

## ANATOMIA MICRO CIRÚRGICA DA REGIÃO SELAR EM CADÁVERES A FRESCO UTILIZANDO TÉCNICA FOTOGRÁFICA COM FLUORESCÉINA

*JOSÉ GILBERTO DE BRITO HENRIQUES\*, GERALDO PIANETTI \*\**

---

**RESUMO** - Foram estudadas as medidas microcirúrgicas da região selar de 20 cadáveres com um máximo de 12 horas após o óbito. Utilizou-se fluoresceína como contraste para estudo do sistema vascular. O estudo em cadáveres com pouco tempo após o óbito e o uso de fluoresceína objetivaram evitar distorções na anatomia das estruturas causadas pela formolização ou pelo uso de contrastes a base de cola. A droga foi diluída em água ou, para se obter maior consistência, em gel de ultrassonografia. A injeção do contraste foi feita nas artérias carótidas comuns e o registro fotográfico realizado com três diferentes tipos de iluminação: 1) lâmpada de Wood ("luz negra"); 2) lâmpada de wood mais luz branca; 3) luz branca. Obteve-se melhor contraste quando se iluminou somente com a lâmpada de wood. As medidas realizadas mostraram, com frequência, resultados diferentes dos de outros autores. A técnica fotográfica com fluoresceína é simples e acessível, apresentando excelente qualidade como contraste vascular para estudos neuroanatômicos.

**PALAVRAS-CHAVE:** região selar, anatomia, microcirurgia, fluoresceína.

### **Microsurgical anatomy of sellar region: photographic technique using fluorescein**

**ABSTRACT** - The microsurgical anatomy of sellar regions in 20 cadavers with a 12 hours maximum post mortem was studied. Fluorescein was used as contrast for vascular anatomy examination. The use of fresh specimen and fluorescein had the objective of avoiding any distortion of normal anatomy. The drug was diluted with water or, in order to have more consistency, in gel for ultrasonography. Contrast injection was made into the internal carotid artery and photographs were taken with three different kinds of lighting: 1) only with Wood's lamp; 2) Wood's lamp and normal white light; 3) only with white light. Lighting only with Wood's lamp showed more contrast. After measurement, data often showed discrepancies with other authors' data. The photographic technique with fluorescein is simple and accessible; the drug showed high quality as a vascular contrast for neuroanatomic research.

**KEY WORDS:** sellar region, anatomy, microsurgery, fluorescein.

---

As regiões selar e supraselar são ricas em estruturas nobres. Lesões expansivas que acometem estas estruturas geralmente causam sintomatologia precoce e exuberante. Diversos autores como Rhoton<sup>1-4</sup>, Parkinson<sup>5</sup>, Spetzler<sup>6</sup>, utilizaram cadáveres formolizados para seus estudos anatômicos. A formalina, utilizada para fixação, pode causar distorções alterando a forma das estruturas. Associada a esta distorção, os vasos também podem apresentar alterações em sua anatomia devido à injeção de corantes a base de cola látex, utilizados na maioria dos estudos anatômicos. Dawson<sup>7</sup> relata ter excluído de seu estudo diversos espécimes devido à ruptura de vasos durante a injeção do látex.

---

Departamento de Psiquiatria e Neurologia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) Belo Horizonte, Brasil. \*Acadêmico da Faculdade de Medicina da UFMG; \*\*Professor Adjunto da Faculdade de Medicina da UFMG; Mestre em Neurocirurgia. Este estudo foi aprovado pela Câmara do Departamento de Neurologia e Psiquiatria da Faculdade de Medicina da UFMG e pelo Comitê Científico do Instituto Médico Legal de Belo Horizonte, Minas Gerais. O projeto foi desenvolvido com o incentivo do Programa Institucional de Apoio à Iniciação Científica do CNPq.

Dr. José Gilberto de Brito Henriques - Av. Augusto de Lima 196 / 902 - 30190-001 Belo Horizonte MG - Brasil.  
E-mail: drgh@bis.com.br

A fluoresceína foi sintetizada em 1871 por von Bayer. É uma substância luminescente que ao ser estimulada por luz com comprimento de onda entre 465nm e 490nm (espectro azul da lâmpada de Wood) emite uma luz de comprimento de onda maior do que o original, entre 520nm e 530nm (espectro verde e amarelo) facilmente percebido pelo olho humano<sup>8</sup>. A fluoresceína tem seu uso bem estabelecido em oftalmologia (pesquisa de lesões corneanas e angiografia retiniana). Também começou a ser utilizada, no início da década de 90, em pesquisas neuroanatômicas (imunofluorescência para microscopia)<sup>9</sup>. Posteriormente foi relatado seu uso para a verificação transoperatória da posição do clipe em cirurgias para aneurismas intracranianos<sup>10</sup> e, mais recentemente, começou a ser utilizada na localização de fístulas liquóricas<sup>11</sup>. Relatamos os dados encontrados nas medidas microcirúrgicas das regiões selar e supraselar.

## MÉTODO

Estudamos 20 cadáveres com um máximo de 12 horas após o óbito. Quinze cadáveres eram do gênero masculino e 5 do feminino. A idade variou de 10 a 97 anos com média de 56,5 anos (desvio padrão de 22,43). O estudo deu ênfase às estruturas de interesse cirúrgico envolvidas nos processos patológicos da região. O trabalho também objetivou avaliar a viabilidade do uso da fluoresceína sódica como contraste para a dissecação e fotografia das estruturas vasculares intracranianas.

Foram excluídos do estudo apenas os cadáveres que apresentavam traumatismo craniano ou cervical. A única criança (10 anos) foi mantida no estudo com o objetivo de se avaliar, independente da idade, as medidas encontradas nos cadáveres. Medidas estas que são possíveis de encontrar no momento cirúrgico. Não foi objetivo comparar as medidas por idade mas sim relatar os valores máximo e mínimo encontrados. O estudo foi realizado no Instituto Médico Legal de Belo Horizonte.

O cadáver era colocado em decúbito dorsal com ligeira extensão do pescoço. As artérias carótidas comuns eram dissecadas e as artérias carótidas internas cateterizadas. As veias jugulares internas eram dissecadas e seccionadas para permitir a limpeza dos vasos que era feita através da injeção de água pelas artérias carótidas internas.

A seguir, após hiperflexão do pescoço, era rebatido o couro cabeludo por incisão coronal e aberto o crânio em todo seu perímetro, no plano axial. Antes de se retirar a calota craniana seccionava-se o tecido cerebral correspondente à calota com o objetivo de evitar qualquer tipo de tração que pudesse alterar as estruturas a serem estudadas. Assim o tecido cerebral amputado era retirado com a calota craniana em uma peça única.

O sulco lateral era aberto bilateralmente e as artérias cerebrais médias dissecadas até a sua origem. O restante do lobo frontal, correspondente à fossa anterior, era amputado, o que permitia uma completa exposição de toda a região a ser estudada sem necessidade de se afastar ou tracionar as estruturas.

O microscópio ou a câmera para registro fotográfico era posicionada e ligava-se a lâmpada de Wood ("luz negra"). Pelos catéteres era injetada a fluoresceína diluída em diferentes concentrações, podendo chegar à proporção de 1:20. Após a realização das fotografias eram feitas as medidas propostas.

A técnica fotográfica foi a mais simples possível. Foram utilizados câmera fotográfica (SLR), tripé, lente macro e filmes comuns (135), ASA 100 e 400. A leitura da luz foi feita pelo próprio fotômetro da câmera que calculava a exposição. Foram feitos três tipos de iluminação para a documentação fotográfica: a) com a lâmpada de Wood, b) com luz branca normal mais a lâmpada de Wood, c) somente com luz branca.

As medidas, realizadas utilizando régua milimetrada, e as referências consideradas para cada uma das medidas foram:

- 1) Comprimento dos nervos ópticos: do ponto em que estes emergiam dos canais ópticos até a sua integração ao quiasma óptico.
- 2) Diâmetro (lâtero-lateral) dos nervos ópticos: medido na metade do comprimento dos nervos.
- 3) Distância entre os nervos ópticos: medida entre suas margens mediais, na abertura dos canais ópticos.
- 4) Comprimento (ântero-posterior) do quiasma óptico: distância entre a margem anterior e posterior do quiasma após a abertura da lâmina terminalis.
- 5) Largura (lâtero-lateral) do quiasma óptico: distância entre as bordas laterais do quiasma.
- 6) Distância do quiasma ao túberculo da sela.
- 7) Angulação dos nervos ópticos: ângulo formado pelo prolongamento das linhas mediais dos nervos ópticos sobre o quiasma.
- 8) Altura dos nervos ópticos (diâmetro crânio-caudal): medido após a secção dos nervos ópticos imediatamente após sua saída do canal óptico.
- 9) Comprimento das artérias carótidas internas: distância da artéria carótida interna desde sua visibilização sob os nervos ópticos até sua divisão em artérias cerebrais anterior e média.
- 10) Diâmetro das artérias carótidas internas: medido na metade de seu comprimento.

11) Comprimento dos segmentos A1: distância desde a divisão da artéria carótida interna até o aparecimento da artéria comunicante anterior.

12) Distância da artéria carótida interna ao quiasma óptico: distância medida em relação à metade do comprimento do quiasma óptico.

13) Distância da artéria carótida interna ao nervo oculomotor: medida imediatamente lateral ao dorso da sela túrcica.

14) Comprimento (ântero-posterior) da sela túrcica: distância entre o tubérculo e o dorso da sela.

15) Largura (látero-lateral) da sela túrcica: medida na metade do comprimento da sela túrcica.

16) Altura da sela túrcica: medida na metade do comprimento da sela túrcica, do assoalho da sela ao plano que liga o tubérculo ao dorso da sela.

17) Volume da sela túrcica<sup>2</sup>: volume (cm<sup>3</sup>) = 0,5 (comprimento AP X largura X altura da sela em mm) /1000.

18) Distância entre os processos clinóides anteriores e posteriores.

19) Diâmetro do nervo oculomotor: medido imediatamente antes do dorso da sela.

20) Comprimento do nervo oculomotor: desde o mesencéfalo até sua entrada no seio cavernoso.

Quando algum vaso se relacionava com a medida a ser feita, a mensuração só era realizada com a simultânea injeção de contraste ou água pelos catéteres no pescoço com o objetivo de não permitir que o colapamento do vaso alterasse seu valor.

Foi realizada análise estatística descritiva através do cálculo da média, desvio padrão, coeficiente de variação e escore padronizado. Para a comparação entre medidas efetuadas bilateralmente foi realizado o teste t de student para amostras pareadas. Considerou-se significativo o valor  $p < 0,05$ .

*Tabela. Valores médios, mínimos, máximos, desvios padrões e coeficientes de variação para as medidas realizadas.*

	Média (mm)	Mínimo (mm)	Máximo (mm)	Desvio Padrão	Coeficiente de Variação
comprimento do nervo óptico	11,81	6	20	3,21	27%
diâmetro do nervo óptico	5,06	4	6,5	0,69	13%
altura do nervo óptico	3,31	1,5	4,5	0,82	24%
distância entre nervos ópticos	13,85	6,5	20	3,68	26%
comprimento do quiasma	9,31	7	14	1,93	20%
largura do quiasma	13,55	10	16,5	1,70	12%
quiasma - tubérculo	4,02	1,5	8	1,72	47%
quiasma - carótida	2,04	0	5,5	1,64	80%
comprimento da carótida	10,15	4	19	3,87	38%
diâmetro da carótida	3,48	2	5,5	0,79	22%
carótida - oculomotor	2,59	0	7	1,54	59%
comprimento de A1	14,13	9	19	2,16	15%
comprimento da sela	10,29	6,5	17	2,57	25%
largura da sela	15,76	10	29	4,93	31%
altura da sela	7,65	4	13	2,27	29%
volume da sela (mm <sup>3</sup> )	776	200	3204	748	96%
diâmetro do oculomotor	2,22	1,5	3	0,56	25%
comprimento do oculomotor	17,54	8	34	6,01	34%
ângulo entre nervos ópticos	73 °	39 °	125 °	25 °	34%
distância entre clinóides	11,89	5	17	2,84	24%

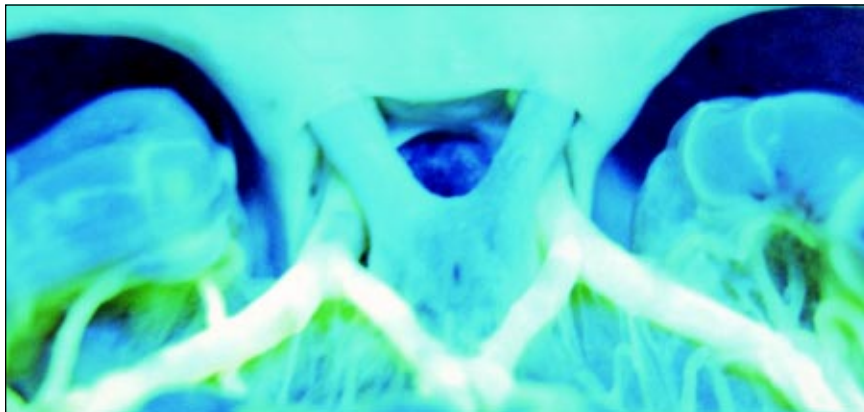


Fig 1. Iluminação somente com lâmpada de Wood. Técnica utilizando gel de ultrassonografia. Nota-se placa ateromatosa na artéria carótida interna esquerda, pouco antes de sua bifurcação.

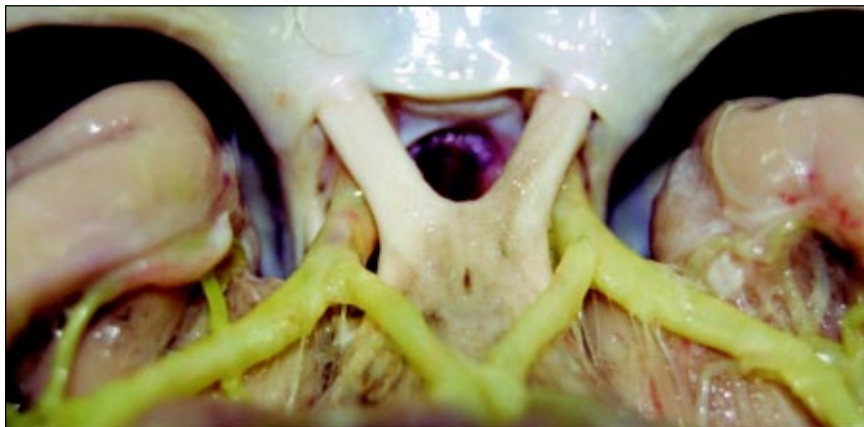
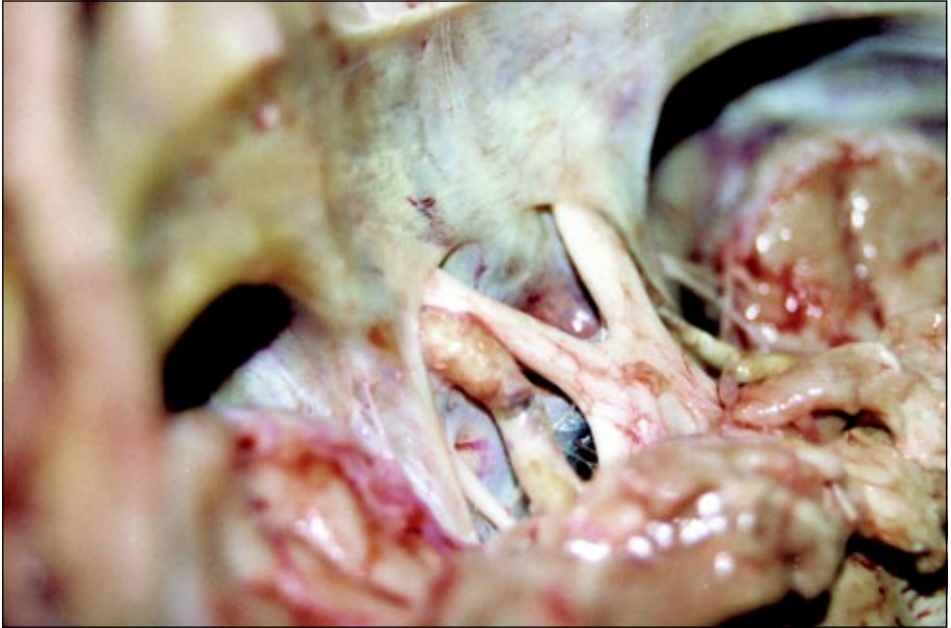


Fig 2. Iluminação com lâmpada de Wood e luz branca.



Fig 3. Iluminação somente com luz branca.



*Fig 4. Aterosclerose causando grande dilatação aneurismática na artéria carótida interna.*



*Fig 5. Macroadenoma hipofisário incidental.*

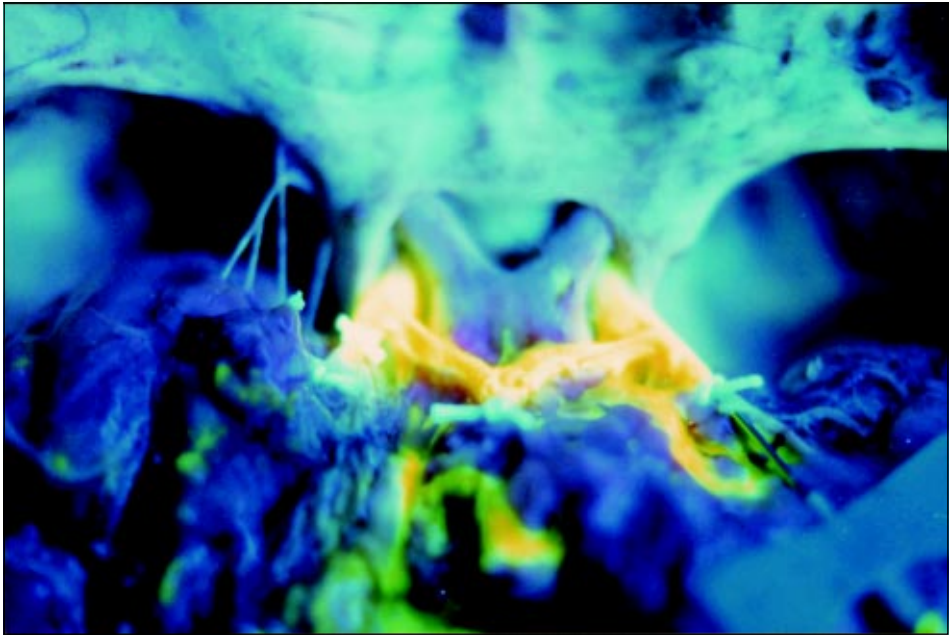


Fig 6. Extravasamento de fluoresceína contaminando o campo fotografado. Técnica sem gel de ultrassonografia.

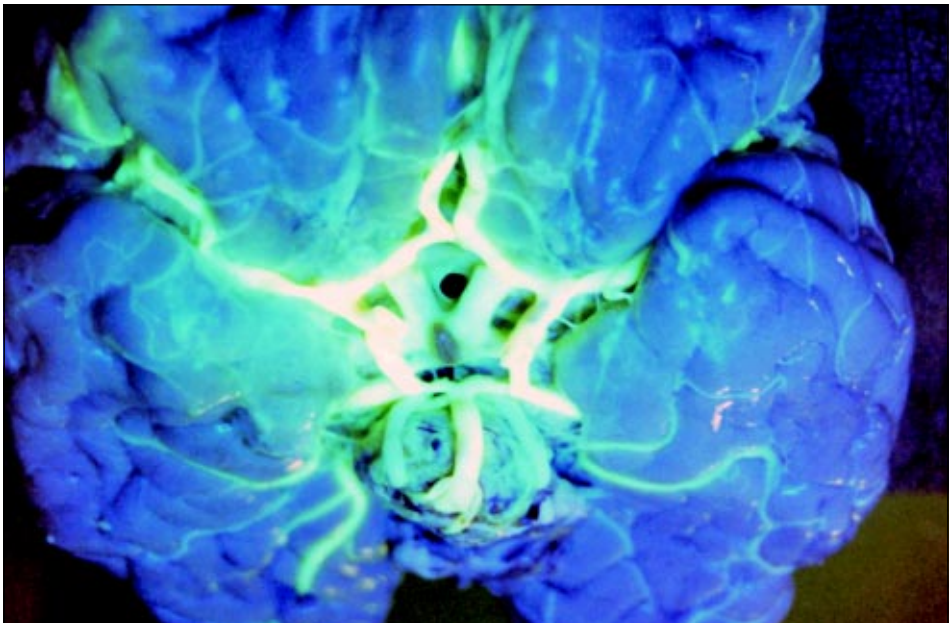


Fig 7. Encéfalo retirado do cadáver. Técnica utilizando gel de ultrassonografia.



## RESULTADOS

Os resultados das medidas estão colocados na Tabela. Foram relatados os valores mínimo e máximo, as médias obtidas, o desvio padrão e o coeficiente de variação (unidade estatística que permite avaliar quão homogênea é a amostra. Por consenso, considera-se uma amostra homogênea quando o coeficiente de variação não ultrapassa 25%<sup>13</sup>).

Com o uso da fluoresceína foi possível avaliar, com precisão, detalhes da anatomia vascular e que facilitou a dissecação e permitiu a realização de fotos de boa qualidade. Quando foi utilizada somente a lâmpada de Wood para iluminação do campo houve grande contraste dos vasos (estes muito mais luminescentes que o tecido cerebral) - (Fig 1). Quando se iluminou com a lâmpada de Wood mais a luz branca obteve-se menor contraste dos vasos e boa evidenciação das estruturas vizinhas - (Fig 2). Quando só a luz branca foi utilizada a fluoresceína funcionou como contraste simples - (Fig 3). Notou-se que após algum tempo de circulação do contraste a fluoresceína começava a aderir à parede dos vasos, mesmo com a retirada do contraste.

## DISCUSSÃO

Em 1968, Bergland et al.<sup>14</sup> descreveram três posições diferentes para o quiasma óptico em relação ao tubérculo da sela e à hipófise: os quiasmas pré, normo e pós-fixados. No presente estudo não foi dada importância a esse tipo de classificação mas sim à distância entre o quiasma e o tubérculo da sela devido à sua importância no acesso cirúrgico à região selar. Esta medida teve média de 4,02 mm variando de 8 mm a 1,5 mm. Com este valor mínimo o acesso cirúrgico à hipófise por via transcraniana torna-se muito difícil. O coeficiente de variação da medida (47%) não permitiu, com a casuística do estudo, considerar a medida constante ou previsível.

O nervo óptico mostrou-se, avaliando seu diâmetro e altura, uma estrutura frequentemente achatada. Cinco milímetros foi a média do diâmetro e 3,31 mm a da altura. Valores semelhantes foram encontrados por Renn e Rhoton<sup>2</sup>.

As estruturas, quando presentes bilateralmente, foram comparadas em relação a seu lado contralateral. Para se fazer esta comparação foi realizado o teste t de student para amostras pareadas<sup>13</sup>. A única medida que apresentou valor estatisticamente significativo foi o comprimento da artéria carótida interna ( $p=0,043$ ). No estudo de Renn e Rhoton<sup>2</sup> não foi feita a comparação estatística das estruturas contralaterais; somente foi relatado que o comprimento do nervo óptico foi 2 mm ou mais diferente do lado contralateral em 10% dos casos. No presente estudo o valor médio do comprimento do nervo óptico foi 11,81 mm e o valor de p para a comparação de ambos os lados foi de 0,21.

Outra medida de interesse cirúrgico foi a distância entre os dois nervos ópticos que variou de 6,5 mm a 20 mm com média de 13,85 mm. Seu coeficiente de variação foi 26% mostrando-se uma medida relativamente homogênea nesta amostra. O ângulo formado pelos dois nervos ópticos variou de 39° a 125°. Estes valores diferiram bastante dos encontrados por Renn e Rhoton<sup>2</sup> que foram de 50° a 80°.

A sela túrcica mostrou-se um compartimento achatado e mais largo que comprido ao se avaliar os valores médios de sua altura, largura e comprimento. Em 1962, DiChiro e Nelson<sup>12</sup> descreveram uma maneira de se calcular o volume da sela túrcica a partir de fórmula matemática simplificada para cálculo do volume de uma elipse. Em seu trabalho, os autores obtiveram volume médio de 594 mm<sup>3</sup> e valor máximo de 1094 mm<sup>3</sup>. Já Renn e Rhoton<sup>2</sup> obtiveram como média 621 mm<sup>3</sup> e 1056 mm<sup>3</sup> como valor máximo. No presente estudo os valores superaram os citados: médio de 776 mm<sup>3</sup>, máximo de 3204 mm<sup>3</sup> e mínimo de 200 mm<sup>3</sup>. DiChiro e Nelson, e Renn e Rhoton utilizaram apenas selas túrcicas normais para seus estudos.

Em dois cadáveres notou-se que a artéria carótida interna, aparentemente sem nenhuma alteração patológica, tocava o quiasma óptico. Em outro, o vaso tocava o nervo oculomotor. Conformações anatômicas que poderiam tornar difícil o acesso cirúrgico óptico-carotídeo e que poderiam ser causa de sinais e sintomas neurológicos ou, pelo menos, facilitá-los.

As medidas que tiveram os menores coeficientes de variação, ou seja, as mais homogêneas e previsíveis foram a largura do quiasma óptico, o diâmetro do nervo óptico e o comprimento de A1 com 12%, 13% e 15% respectivamente. Os maiores coeficiente de variação foram o volume da sela túrcica (96%), a distância entre o quiasma óptico e a artéria carótida interna (80%) e a distância da artéria carótida interna ao nervo oculomotor (59%), medidas completamente imprevisíveis.

Para avaliar quais medidas tinham a maior amplitude entre os valores máximo e mínimo encontrados foi utilizado o escore padronizado que é uma unidade estatística que incorpora a média e o desvio padrão de cada variável e nos permite comparar variáveis diferentes<sup>13</sup> (por exemplo: o comprimento do nervo oculomotor com o ângulo entre os nervos ópticos). As medidas que tiveram maior amplitude foram o comprimento de A1, a distância da artéria carótida interna ao nervo oculomotor e o diâmetro da artéria carótida interna com 4,62, 4,54 e 4,43 desvios padrões entre os valores mínimos e máximos obtidos. As que tiveram menor amplitude foram o diâmetro do nervo oculomotor e a distância do quiasma à artéria carótida interna com 2,67 e 3,35 desvios padrões.

Houve alterações patológicas que influenciaram nas medidas de algumas estruturas. A aterosclerose foi a mais frequente. Em um caso, a patologia acometia as artérias carótidas internas bilateralmente e era tão avançada que causava compressão em ambas as margens laterais dos dois nervos ópticos; sendo que em uma das artérias formou-se grande dilatação aneurismática fusiforme (Fig 4). A família não sabia informar se havia alguma queixa visual.

Outra patologia encontrada durante o estudo foi a presença, em dois cadáveres (10%), de macroadenomas hipofisários (Fig 5) que distorciam significativamente a anatomia da região. Em um deles havia história de diabetes, cefaléia e diminuição da acuidade visual; no outro não foi possível colher a história. Cerca de 15% de todas as neoplasias intracranianas são adenomas hipofisários<sup>15,16</sup>. Há trabalhos relatando a presença incidental de tumores hipofisários em necropsia. A incidência relatada nestes trabalhos varia de 2,7% a 27%.<sup>15, 16</sup>

A fluoresceína apresentou vantagens e desvantagens. A boa qualidade das fotografias obtidas, a facilidade do uso do contraste (quando comparado ao uso do contraste a base de cola) e seu baixo custo foram as principais vantagens. Como desvantagem devem ser citadas: a dependência do estado da parede do vaso para a resposta da droga ao estímulo da lâmpada de Wood (quanto mais aterosclerose pior a evidênciação do vaso) (Fig 1) e a não diferenciação entre artérias e veias. Devido à fluidez da fluoresceína dois outros problemas ocorreram: o extravasamento do contraste quando os vasos eram lesados, o que contaminava o campo a ser fotografado ou dissecado (Fig 6); e a necessidade de diversas injeções para se manter constante a quantidade de contraste intravascular. A solução adotada para estes problemas foi o uso de gel para ultrassonografia (que era diluído a 50%) com a fluoresceína. Devido à consistência do gel não houve extravasamento e foi necessária uma menor quantidade de fluoresceína (uma única injeção). Além disso o contraste permaneceu nos vasos mesmo após a retirada do encéfalo do cadáver (Fig 7). Para certificar de que o gel não alteraria a forma dos vasos, as medidas foram comparadas quando se injetou apenas água pelos cateteres e quando se injetou o gel. Não houve diferença entre elas.

Em relação às medidas realizadas, os dados obtidos mostraram frequente diferença com os de outros autores. Porém, a grandeza destas diferenças não foi importante de uma maneira geral. Assim estes dados apresentaram maior valia para pesquisas neuroanatômicas do que para sua utilização no momento cirúrgico.

A técnica utilizada com a fluoresceína foi simples e acessível. Foi necessária apenas a lâmpada de Wood como material específico para sua realização. Com os resultados obtidos, associados à facilidade da realização da técnica, o uso da fluoresceína aparece como novo aliado para estudos anatômicos.

**Agradecimentos** - Agradecemos a Bruno Righi Rodrigues de Oliveira, José Miguel de Brito Henriques, Fabiana Barreto Utsch de Matos, Karina Santos Wandek e Jaime Marinho Quintão Silva pela ajuda fundamental na realização deste estudo.



## REFERÊNCIAS

1. Rhoton AL, Hardy DG, Chambers SM. Microsurgical anatomy and dissection of the sphenoid bone, cavernous sinus and sellar region. *Surg Neurol* 1979;12:63-104.
2. Renn WH, Rhoton AL. Microsurgical anatomy of the sellar region. *J Neurosurg* 1975;43:288-298.
3. Harris FS, Rhoton AL. Anatomy of the cavernous sinus: a microsurgical study. *J Neurosurg* 1976;45:169-180.
4. Perlmutter D, Rhoton AL. Microsurgical anatomy of the anterior cerebral-anterior communicating-recurrent artery complex. *J Neurosurg* 1976;45:259-272.
5. Parkinson D. Surgical anatomy of the lateral sellar compartment (cavernous sinus). *Clin Neurosurg* 1990;36:219-239.
6. Kiris T, Sankhla SK, Lawton MT, Zabramski JM, Spetzler RF. Microsurgical anatomy of the cavernous sinus. *BNI Quarterly* 1986;12(2):4-14.
7. Dawson BH. The blood vessels of the human optic chiasma and their relation to those of the hypophysis and hypothalamus. *Brain* 1958;81:207-217.
8. Lima ALH, Melamed J, Calixto N. *Terapêutica clínica ocular - Conselho Brasileiro de Oftalmologia*. São Paulo: Editora Roca Ltda, 1995:9-10.
9. Quinn B, Toga AW, Motamed S, Merlic CA. Fluoro nissl green: a novel fluorescent counterstain for neuroanatomy. *Neurosci Letters* 1995;184:169-172.
10. Wrobel CJ, Meltzer H, Lamond R, Alksne JF. Intraoperative assessment of aneurysm clip placement by intravenous fluorescein angiography. *Neurosurgery* 1994;35:970-973.
11. Syms CA 3rd, Syms MJ, Murphy TP, Massey SO. Cerebrospinal fluid fistulae in a canine model. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1997;117:542-546.
12. DiChiro G, Nelson KB. The volume of the sella turcica. *Am J Roentgenol Rad Ther Nucl Med* 1962;87:989-1008.
13. Soares JF, Siqueira AL. *Introdução à estatística médica*. Belo Horizonte: Departamento de Estatística da UFMG, 1999:58-61,201-204.
14. Bergland RM, Ray BS, Torack M. Anatomical variations in the pituitary gland and adjacent structures in 225 human autopsy cases. *J Neurosurg* 1968;28:93-99.
15. Parent AD, Bebin J, Smith RR. Incidental pituitary adenomas. *J Neurosurg* 1981;54:228-231.
16. Molitch ME, Russell EJ. The pituitary "incidentaloma". *Ann Intern Med* 1990;112:925-931.