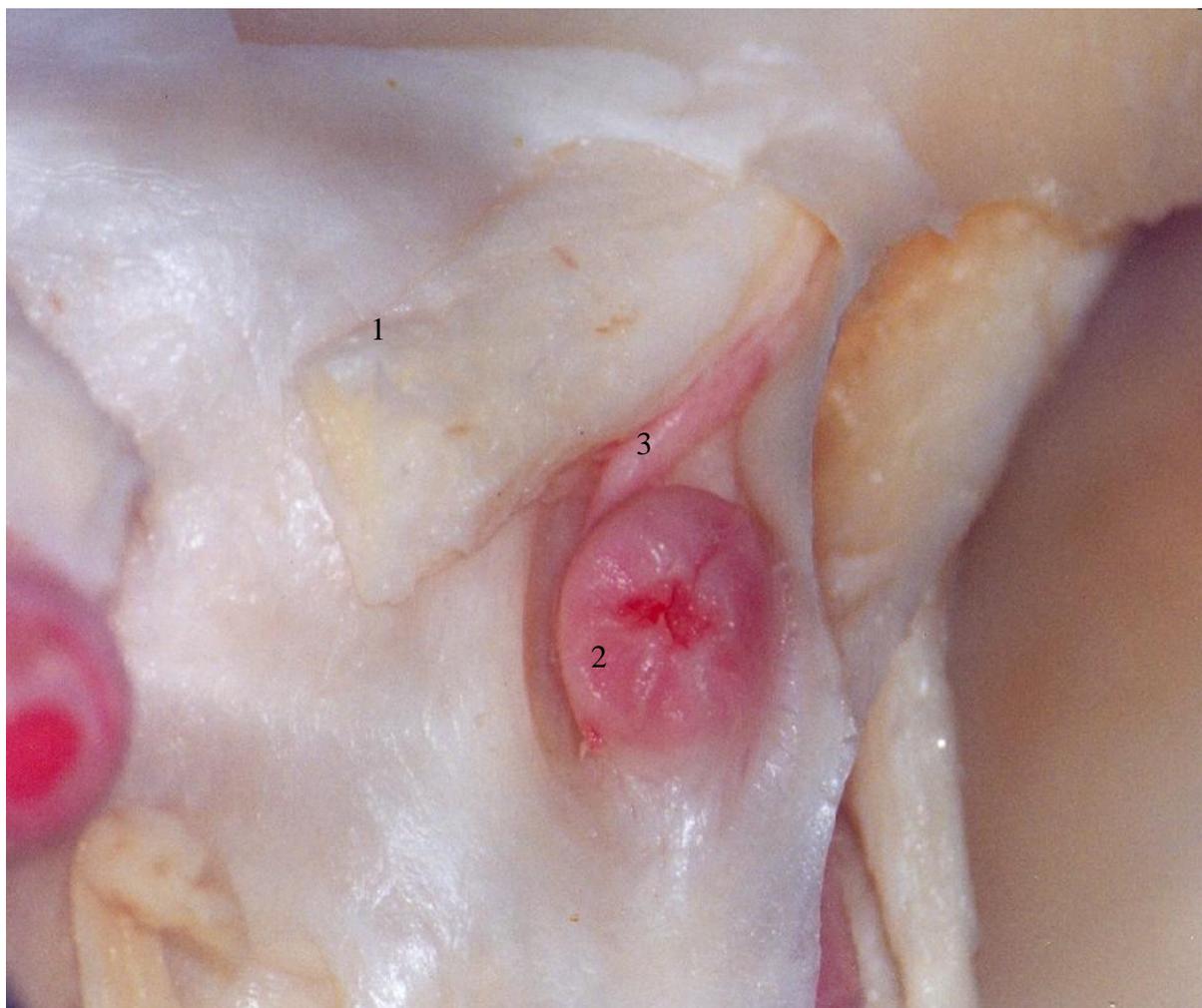


FIGURA 8 – Vista anterior de corte coronal evidenciando artéria oftálmica esquerda em seu segmento proximal, na entrada do canal óptico. 1= nervo óptico, 2= artéria carótida interna, 3= artéria oftálmica (40X).

3.5 Paredes ósseas do canal óptico

3.5.1 Parede superior

Mediu-se a espessura da parede superior do canal óptico com um paquímetro e régua milimetrada nos cortes proximal, médio e distal (figuras 9 e 10).

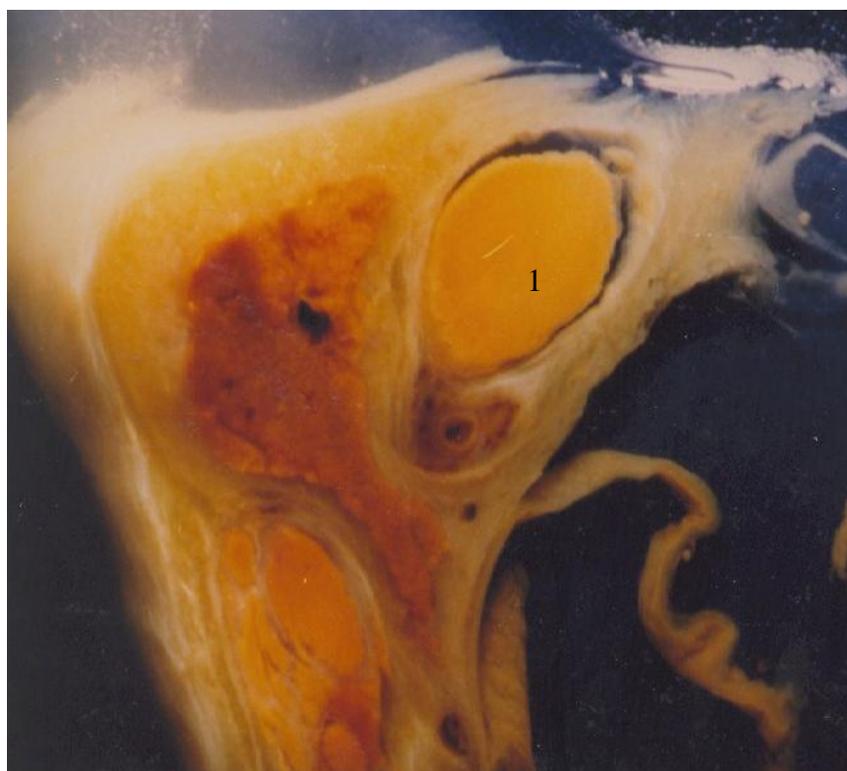


FIGURA 9-Vista anterior de corte coronal evidenciando o segmento proximal do canal óptico direito. 1= nervo óptico (40X).



FIGURA 10– Vista anterior de corte coronal evidenciando segmento distal de canal óptico direito. 1 = nervo óptico (40X).

3.5.2 Parede inferior

Mediu-se a espessura da parede inferior do canal óptico nos cortes proximal, médio e distal, com o uso de um paquímetro e régua milimetrada. Observou-se a relação entre a parede lateral do seio esfenoidal e o canal óptico, bem como a presença de osso entre a artéria carótida interna e a dura-máter do canal óptico (figura 11).

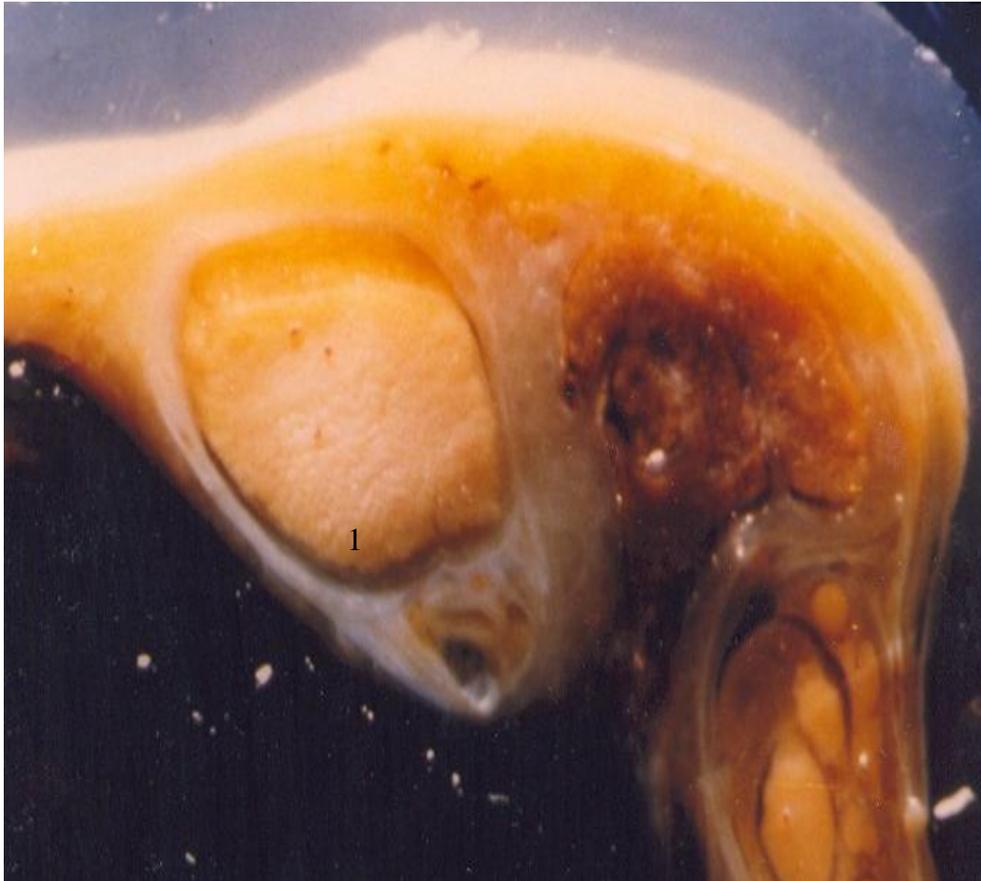


FIGURA 11- Vista anterior de corte coronal evidenciando segmento médio do canal óptico esquerdo. 1 = nervo óptico (40X)

3.5.3 Parede medial

Mediu-se a espessura da parede medial do canal óptico nos segmentos proximal, médio e distal com o uso do paquímetro e régua milimetrada. Observou-se a relação entre a parede lateral do seio esfenoidal e o

canal óptico, bem como a presença de osso entre a artéria carótida interna e a dura-máter do canal óptico (figura 12).

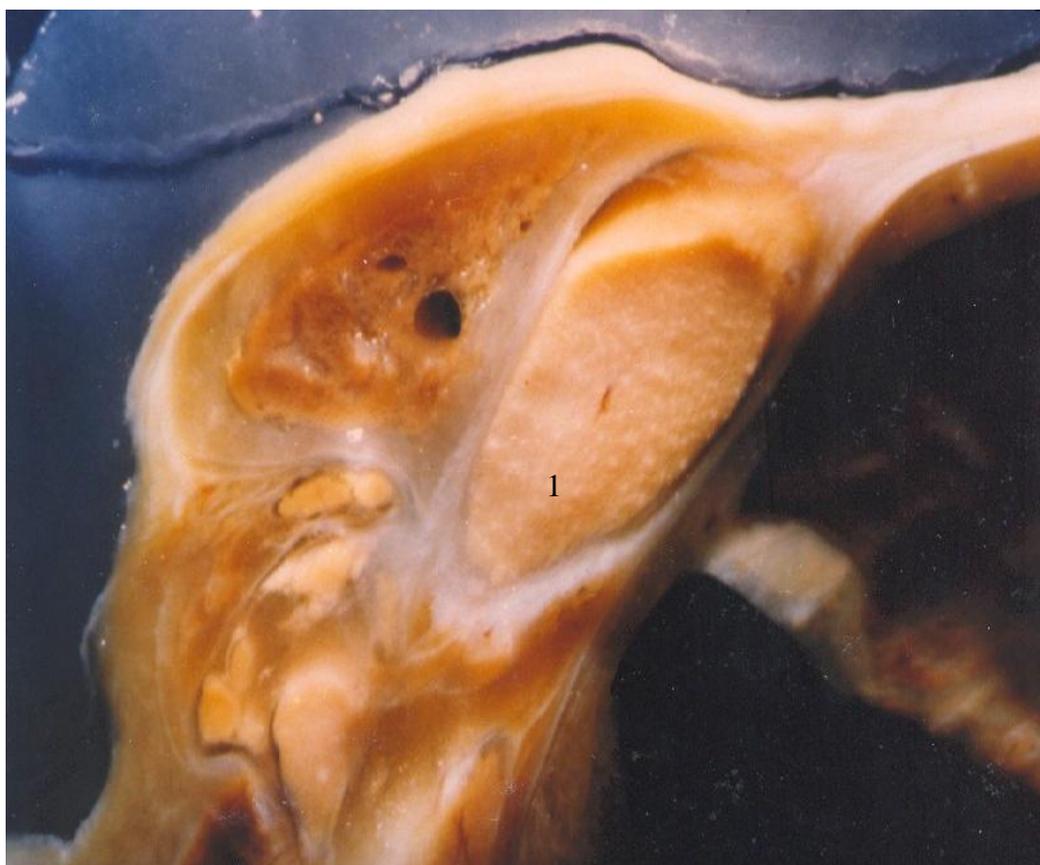


FIGURA 12– Vista anterior de corte coronal evidenciando segmento distal do canal óptico direito. 1 = nervo óptico (40X)

3.5.4 Parede lateral

Mediu-se a espessura da parede lateral do canal óptico com o uso do paquímetro e régua milimetrada nos cortes proximal, médio e distal. Observou-se a existência de osso entre o canal óptico e o seio esfenoidal (figuras 13,14 e 15).



FIGURA 13– Vista anterior de corte coronal evidenciando segmento proximal de canal óptico izquierdo. 1 = nervo óptico ,2 = seio esfenoidal (40X)

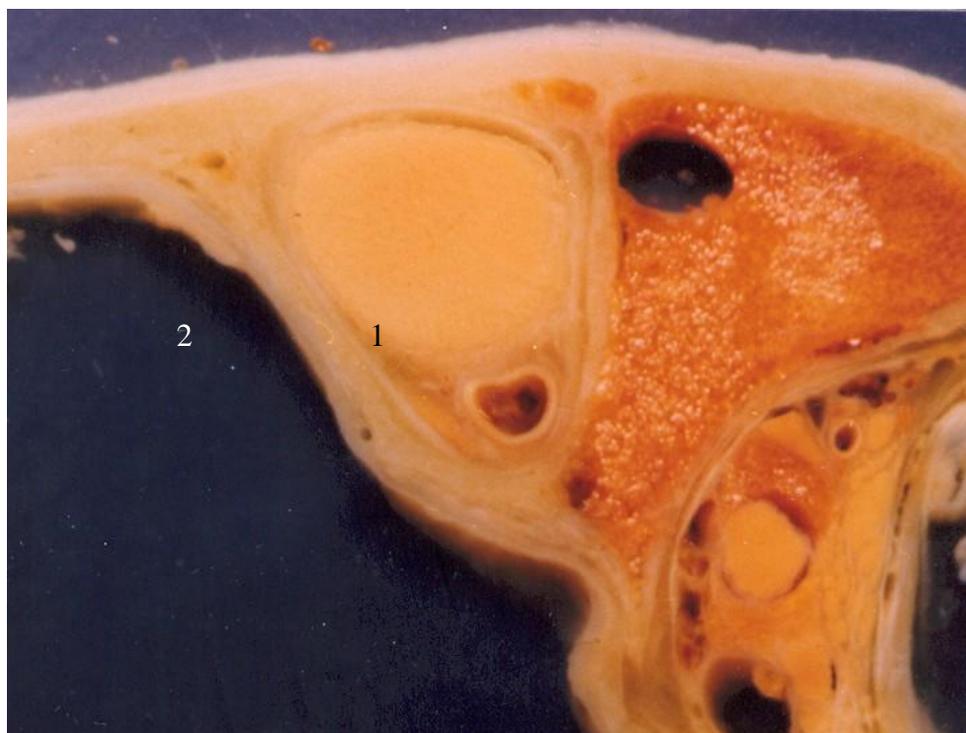


FIGURA 14 – Vista anterior de corte coronal evidenciando segmento médio de canal óptico izquierdo. 1 = nervo óptico, 2 = seio esfenoidal (40X)



FIGURA 15– Vista anterior de corte coronal evidenciando segmento distal do canal óptico esquerdo. 1 = nervo óptico (40X)

3.6 Diâmetros do canal óptico

Mediram-se os diâmetros horizontal e vertical do canal óptico ósseo nos segmentos proximal, médio e distal com o auxílio de paquímetro e régua milimetrada (figuras 16,17 e 18)



FIGURA 16– Vista anterior de corte coronal evidenciando os diâmetros vertical e horizontal do segmento proximal do canal óptico direito . 1 = nervo óptico (40X)



FIGURA 17– Vista anterior de corte coronal evidenciando os diâmetros vertical e horizontal do segmento médio do canal óptico direito. 1 = nervo óptico (40X)

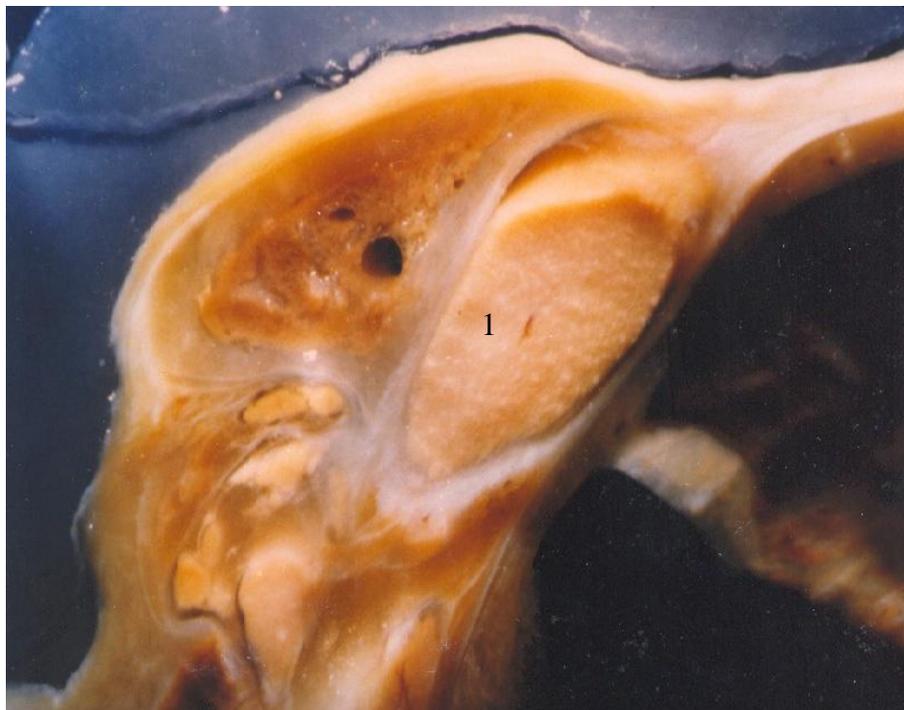


FIGURA 18–Vista anterior de corte coronal evidenciando os diâmetros vertical e horizontal do segmento distal do canal óptico direito. 1 = nervo óptico(40 X)

3.7 Diâmetros do nervo óptico

Mediram-se os diâmetros horizontal e vertical do nervo óptico nos segmentos proximal,médio e distal com o auxílio de paquímetro e régua milimetrada (figuras 19,20 e 21)

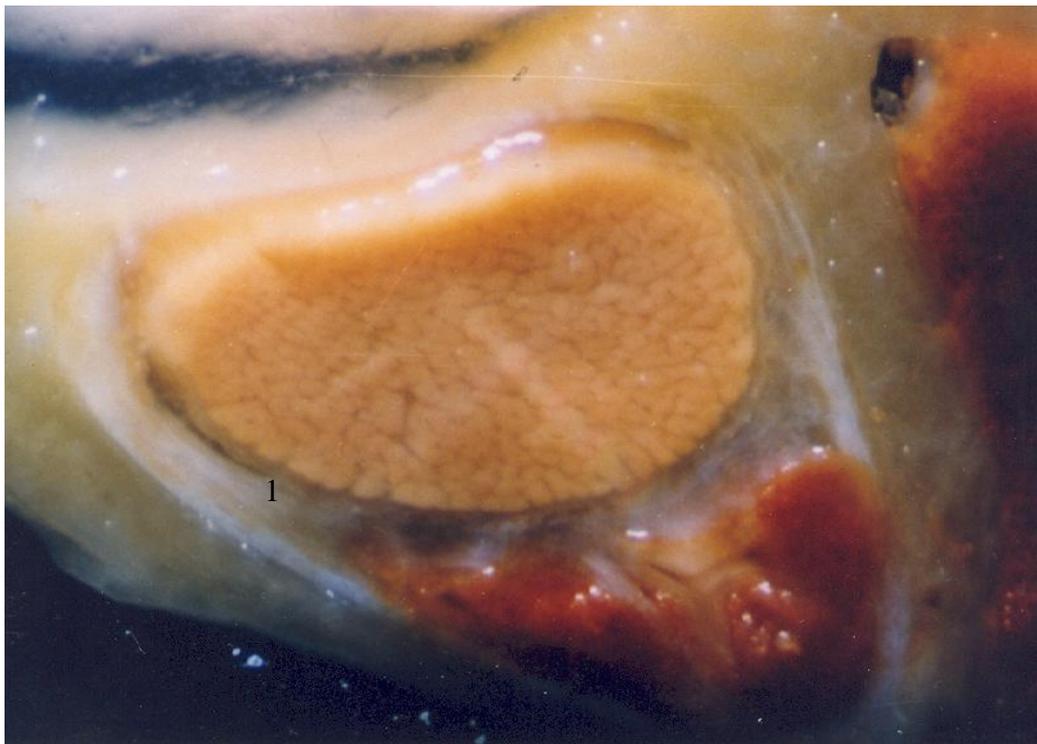


FIGURA 19 – Vista anterior de corte coronal evidenciando os diâmetros vertical e horizontal do nervo óptico no segmento proximal do canal óptico esquerdo. 1 = nervo óptico (40X)



FIGURA 20 – Vista anterior de corte coronal evidenciando os diâmetros vertical e horizontal do nervo óptico no segmento médio do canal óptico esquerdo. 1=nervo óptico (40X)

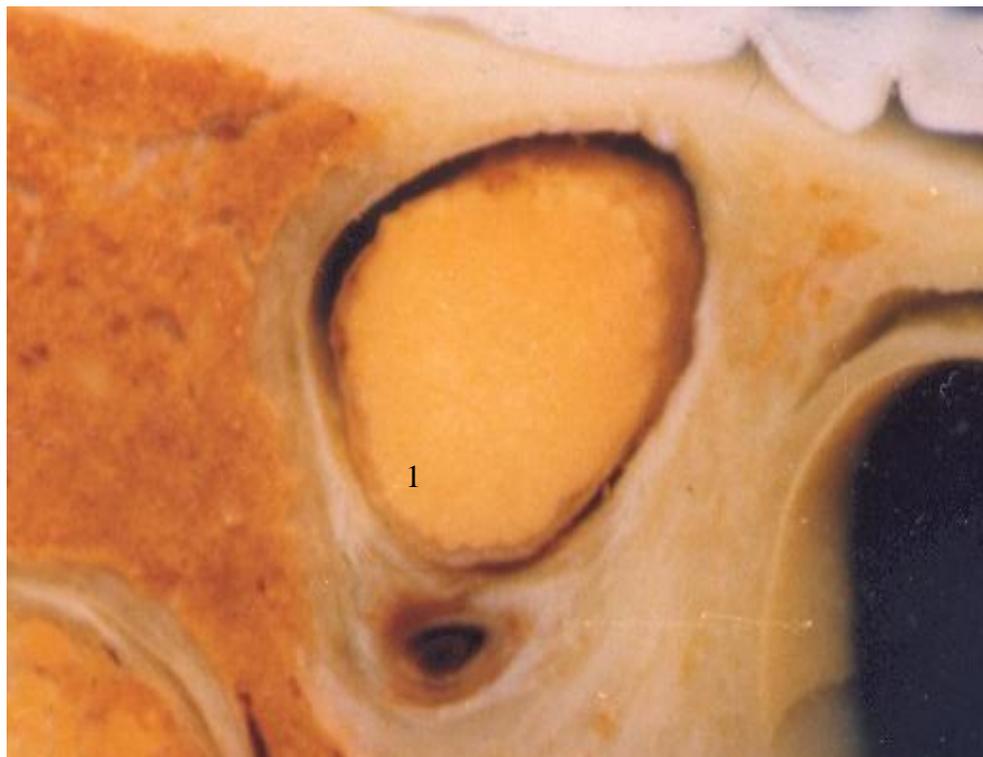


FIGURA 21 – Vista anterior de corte coronal evidenciando os diâmetros vertical e horizontal do nervo óptico no segmento distal do canal óptico direito. 1 = nervo óptico (40X)

3.8 Método estatístico

Aplicaram-se a média (\bar{X}) e o desvio-padrão (s) no estudo da distância entre os orifícios craniais dos canais ópticos, na extensão do canal óptico, nas dimensões da artéria oftálmica, nas dimensões das espessuras das paredes superior, inferior, medial e lateral do canal óptico e nas dimensões dos diâmetros do canal óptico e do nervo óptico.

RESULTADOS

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

4.1 Distância entre as paredes mediais dos canais ópticos

Na tabela 1 nota-se a distância média entre as paredes mediais dos canais ópticos, independente do lado

TABELA 1 - DISTÂNCIA MÉDIA ENTRE AS PAREDES MEDIAIS DOS CANAIS ÓPTICOS, EM 20 ESPÉCIMES, INDEPENDENTE DO LADO

Paredes mediais dos canais ópticos	X	s	Max	Mín
Distância média (mm)	12,20	3,28	16,00	9,00

X=média

S=desvio-padrão

4.2 Extensão do canal óptico

Na tabela 2 observa-se a extensão média do canal óptico medida através de sua parede superior, independente do lado

TABELA 2 – EXTENSÃO MÉDIA DO CANAL ÓPTICO, EM 20 ESPÉCIMES, INDEPENDENTE DO LADO

Extensão do canal óptico	X	s	Max	Mín
Distância média (mm)	12,06	2,93	15,89	8,75

X = média
s = desvio-padrão

4.3 Revestimento meníngeo

A dura-máter revestiu todos os canais ópticos de maneira regular na sua circunferência, à exceção do arco inferior, onde se espessa significativamente para abrigar a artéria oftálmica entre os seus folhetos. Na tabela 3 observa-se a espessura média da dura-máter, independente do segmento e do lado do canal óptico.

TABELA 3 - ESPESSURA MÉDIA DA DURA-MÁTER, EM 20 ESPÉCIMES, INDEPENDENTE DO SEGMENTO E DO LADO DO CANAL ÓPTICO

Espessura média da dura-máter	X	s	Max	Mín
Medida (mm)	0,60	0,50	1,20	0,20

X = média
s = desvio-padrão

4.4 Artéria oftálmica

A artéria oftálmica esteve presente em todos os canais ópticos estudados. Sistemáticamente ocupou uma posição inferior ao nervo óptico dentro do referido canal. Na tabela 4 observa-se a média do diâmetro da artéria oftálmica ao nível do terço médio do canal óptico.

TABELA 4 - MÉDIA DO DIÂMETRO DA ARTÉRIA OFTÁLMICA, EM 20 ESPÉCIMES, INDEPENDENTE DO LADO

Diâmetro médio da artéria oftálmica (mm) ao nível do terço médio do canal óptico	X	s	Max	Mín
Medida	1,03	0,30	1,70	0,70

X = média

s = desvio-padrão

4.5 Paredes ósseas do canal óptico

4.5.1 Parede superior

A parede superior constituiu-se em fina lâmina óssea que separa a dura-máter do nervo óptico daquela da base do osso frontal. Na tabela 5 observa-se a espessura média da parede superior do canal óptico, em seus segmentos proximal, médio e distal.

TABELA 5 - ESPESSURA MÉDIA DA PAREDE SUPERIOR DO CANAL ÓPTICO NOS SEGMENTOS PROXIMAL, MÉDIO E DISTAL, EM 20 ESPÉCIMES, INDEPENDENTE DO LADO

Segmento	Espessura média da parede superior (mm)			
	X	s	Máx	Mín
Proximal	0,38	0,29	0,95	0,10
Médio	0,39	0,28	0,97	0,11
Distal	0,40	0,30	0,98	0,10

X = média

s = desvio-padrão

4.5.2 Parede inferior

A parede inferior apresenta variação em função da posição mais medial ou lateral da parede lateral do seio esfenoidal. Se medial, o canal óptico apóia-se sobre ela; se lateral, permite a extensão do seio esfenoidal sobre o canal. Notou-se a ausência bilateral da parede óssea inferior do canal óptico em seis espécimes; destes, em quatro havia contigüidade entre a dura-máter do canal óptico e a mucosa do seio esfenoidal e em dois espécimes a dura-máter do canal óptico encontrava-se em contato com a porção anterior do sifão carótico. Na tabela 6 nota-se a espessura média da parede inferior do canal óptico nos seus segmentos proximal, médio e distal.

TABELA 6 - ESPESSURA MÉDIA DA PAREDE INFERIOR DO CANAL ÓPTICO NOS SEGMENTOS PROXIMAL, MÉDIO E DISTAL, EM 20 ESPÉCIMES, INDEPENDENTE DO LADO

Segmento	Espessura média da parede inferior (mm)			
	X	s	Máx	Mín
Proximal	0,50	0,10	0,75	0,15
Médio	0,40	0,13	0,70	0,10
Distal	0,35	0,12	0,60	0,10

X = média
s = desvio-padrão

4.5.3 Parede medial

A parede medial separa o canal óptico do seio esfenoidal. A tabela 7 demonstra a espessura média da parede medial do canal óptico nos segmentos proximal, médio e distal.

TABELA 7 - ESPESSURA MÉDIA DA PAREDE MEDIAL DO CANAL ÓPTICO NOS SEGMENTOS PROXIMAL, MÉDIO E DISTAL, EM 20 ESPÉCIMES, INDEPENDENTE DO LADO.

Segmento	Espessura média da parede média (mm)			
	X	s	Máx	Mín
Proximal	1,00	0,20	1,50	0,40
Médio	0,75	0,15	1,00	0,30
Distal	0,50	0,13	1,00	0,20

X = média
s = desvio-padrão

4.5.4 Parede lateral

A parede lateral é formada pela porção medial da asa menor do osso esfenoidal no seu encontro com a asa maior do referido osso. Dessa forma, constitui-se em uma parede espessa que separa o canal óptico do aspecto medial do sulco lateral entre as fossas anterior e média do crânio. Na tabela 8 expõe-se a espessura média da parede lateral do canal óptico em seus segmentos proximal, médio e distal.

TABELA 8 - ESPESSURA MÉDIA DA PAREDE LATERAL DO CANAL ÓPTICO NOS SEGMENTOS PROXIMAL, MÉDIO E DISTAL, EM 20 ESPÉCIMES, INDEPENDENTE DO LADO

Segmento	Espessura média da parede lateral (mm)			
	X	s	Máx	Mín
Proximal	6,50	0,40	8,50	4,00
Médio	6,80	0,43	8,00	5,00
Distal	7,00	0,45	9,00	5,00

X= média
s = desvio-padrão

4.6 Diâmetros do canal óptico

4.6.1 Diâmetro horizontal do canal óptico nos segmentos proximal, médio e distal.

A tabela 9 evidencia o diâmetro médio horizontal do canal óptico nos segmentos proximal, médio e distal.

TABELA 9 – MÉDIA DO DIÂMETRO HORIZONTAL DO CANAL ÓPTICO NOS SEGMENTOS PROXIMAL, MÉDIO E DISTAL, EM 20 ESPÉCIMES, INDEPENDENTE DO LADO

Segmento	Diâmetro horizontal médio do nervo óptico (mm)			
	X	s	Máx	Mín
Proximal	5,52	0,48	7,30	4,50
Médio	5,20	0,50	7,00	3,50
Distal	4,20	0,48	6,85	3,30

X= média

s = desvio-padrão

4.6.2 Diâmetro vertical do canal óptico nos segmentos proximal, médio e distal

Na tabela 10 observa-se a média do diâmetro vertical do canal óptico nos segmentos proximal, médio e distal.

TABELA 10 - MÉDIA DO DIÂMETRO VERTICAL DO CANAL ÓPTICO NOS SEGMENTOS PROXIMAL, MÉDIO E DISTAL, EM 20 ESPÉCIMES, INDEPENDENTE DO LADO

Segmento	Diâmetro horizontal médio do nervo óptico (mm)			
	X	s	Máx	Mín
Proximal	4,45	0,45	6,00	3,00
Médio	5,10	0,38	5,90	2,95
Distal	4,80	0,30	6,92	3,35

X = média
s = desvio-padrão

4.7 Diâmetros do nervo óptico

4.7.1 Diâmetro horizontal do nervo óptico nos segmentos proximal, médio e distal.

A tabela 11 evidencia o diâmetro médio horizontal do nervo óptico nos segmentos proximal, médio e distal.

TABELA 11 – MÉDIA DO DIÂMETRO HORIZONTAL DO NERVO ÓPTICO NOS SEGMENTOS PROXIMAL, MÉDIO E DISTAL, EM 20 ESPÉCIMES, INDEPENDENTE DO LADO.

Segmento	Diâmetro horizontal médio do nervo óptico (mm)			
	X	s	Máx	Mín
Proximal	4,75	0,43	6,95	4,00
Médio	4,40	0,35	6,30	4,20
Distal	4,15	0,30	6,10	3,90

X= média
s = desvio-padrão

4.7.2 Diâmetro vertical do nervo óptico nos segmentos proximal,médio e distal.

Na tabela 12 observa-se a média do diâmetro vertical do nervo óptico nos segmentos proximal,médio e distal.

TABELA 12 – MÉDIA DO DIÂMETRO VERTICAL DO CANAL ÓPTICO NOS SEGMENTOS PROXIMAL,MÉDIO E DISTAL,EM 20 ESPÉCIMES, INDEPENDENTE DO LADO.

Segmento	Diâmetro vertical médio do nervo óptico (mm)			
	X	s	Máx	Mín
Proximal	4,20	0,30	5,80	3,70
Médio	4,38	0,25	5,15	3,20
Distal	4,45	0,28	5,90	3,80

X= média
s = desvio-padrão

DISCUSSÃO

Neste capítulo mantém-se a seqüência apresentada no capítulo 4 – Resultados.

5.1 Distância entre as paredes mediais dos canais ópticos

A análise destes resultados admite um elastério de sete mm (de 9,0 a 16,0 mm), com média de 12,2mm. Esta grande variação se deve em parte à presença de um sulco quiasmático proeminente no plano esfenoidal . Cabe aqui ressaltar a afirmativa de KEYES (1966) quanto a dificuldade em obter medidas precisas nesta região face a variabilidade da anatomia (figura 23).



FIGURA 22 – Distância entre as paredes mediais dos canais ópticos. 1 = nervo óptico, 2 = artéria carótida interna , 3 = infundíbulo

5.2 Extensão do canal óptico

Existem grandes variações na literatura a respeito da medida desta estrutura. Isto ocorre, em parte, devido a falta de informação do local da

aferição, uma vez que o comprimento do canal óptico varia de acordo com a parede no qual foi medida.

Tomamos como parâmetro para nossa mensuração a parede superior do canal óptico, sabendo que a mesma é composta de uma porção óssea e de uma porção dural, denominada de ligamento falciforme. Encontramos como valores uma média de 12,06 mm (8,75 a 15,89mm) para a porção óssea, semelhante a encontrada por CHOU, SADUN & LEE (1995) para a mesma parede. MANISCALCO & HABAL (1978) encontraram uma variação de 5,3 a 11,5 mm, com média de 9,22mm; entretanto não relataram em que local esta foi aferida.

5.3 Revestimento meníngeo

Segundo BARBER (1955), como as meninges envolvem o nervo óptico e a artéria oftálmica em toda a extensão do canal óptico, mesmo onde não existe osso, elas constituem o canal óptico membranoso.

Em concordância com LANG (1973), observamos que o canal óptico tem suas paredes revestidas por dura-máter em continuidade com a meninge intracraniana. A espessura da dura-máter no perímetro dos cortes transversais é variável, de 0,2 a 1,2 mm sendo a média de 0,6mm. No entanto, observamos o grande espessamento na face inferior do nervo óptico onde, dentro dos seus folhetos, transita a artéria oftálmica. Isto vem a favorecer a isquemia do nervo óptico na vigência de processos expansivos, seja por tumores ou edema, de origem traumática ou não, como sugeridos por SINGH & DASS (1960). Portanto, se torna indispensável, quando da descompressão do canal óptico, a abertura longitudinal da paquimeninge (figura 23).

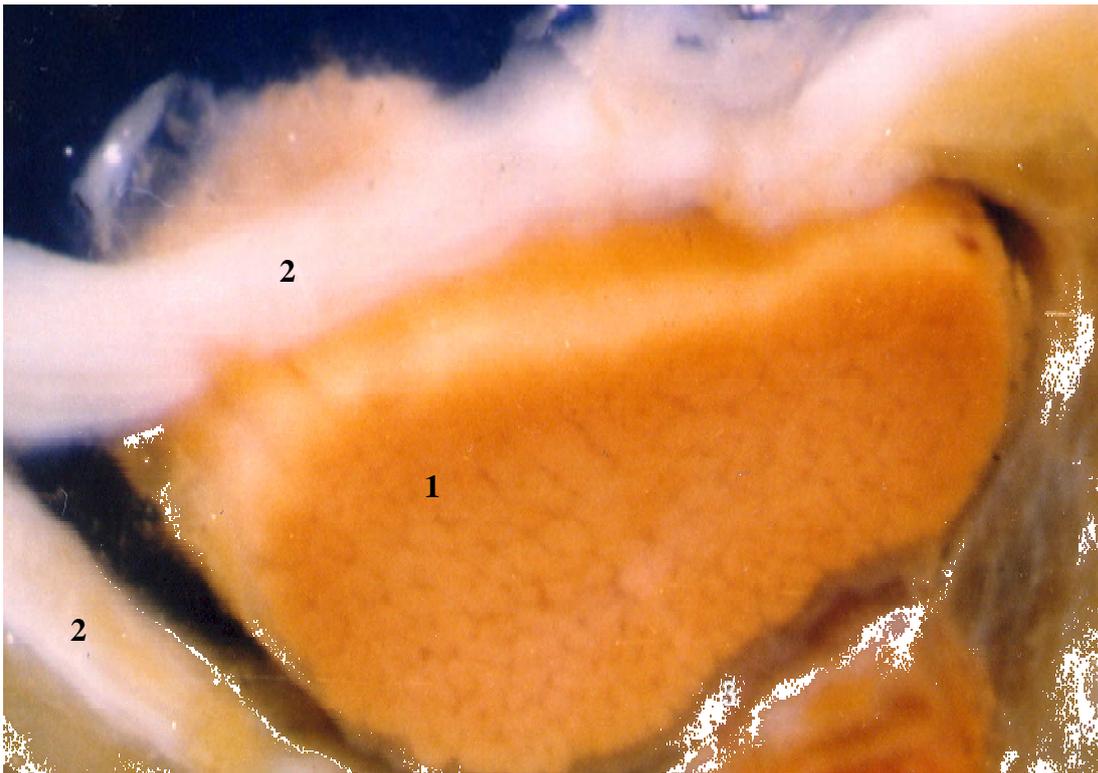


FIGURA 23– Vista anterior de corte coronal evidenciando dura-máter revestindo o canal óptico esquerdo. 1 = nervo óptico, 2 = dura-máter (40X)

5.4 Artéria oftálmica

O presente estudo referenda os dados de literatura obtidos por GRAY(1979) e DILENGE & ASCHERL (1980) quanto a posição da artéria oftálmica. Sistemáticamente,esta se situou inferiormente ao nervo óptico no trajeto dentro do canal óptico.Na nossa amostra,verificamos um diâmetro arterial médio de 1,03mm (0,7 a 1,7mm) ao nível do segmento médio do canal óptico,menor do que o descrito por SINGH & DASS (1960) que registrou 1,25mm ao mesmo nível (figura 24).

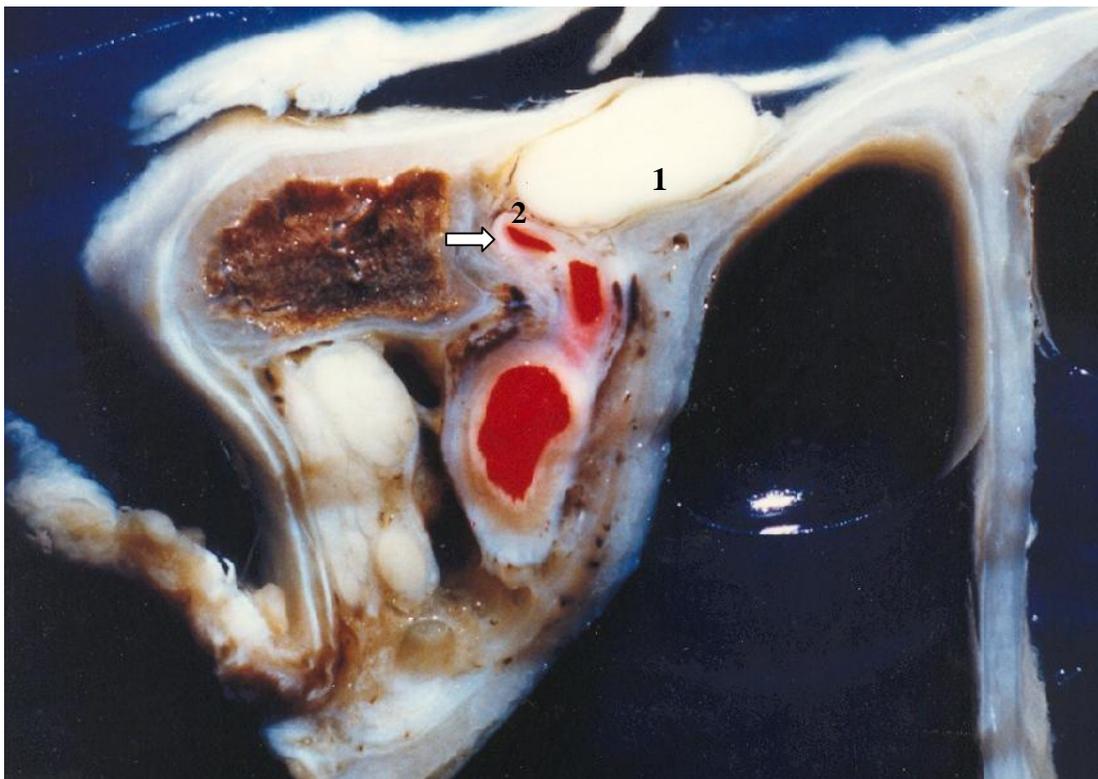


FIGURA 24 – Vista anterior de corte coronal evidenciando seta mostrando a posição da artéria oftálmica em relação ao nervo óptico direito.1 = nervo óptico,2 = artéria oftálmica

5.5 Paredes ósseas do canal óptico

MANISCALCO e HABAL (1978) ao estudarem 83 canais ópticos, evidenciaram a ausência da parede óssea inferior em 14 casos. A parede óssea superior, por sua vez, apresenta-se extremamente delgada. A íntima relação entre a parede superior e o nervo óptico mostrada neste estudo, nos leva a propor que a ressecção da parede superior seja feita por desgaste com broca a partir do assoalho da fossa craniana anterior, ficando vetada a introdução de quaisquer instrumentos por sob a parede superior dentro do canal óptico, sob pena de lesão do nervo óptico.

O levantamento feito das espessuras das paredes do canal óptico em nosso estudo variaram de 0,1 a 0,98 mm para a parede superior, de 0,1 a 0,75 mm para a parede inferior, de 0,2 a 1,5 mm para a parede medial e de 4 a 9 mm para a parede lateral, não levando em conta o segmento do canal óptico estudado, demonstrando a maior fragilidade da parede superior, de acordo com

os dados de WOLFF (1961), LANG (1973) e SAMII & JANETTA (1981). Segundo WOLFF (1961), existem situações em que uma ou mais das paredes ósseas do canal são inexistentes nas secções examinadas. Esta ausência total ou parcial de segmentos da parede medial, pondo em contato direto as meninges e a mucosa do seio esfenoidal, demonstra ser eventualidade anatômica freqüente nos trabalhos de MANISCALCO e HABAL (1978). A ausência parcial ou total desta parede fornece possível substrato anatômico para as neurites retrobulbares concomitantes aos processos inflamatórios dos seios paranasais, como relatado por BLATT & ATHANASIU, citados por WOLFF (1961). Esta situação também representa risco adicional nas abordagens transesfenoidais. Pelo contrário, em alguns casos, esta parede pode ser muito espessa (figura 25).

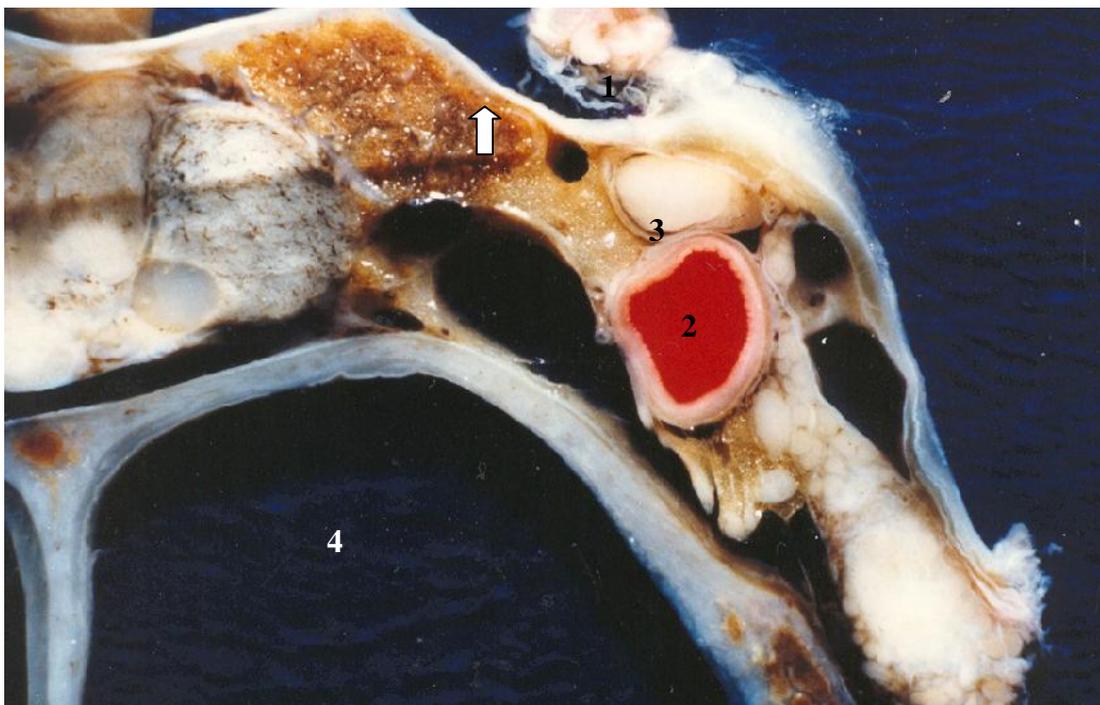


FIGURA 25 - Vista anterior de corte coronal evidenciando seio esfenoidal e seta mostrando espessa parede medial de canal óptico esquerdo. 1 = nervo óptico, 2 = artéria carótida interna parte cavernosa, 3 = nervo oculomotor, 4 = seio esfenoidal (40X)

A parede óssea superior vai afinando-se a medida que se aproxima do rebordo posterior, quando é substituída pela deflexão dural denominada de ligamento falciforme. O estudo também referenda a maior espessura da parede lateral conforme WOLLF(1961), LANG(1973) e SAMII & JANETTA(1981).

Segundo van Ayea, citado por LANG (1973), em 40% dos casos o seio esfenoidal circundou o canal óptico superior e inferiormente. Em nosso estudo não encontramos nenhum espécime em que o seio esfenoidal envolvesse todo o canal óptico ou que o circundasse superiormente. No entanto, verificamos a presença de cavidades aéreas sob a parede inferior.

5.6 Diâmetros do canal óptico

Os diâmetros do canal óptico variaram amplamente, acompanhando grosseiramente o contorno do nervo óptico e da artéria oftálmica. O menor diâmetro horizontal encontrado por SAMII & JANETTA (1981) foi de 4,63mm em média, enquanto que o aqui verificado foi de 3,30mm. Analisando as médias dos diâmetros nos segmentos proximal, médio e distal, observamos que o diâmetro horizontal é maior que o vertical na porção proximal do canal, adotando uma secção circular na sua porção média, sendo que na órbita o diâmetro vertical tende a superar o horizontal, em concordância com os estudos de LANG (1973) e MANISCALCO & HABAL (1978). Da mesma forma ocorre um estreitamento do canal óptico neste sentido, sendo que a porção distal ou orbital do canal possui os diâmetros horizontal e o vertical menores que a porção proximal ou craniana; sendo a média destes de aproximadamente 5,52 e 4,45 mm na porção proximal e de 4,20 e 4,80 mm na porção distal, colaborando com os trabalhos de MANISCALCO & HABAL (1978) e CHOU, SADUN & LEE (1995).

5.7 Diâmetros do nervo óptico

O diâmetro horizontal do nervo óptico é maior que seu diâmetro vertical na porção proximal do canal, respectivamente as médias de 4,75 e 4,20 mm. Na porção média do canal ambos os diâmetros se equivalem, dando uma forma circular ao nervo, média de 4,40 mm para o diâmetro horizontal e de 4,38mm para o diâmetro vertical. No segmento distal do nervo óptico, o diâmetro vertical supera o diâmetro horizontal, com média de aproximadamente 4,15mm para o diâmetro horizontal e de 4,45 mm para o diâmetro vertical, evidenciando que ocorre uma diminuição do calibre do nervo óptico a medida que este se

aproxima da região orbitária, confirmando o estudo de CHOU, SADUN & LEE (1995) (figura 26).

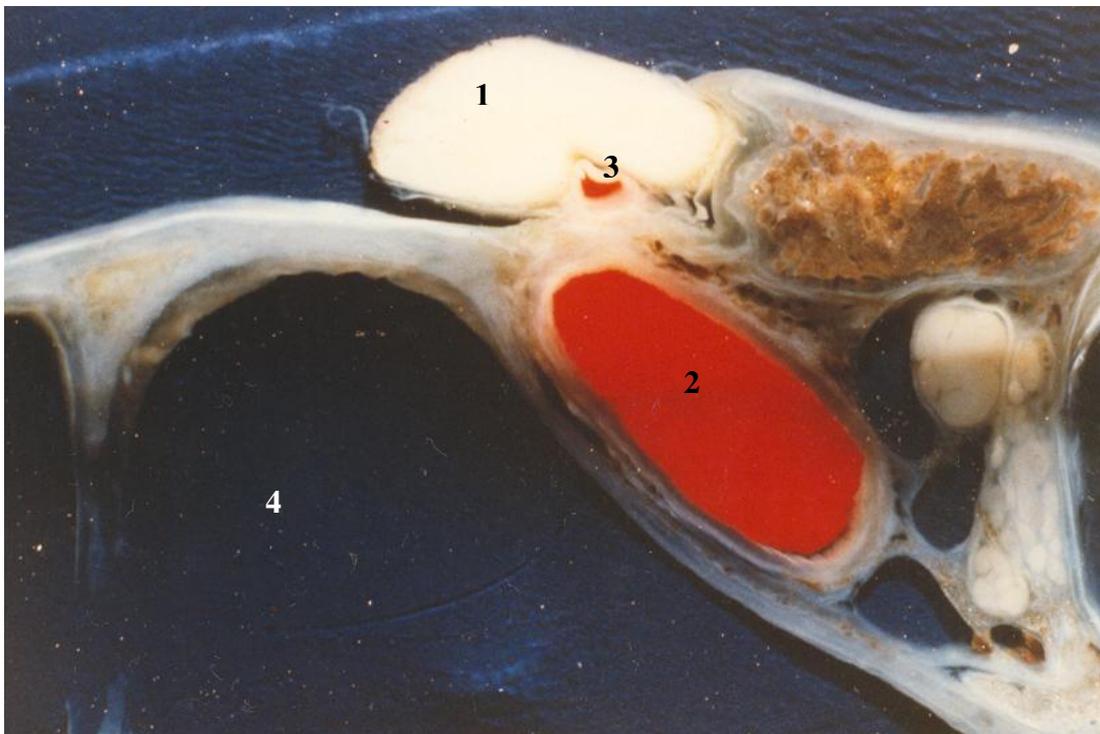


FIGURA 26 - Vista anterior de corte coronal evidenciando os diâmetros vertical e horizontal do nervo óptico no segmento proximal do canal óptico esquerdo. 1 = nervo óptico, 2 = artéria carótida interna parte cavernosa, 3 = artéria oftálmica, 4 = seio esfenoidal.(40X)

VI - CONCLUSÃO

CONCLUSÃO

1. A distância entre as paredes mediais dos canais ópticos varia de 9,0 a 16,0mm ,com média de 12,2mm.
2. A extensão do canal óptico obtida através da mensuração de sua parede superior varia de 8,75 a 15,89 mm,com média de 12,06mm.
3. O revestimento meníngeo do canal óptico acompanha o nervo óptico em toda a sua extensão,havendo aumento de sua espessura na região inferior.
4. A artéria oftálmica , no canal óptico,situa-se sempre sob o nervo óptico e o seu diâmetro arterial médio foi de 1,03mm.
5. As paredes ósseas do canal óptico são delgadas,sendo a parede lateral a mais espessa e a superior a mais delgada.
6. O diâmetro horizontal do canal óptico é maior que o seu diâmetro vertical,em seu segmento proximal,havendo uma inversão dos mesmos à medida que se progride no canal no sentido de sua abertura orbital.
7. No trajeto proximal do canal óptico,o nervo óptico apresenta o diâmetro horizontal maior que o vertical , havendo uma inversão destes à medida que se progride em direção à órbita, semelhante ao que ocorre com o canal óptico .
8. Tanto o canal óptico como o nervo óptico se estreitam no sentido proximal para distal , à medida que se aproximam da região orbitária.

VII -REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARBER, A.N. Embriology of the human eye. New York. **Spriger-Verlag**, p.105-108, 1955.
2. CHOU, P.I.; SADUN, A.; LEE, H. Vasculature and morphometry of the optic canal and intracanalicular optic nerve. **J Neuroophthalmol** 15(3):186-190, 1995
3. DILENCE, D. & ASCHERL JR, G.F. Variations of the ophthalmic and middle meningeal arteries: relation to the embryonic stapedia artery. **AJNR**, 1:45-53, 1980
4. GRAY, H. Meninges, in: GRAY, H.; WARWICK, R.; Williams P.L. **Tratado de Anatomia Humana**. Londres. Editora Longman, p.691-693, 1979
5. KEYES, J.E.L. Observations on four thousand optic foramina in human of known origin. **Arch.Ophthalmol.**, n, 13, p.538-568, 1966
6. LANG, J. Zur Vascularization der Duramater cerebri II. Vascularisierte Durazotten am Eingang in den Canalis Opticus. **Z.Anat.Entwickl.** (Berlin) 141:223-236, 1973
7. LANGMAN, J. **Embriologia Médica**. México. Interamericana, p.339-343, 1964
8. MANISCALCO, J.E. & HABAL, M.B. Microanatomy of the optic canal. **J.Neurosurgery**, 48:402-406, 1978.
9. NEWTON, T.H. & POTTS, D.G. **Radiology of the skull and brain: The Skull**. St Louis, The C.V. Mosby, V.1, p.487-507, 1971
10. SAMII, M.R. & JANETTA, P.J. The Cranial Nerves. New York. **Springer-Verlag**. p.664-669, 1981

11. SINGH,S. & DASS,R. The central artery of the retina.Origin and course.**Brit.J.Ophthal** ,44:193-212,1960
12. WOLFF,E. Anatomy of the eye and orbit ,including the central connections,development and comparative anatomy of the visual apparatus.(Filadélfia).**W.B.Saunders**, p.295-367,1961