JOSÉ FERNANDO GUEDES CORRÊA

**Dificuldades no tratamento microcirúrgico dos
aneurismas gigantes e complexos da
circulação anterior do polígono de Willis:
proposta de escala técnica prognóstica**

Tese apresentada á Faculdade de Medicina da Universidade
de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Área de Concentração: Clínica Cirúrgica
Orientador: Prof. Dr. Erasmo Magalhães Castro de Tolosa

São Paulo
2005

FICHA CATALOGRÁFICA

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Corrêa, José Fernando Guedes

Dificuldades no tratamento microcirúrgico dos aneurismas gigantes e complexos da circulação anterior do polígono de Willis : proposta de escala técnica prognóstica / José Fernando Guedes Corrêa. -- São Paulo, 2005.

Tese(doutorado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.
Departamento de Cirurgia.

Área de concentração: Clínica Cirúrgica.

Orientador: Erasmo Magalhães Castro de Tolosa.

Descritores: 1.ANEURISMA INTRACRANIANO 2.MICROCIRURGIA
3.PROGNÓSTICO 4.HEMORRAGIA CEREBRAL 5.ARTÉRIAS
CEREBRAIS/anormalidades 6.ARTÉRIAS CEREBRAIS/anatomia & histologia

USP/FM/SBD-231/05

“Há muitas possibilidades na mente do principiante, mas poucas na do perito”

SHUNRYU SUZUKI

“O que foi é o que será: o que acontece é o que há de acontecer. Não há nada de novo debaixo do sol. Se é encontrada alguma coisa da qual se diz: veja, isto é novo, ela já existia nos tempos passados.”

Livro do Eclesiastes 1, vers. 9 e 10.

DEDICATÓRIA

*À memória de meu pai Fernando e
à minha mãe Ruth.*

*Às duas estrelas que guiam meu
navegar: Thiago, meu filho e
Elizabeth, minha esposa.*

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. Erasmo Magalhães Castro de Tolosa, meu orientador, por crer que era possível.

Ao Professor Dr. José Píndaro Pereira Plese, por sua atenção desmedida.

Ao Professor Dr. Mário Gilberto Siqueira, por sua amizade.

Ao Professor Dr. Virgílio Novaes, onde quer que ele esteja, por me ensinar neurocirurgia.

À memória do Prof. Jair Pereira Ramalho, por sua paciência em me explicar neuro-anatomia.

Aos colegas médicos e às enfermeiras do Serviço de Neurocirurgia do Hospital Municipal Souza Aguiar, particularmente ao Dr. Francisco Weldes pelo auxílio inestimável.

Aos residentes do Serviço de Neurocirurgia do Hospital Municipal Souza Aguiar, que ao longo dos anos participaram das cirurgias, por seu entusiasmo.

Às anestesistas Dras. Maria Estela Cordeiro e Carmem Herzog por me permitirem trabalhar nas melhores condições possíveis.

Aos meus pacientes que em mim confiaram e através do seu sofrimento, permitiram que eu soubesse um pouco mais.

SUMÁRIO

Lista de Tabelas

Lista de Figuras

1 INTRODUÇÃO.....	1
2 OBJETIVO.....	11
3 REVISÃO DA LITERATURA.....	13
4 MÉTODOS.....	24
4.1 Critérios de Seleção.....	24
4.2 Método Cirúrgico.....	26
4.3 Método Clínico.....	40
4.4 Método Fotográfico.....	42
4.5 Método Estatístico.....	42
5 RESULTADOS.....	45
6 DISCUSSÃO.....	63
7 CONCLUSÃO.....	78
8 ANEXOS.....	79
9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	85

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Distribuição dos casos de acordo com o estado clínico pré-operatório: escala de Hunt e Hess.....	26
Tabela 2	Distribuição dos casos de acordo com o grau de hemorragia verificado pela tomografia computadorizada de crânio: escala de Fisher.....	41
Tabela 3	Análise dos casos de acordo com as variáveis: sexo, idade, cor e lado da craniotomia e relação destas variáveis com o grau de dificuldade cirúrgica.....	45
Tabela 4	Análise dos casos de acordo com as variáveis: ampliação da dissecação, hemocisterna, hematoma, hemoventrículo e hidrocefalia e relação com o grau de dificuldade cirúrgica.....	48
Tabela 5	Distribuição dos casos de acordo com as variáveis: maior diâmetro, presença de lobulações, conteúdo do saco aneurismático, acesso microcirúrgico ao colo, extensão do diâmetro interno do colo, presença de cálcio no colo, presença de vasos aderidos/englobados junto ao colo, aderências ao saco aneurismático, tipo de craniotomia (clássica ou ampliada) e necessidade, ou não, de clinoidectomia.....	50
Tabela 6	Relação entre os dados observados na Tabela 5 e o grau de dificuldade cirúrgica.....	52
Tabela 7	Distribuição dos casos com as variáveis: número de cliques, clipagem temporária, duração da clipagem temporária, reposicionamento do clipe e ressecção da lesão ou de parte da lesão, observadas durante o processo de oclusão definitiva de 50 aneurismas gigantes e complexos da circulação anterior do polígono de Willis.....	58
Tabela 8	Relação entre as variáveis, clipagem temporária, reposicionamento do clipe, ressecção da lesão, duração da clipagem temporária, com* o grau de dificuldade cirúrgica pela escala de dificuldades cirúrgicas.....	59
Tabela 9	Análise da correlação entre a escala de dificuldades cirúrgicas e a escala de prognóstico de Glasgow 3 meses após a cirurgia; entre a escala de dificuldades cirúrgicas e o número de cliques utilizados e entre a escala de prognóstico de Glasgow 3 meses após a cirurgia e o número de cliques utilizados.....	60
Tabela 10	Distribuição dos casos de acordo com o estado clínico 3 meses após a cirurgia (escala de prognóstico de Glasgow).	61
Tabela 11	Distribuição dos casos de acordo com a morbidade pós-operatória diretamente ligada à cirurgia.....	62

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Fotografia microcirúrgica de aneurisma sacular da artéria comunicante anterior operado pela direita.....	1
Figura 2	Fotografia microcirúrgica de aneurisma gigante da bifurcação da artéria cerebral média esquerda.....	2
Figura 3	Fotomicrografia de parede arterial normal (artéria cerebral anterior). (HE, 100 X).....	4
Figura 4	Fotomicrografia da bifurcação da artéria cerebral média, demonstrando alterações na camada média (HE, 400 X). ..	4
Figura 5	Fotografia microcirúrgica de aneurisma gigante do segmento oftálmico da artéria carótida interna esquerda..	29
Figura 6	Fotografia microcirúrgica do início da dissecação da fissura silviana direita.....	30
Figura 7	Fotografia microcirúrgica de aneurisma complexo da bifurcação da artéria cerebral média direita.....	31
Figura 8	Fotografia microcirúrgica de aneurisma gigante da artéria cerebral média esquerda. Início da exposição.....	32
Figura 9	Fotografia microcirúrgica de aneurisma gigante da artéria cerebral média esquerda. Exposição do fundo da lesão.....	33
Figura 10	Fotografia microcirúrgica de aneurisma gigante da artéria cerebral média esquerda. Fundo exposto totalmente.....	33
Figura 11	Fotografia microcirúrgica de aneurisma gigante da artéria cerebral média esquerda. Início da trombectomia.....	34
Figura 12	Fotografia microcirúrgica de aneurisma gigante da artéria cerebral média esquerda. Clipagem do colo após ressecção da lesão.....	34
Figuras 13 e 14	Microfotografia cirúrgica de aneurisma complexo da bifurcação da artéria cerebral média direita.....	36
Figura 15	Fotografia microcirúrgica de aneurisma gigante da artéria cerebral média esquerda.....	37
Figura 16	Fotografia microcirúrgica do aneurisma aberto após a retirada do trombo intrasacular.....	37
Figuras 17 e 18	Angiografias cerebrais, por cateterismo femoral (pré e pós operatório.....	38

RESUMO

Correa JFG. Dificuldades no tratamento microcirúrgico dos aneurismas gigantes e complexos da circulação anterior do Polígono de Willis: Proposta de Escala Técnica Prognostica [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2005. 109p

Aneurismas intracranianos gigantes (diâmetro maior ou igual a 25mm) e complexos (diâmetro entre 20 e 24 mm) são lesões graves com alto índice de morbimortalidade quando não tratadas. É fato reconhecido nas poucas séries cirúrgicas publicadas, que por sua raridade (de 2% a 7% de todos os aneurismas intra-cranianos), poucos cirurgiões (ãs) terão efetiva experiência com tais lesões. Dos métodos até hoje empregados, o considerado mais eficaz e duradouro para o tratamento desses aneurismas é a oclusão do colo do aneurisma com clipe metálico, preservando-se a vasculatura aferente e eferente, com total exclusão do saco aneurismático da circulação. Outra vantagem deste método é a possibilidade de esvaziamento do aneurisma de material trombótico, diminuindo o efeito pseudotumoral sobre estruturas encefálicas. Embora a literatura identifique complexidades específicas na microcirurgia para clipagem desses aneurismas, não se verifica sistematização e quantificação dos pormenores anátomo-cirúrgicos responsáveis por maior grau de dificuldade cirúrgica e probabilidade de mau resultado operatório. O objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento e verificação da aplicabilidade de uma escala técnica prognóstica de dificuldades no tratamento microcirúrgico de aneurismas gigantes e complexos da circulação anterior do Polígono de Willis, desenvolvida e aplicada em 50 aneurismas operados. Dessa forma foi criada escala na qual 8 variáveis foram consideradas: i) tipo de craniotomia, se padrão (fronto-temporo-esfenoidal clássica) ou ampliada; ii) ressecção da apófise clinóide anterior; iii) localização topográfica do aneurisma na artéria; iv) maior diâmetro do aneurisma (de 20mm a 24mm ou maior/igual que 25mm); v) aderências da lesão ao parênquima, estruturas neurovasculares ou a elementos ósteodurais; vi) presença de lobulações; vii) colo (acesso, diâmetro, presença de cálcio/ateroma e presença de vasos aderidos/englobados pelo colo) e viii) conteúdo do aneurisma(trombo). Cada variável recebeu um valor numérico. Ao ser feita a soma de cada valor para cada variável, obteve-se uma nota (de 1 a 14), para cada uma das 50 cirurgias. Dessa maneira 2 grupos foram constituídos: cirurgia difícil (notas de 1 a 8) e cirurgia extremamente difícil (notas de 9 a 14). Para a análise estatística, comparando os 2 grupos em relação às diversas variáveis demográficas e clínicas, coletadas durante o estudo, realizou-se o teste qui-quadrado de Pearson, com correção de continuidade. Naqueles casos com menos de 5 pacientes na casela, utilizou-se a versão exata deste teste. Considerando-se os resultados, concluiu-se que a escala proposta é útil no planejamento pré-operatório, trans-operatório e prognóstico na microcirurgia para aneurismas gigantes e complexos da circulação anterior do polígono de Willis.

SUMMARY

Correa JFG. Difficulties in the microsurgical treatment of giant and complex aneurysms of the anterior circulation of the circle of Willis: proposal of a technical and prognostic scale. [thesis]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2005. 109p

Giant (25 mm in diameter or larger) and complex (20 to 24 mm in diameter) intracranial aneurysms are severe lesions with high morbidity and mortality rates when left untreated. It is a recognized fact in the few surgical series published that, due to its rarity (2% e 7% of all intracranial aneurysms), few surgeons have effective experience with such lesions. Among the various techniques used to this date, the one considered most effective and durable for treating these aneurysms is the occlusion and clipping of the aneurysm neck using metal clips, preserving the afferent and efferent vasculature, thus completely excluding the aneurysm sac from the circulation. Another advantage of this technique is the possibility of emptying the aneurysm of thrombotic material, thereby decreasing the pseudotumor syndrome in encephalic structures. Although the literature identifies specific complexities in microsurgery with regards to clipping these aneurysms, there is no systematization or quantification of the anatomic and surgical details responsible for a higher degree of surgical difficulty and the probability of bad surgical results. The purpose of this study was to develop and verify the applicability of a technical prognostic scale of the difficulties in the microsurgical treatment of giant and complex aneurysms of the anterior circulation of the Circle of Willis, developed and applied in 50 operated aneurysms. Thus, a scale was developed in which 8 variants were considered. i) types of craniotomy: whether standard (classic frontotemporal-sphenoidal) or extended; ii) resection of the anterior clinoid process; iii) topographic location of the aneurysm in the artery; iv) larger aneurysm diameter (from 20mm to 24mm, or 25mm in diameter or larger); v) adhesion of the lesion to the parenchyma, neurovascular structures or osteodural elements; vi) the presence of lobulations; vii) neck (access, diameter, the presence of calcium deposits or atheroma and the presence of vessels adhered to/included into the aneurysm neck) and viii) contents of the aneurysm (thrombosis). A numeric amount was given to each variant. By adding each amount for each variant, a score (from 1 to 14) is achieved, for each of the 50 surgeries. Therefore, two groups were established: difficult surgery (scores from 1 to 8) and extremely difficult surgery (scores from 9 to 14). For a statistical assessment, comparing both groups in relation to the various demographic and clinical variants collected during the study, the Pearson chi-square test was performed, with a correction for continuity. In those cases with less than 5 patients in a given band, the exact version of the test was used. Considering the results, it was concluded that the proposed scale is useful in preoperative, intraoperative and prognostic planning of microsurgery for giant and complex aneurysms in the anterior circulation of the Circle of Willis.

1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

Aneurisma cerebral geralmente é definido como uma dilatação anormal e localizada na parede de artérias cerebrais ^(1,2). Há variantes anátomo-patológicas dos aneurismas cerebrais. Os mesmos podem ser classificados em: saculares, fusiformes, dissecantes, traumáticos e infecciosos ^(3,4,5).

A incidência de aneurismas saculares intracranianos rotos e não rotos na população em geral varia entre 1,1% a 4,9% em diversas séries de necropsias e estudos epidemiológicos ^(6, 7, 8, 9). Estimando-se uma incidência anual de 11 aneurismas rotos por 100.000 habitantes por ano, calculou-se que, aproximadamente, 28.000 aneurismas rompem anualmente nos Estados Unidos. ^(10, 11).

Figura 1 - Fotografia microcirúrgica de aneurisma sacular da artéria comunicante anterior operado pela direita.

(* = Lobulação; An = Aneurisma; ACI = Artéria Carótida Interna; A1 = Segmento A1 da Art. Cerebral Anterior; NO = Nervo Óptico).

De todos os tipos de aneurismas, o mais comum é o aneurisma sacular. Como se observa na figura 1, de modo geral, aneurismas saculares têm formato arredondado podendo ocorrer também o desenvolvimento de crescimentos assimétricos, com lobulações aneurismáticas. Essas saculações freqüentemente possuem paredes finas que o predispõe à ruptura. O colo conecta o aneurisma sacular à artéria de origem sendo que é a partir do colo que normalmente a lesão aumenta de tamanho.

Quando o aneurisma sacular apresenta aumento volumétrico, via de regra o colo incorpora vasos perforantes ou ramos da artéria da qual ele se origina, como se observa na figura 2 ⁽¹²⁾.

Figura 2 - Fotografia microcirúrgica de aneurisma gigante da bifurcação da artéria cerebral média esquerda. Chama atenção o volume do saco lesional, o colo largo, calcificado e que à cirurgia revelou-se endurecido. Outro aspecto importante é que o tronco da artéria cerebral média, neste exemplo, é curto com vasos perforantes concentrados numa região estreita.

(* = Colo; ACI = Artéria Carótida Interna; A1 = Artéria Cerebral Anterior; AN = Aneurisma; M1 = Tronco da Artéria Cerebral Média; NO = Nervo Óptico E)

O exame anátomo-patológico de um aneurisma sacular roto demonstra que em mais de 80% dos casos o local da ruptura foi no fundo do saco aneurismático ^(12,5). Ainda não se conhecem os mecanismos exatos que regem a formação de um aneurisma sacular. Três camadas compõem a parede das artérias intracranianas: a íntima, a média e a adventícia. Como se verifica na figura 3, contrariamente ao que se verifica em artérias extracranianas do mesmo diâmetro, as intracranianas tem a túnica média e a íntima com menor espessura. Esta constatação dá suporte, em parte, a uma das teorias sugeridas a teoria congênita para explicar porque a formação de aneurismas intracranianos é bem mais frequente que em artérias extracranianas. Forbus, em 1930, enfatizou o conceito de falhas na camada média da parede da artéria, que consistem em descontinuidades da camada muscular lisa da túnica média. Estas falhas ocorrem em bifurcações arteriais, onde comumente aneurismas se desenvolvem. Nesses pontos, verifica-se evaginação da íntima e lâmina elástica que ficam então em contato com tênue camada de adventícia, como se verifica na Figura 4 ^(3, 4, 12,13,14). A angioarquitetura nessas regiões, segundo Forbus, representaria focos de menor resistência que acarretam menor estabilidade da parede da artéria, havendo então possibilidade de degeneração e saculação ⁽¹³⁾.

Figura 3 - Fotomicrografia de parede arterial normal (artéria cerebral anterior). (HE, 100 X).

Figura 4 - Fotomicrografia da bifurcação da artéria cerebral média, demonstrando alterações na camada média junto ao colo de aneurisma. (HE, 400 X).

Outra teoria, a teoria adquirida sugere que a formação do aneurisma resultaria basicamente de alterações degenerativas adquiridas na parede da artéria, que ocorreriam tardiamente na vida, às vezes associadas à hipertensão arterial sistêmica ^(3, 4, 5, 12, 15). Em concordância com essa opinião, observa-se proliferação da íntima, degeneração da lâmina elástica, alterações ateroscleróticas, deposição de gordura ou calcificação no colo do aneurisma ⁽³⁾. A fisiopatologia da ruptura da lâmina elástica e posterior formação de um aneurisma ainda não está bem definida. Um possível mecanismo estaria ligado a processo inflamatório, com liberação de metaloproteinases e outras enzimas proteolíticas que degradariam a matriz vascular extracelular, remodelando-a. Essas substâncias estão relacionadas a aterosclerose, a aneurismas de aorta abdominal e a arterites. Níveis elevados de metaloproteinases e outras enzimas proteolíticas são encontrados na parede dos aneurismas e no soro de pacientes com aneurismas intracranianos ^(16, 17). Evidências experimentais apontam também para fatores hemodinâmicos como sendo preponderantes na formação e ruptura de aneurismas de dimensões maiores que as habituais⁽⁴⁾. Ferguson em 1972 estudou as conseqüências de tensões hemodinâmicas em bifurcações arteriais com fluxo não laminar no interior dos vasos adjacentes⁽¹⁸⁾. Instabilidades de fluxo são observadas, representando estado intermediário entre fluxo laminar e fluxo turbulento no interior de aneurismas ⁽¹⁹⁾. Dessa maneira tensões diferentes são experimentadas em áreas distintas do saco aneurismático, tanto em relação à magnitude dessas tensões quanto à própria direção. Em aneurismas

maiores observou-se que o fluxo é “caótico” no seu interior, sendo determinado em parte pela geometria da lesão ⁽²⁰⁾. Aneurismas gigantes tendem a ter padrão de fluxo que promove estase intrasacular levando então a aumento volumétrico gradativo do aneurisma. Estase do fluxo sanguíneo intrasacular pode levar também à deposição de leucócitos e fibrina, podendo inibir difusão de metabólitos para a parede do aneurisma, sendo dessa maneira fator importante para a formação de trombo e mesmo para a manutenção da integridade mural ^(19, 20).

De modo geral, os aneurismas saculares são classificados quanto ao tamanho em pequenos (<12mm de diâmetro), grandes (de 12 a 25mm de diâmetro) e gigantes (>25mm de diâmetro) ⁽²¹⁾. Em torno de 79% são pequenos, 19% grandes e 2 a 7% gigantes ^(21,22,23). Aneurismas gigantes foram convencionalmente definidos como tendo seu maior diâmetro igual ou maior que 25mm ⁽²³⁾. Arbitrariamente definidos com esse tamanho, os aneurismas gigantes são considerados entidade clinicopatológica que se comporta de modo diferente dos aneurismas com diâmetro menor que 25mm em relação à incidência de ruptura, apresentação clínica com efeito de massa, ou seja, compressão do parênquima ou de nervos cranianos pelo saco lesional, hemorragia, tromboembolismo e dificuldade quanto ao seu tratamento ^(22,23,24,25,26,27,28,29,30).

Alguns estudos, como o cooperativo italiano de 1988, verificaram que aneurismas entre 20 e 25mm de diâmetro se comportavam de modo similar e são igualmente difíceis de serem tratados cirurgicamente, como os aneurismas gigantes clássicos ⁽²⁹⁾. Essa opinião também é partilhada por

Samson e Diaz que incluem em suas séries aneurismas a partir de 20mm de diâmetro e são por eles denominados de gigantes ou complexos ^(31,32,33). Embora a grande maioria das publicações continue a escolher 25 mm como o limite mínimo arbitrário no diâmetro de um aneurisma gigante, definindo essa entidade clinicopatológica distinta, a literatura por vezes utiliza as duas classificações de modo intercambiável.

São considerados aneurismas complexos todos aqueles que possuem um diâmetro igual ou maior que 20 mm. ^(32,33). Esse grupo de lesões, apresenta características especiais, além do tamanho. Seu formato apresenta freqüentemente lobulações, muitas vezes de aspecto bizarro. O interior do saco aneurismático pode estar preenchido por trombo fresco ou laminado. O colo geralmente é largo, muitas vezes inexistente, de difícil acesso cirúrgico e pode estar endurecido por depósito de cálcio. Seu crescimento pode englobar artérias perfurantes e suas íntimas relações com o parênquima cerebral, nervos cranianos e dura-mater dificultam sua dissecação ^(29,31,34,35).

A história natural de um aneurisma sacular gigante ou complexo dependerá de vários fatores, dentre os quais: se a lesão é subaracnóidea ou não, da localização do aneurisma no polígono de Willis, se há trombo laminado no interior da lesão e se há cálcio ou ateroma no colo ou no fundo do aneurisma. De 60 a 100% dos pacientes que não são submetidos a tratamento morrem, seja por hemorragia ou por isquemia, dentro do período de 2 anos após a manifestação clínica inicial da lesão. ^(24,28,36). Dessa forma, apenas em pacientes sem condições clínicas de serem tratados ou que

recusem intervenção, deve-se optar por conduta expectante ou conservadora. Aneurismas gigantes clássicos (>25mm) tendem a se manifestar clinicamente a partir da 5ª e 6ª décadas ⁽³⁰⁾, no entanto, se considerarmos aneurismas gigantes e complexos com diâmetro a partir de 20mm, a idade média com que se manifestam cai para a 4ª década ⁽³⁷⁾. Embora tenha sido alcançada uma melhor compreensão da peculiar anatomia e dos fatores hemodinâmicos relacionados a estas lesões, existem ainda posições diferentes com relação aos métodos de tratamento, isto é, se a forma mais adequada de tratar estes aneurismas é com métodos microneurocirúrgicos ou endovasculares ^(18, 24, 31, 32, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47). Uma série de opções de tratamento está à disposição do cirurgião, quando se decide intervir num paciente portador de aneurisma gigante ou complexo: tanto métodos cirúrgicos diretos ou indiretos, bem como métodos endovasculares. Métodos cirúrgicos indiretos incluem: ligadura proximal do vaso de origem ou oclusão proximal e distal do segmento do vaso contendo o aneurisma, visando à trombose da lesão. Ambos os métodos podem ser realizados com ou sem revascularização prévia, havendo risco de isquemia e infarto cerebral neste tipo de tratamento. O método cirúrgico direto pressupõe a oclusão do colo do aneurisma por clipe metálico, sua abertura e descompressão, isolando-o completamente da circulação sanguínea ^(18,24,31,32,38,39,40,43,44,47,49). Como os resultados do tratamento desses aneurismas com métodos endovasculares ainda não são satisfatórios, devido principalmente ao alto índice de recanalização do saco aneurismático com posterior crescimento da lesão e à dificuldade em se solucionar os

efeitos compressivos pseudo tumorais do aneurisma, o tratamento microcirúrgico persiste como sendo considerado pela maioria dos autores a melhor opção terapêutica^(24,26,31,32,38,39,43,48,49,50,51,52). Embora o tratamento cirúrgico de aneurismas gigantes e complexos utilizando-se métodos diretos e indiretos ofereça nas poucas séries relatadas na literatura bons resultados entre 61% e 87% dos casos, segue sendo esta doença um desafio. Em mãos experientes, a morbidade chega a 23% e mortalidade cirúrgica alcança 22%. No entanto, se confrontarmos a história natural da doença com os resultados obtidos com a cirurgia, verificamos que atitude terapêutica agressiva melhora o prognóstico^(24,26,43,44,49,50,55).

Ao se realizar o planejamento do tratamento microcirúrgico de um aneurisma, as metas prioritárias são a exclusão completa do aneurisma da circulação, preservando-se a vasculatura aferente e eferente; a redução ou a eliminação do efeito de massa e a prevenção de lesão iatrogênica durante a cirurgia⁽³¹⁾. Muito embora estas metas devam ser perseguidas com tenacidade, deve ser enfatizado que as características próprias dos aneurismas gigantes e complexos exigem o emprego de diferentes técnicas, havendo a necessidade de planificação pré operatória individualizada para cada aneurisma a ser operado, já que cada lesão apresenta peculiaridades próprias, a serem superadas com técnicas específicas caso a caso. Verificamos na literatura ausência de instrumento clínico que possibilitasse ao cirurgião avaliar pré-operatoriamente e prognosticamente, as dificuldades a serem suplantadas durante o ato operatório desses aneurismas. As poucas séries publicadas sobre o tema apresentam experiências pessoais

de grande cirurgiões, porém no dia a dia ao se planejar uma cirurgia para um aneurisma com mais de 20mm de diâmetro, com sua localização própria, sua geometria particular, necessitando de uma craniotomia mais extensa, havendo hematoma associado, colo largo ou calcificado, vê-se o cirurgião inseguro sobre as reais possibilidades de um bom resultado operatório. No sentido de auxiliar o cirurgião que irá operar uma lesão dessa magnitude, procuramos desenvolver escala técnica prognóstica de dificuldades cirúrgicas para aneurismas gigantes e complexos da circulação anterior do polígono de Willis. Nos baseamos para tal, nos aspectos técnicos mais árduos encontrados em 50 lesões consecutivas que foram tratadas microcirurgicamente de modo direto em 100% dos casos, isto é, com oclusão do colo do aneurisma por clipe metálico.

2 OBJETIVO

2 OBJETIVO

O tratamento microcirúrgico de aneurismas gigantes (diâmetro > 25mm) e complexos (diâmetro entre - 24mm/oclusão), com clipagem do colo da lesão, por clipe metálico, isolando-a da circulação, é considerado pela literatura como o método terapêutico mais eficaz e com maior durabilidade. No entanto a morbimortalidade da cirurgia é elevada, mesmo nas melhores mãos. Sendo estes aneurismas relativamente raros, poucos cirurgiões têm experiência com o seu manuseio operatório. Estas considerações motivaram o desenvolvimento de uma escala técnica prognóstica de dificuldades no tratamento microcirúrgico de aneurismas gigantes e complexos da circulação anterior do polígono de Willis para auxiliar no planejamento pré e trans-operatório dessas lesões.

A escala leva em consideração 8 variáveis: 1) tipo de craniotomia; 2) ressecção da apófise clinóide anterior; 3) localização do aneurisma; 4) diâmetro do aneurisma; 5) aderências da lesão; 6) lobulações; 7) colo do aneurisma (acesso, diâmetro, presença de cálcio/ateroma e vasos aderidos e/ou englobados) e 8) conteúdo do aneurisma. Cada variável recebeu um valor numérico e a soma dos valores determinou uma nota para cada lesão. Foram constituídos 2 grupos: cirurgia difícil e cirurgia extremamente difícil. Dessa forma, pode o cirurgião avaliar a probabilidade de complicações e a possibilidade de mau resultado pré operatoramente de acordo com o valor numérico fornecido pela escala de dificuldades microcirúrgicas, para o tratamento de um determinado aneurisma. Assim, o objetivo deste trabalho

foi verificar a aplicabilidade e utilidade da Escala no tratamento microcirúrgico desses aneurismas.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3 REVISÃO DA LITERATURA

Em 1969, foram publicadas por Morley e Barr e Bull, as primeiras tentativas de sistematização e tratamento dos aneurismas gigantes ^(22, 25). Aneurismas gigantes foram definidos, por Locksley, como sendo aquelas lesões de tamanho igual ou maior que 25 mm de diâmetro, em conformidade com o grupo 5 (de maior tamanho) no primeiro *Estudo Cooperativo de Aneurismas*, de 1966 ⁽²³⁾.

Em 1975 Drake apresentou comunicação preliminar na qual discutia métodos e resultados do tratamento cirúrgico numa série de 41 casos de aneurismas gigantes, durante o encontro anual da Associação de Cirurgiões Neurológicos nos Estados Unidos. Dos 41 casos operados, 15 (36%) eram da circulação anterior e 26 (63%) da circulação posterior ⁽⁵⁶⁾.

Dois anos depois, Sonntag, Yuan e Stein publicam a revisão de uma série de 13 lesões gigantes operadas, na qual enfatizam a alta mortalidade no tratamento de aneurismas gigantes da artéria cerebral média (ACM) ⁽⁵⁷⁾.

Em 1979 Drake chama a atenção, em sua clássica publicação, que poucos cirurgiões terão oportunidade, ao longo de suas vidas profissionais, de ver mais do que alguns aneurismas gigantes, pela sua raridade, e destes, apenas lesões na artéria carótida interna (ACI). Cento e setenta e quatro aneurismas gigantes das duas circulações foram operados: 66 da circulação carotídea (37,9%) e 108 da circulação vértebro basilar (62%). Dos 66 casos da circulação anterior, 29 foram clipados (43% dos aneurismas da circulação carotídea). Os outros 37 aneurismas (56%) foram tratados de múltiplas

maneiras: só inspeção, envolvimento com gaze, oclusão do vaso de origem, trombose intraluminal (com fios de cabelo) e “trapping”, isto é, oclusão do vaso de origem proximal e distalmente à lesão, isolando o segmento arterial no qual o aneurisma se originava ⁽²⁴⁾. Até 1979, segundo Drake, pouca atenção havia sido dada na literatura ao tratamento cirúrgico direto de aneurismas gigantes, com o intuito de se ocluir o colo, para posterior abertura e descompressão do saco aneurismático. Este autor considerava a clipagem do colo o método mais efetivo de tratamento não apenas porque preservava a artéria de origem mas também permitia esvaziamento de material trombótico do interior da lesão possibilitando descompressão do tecido cerebral. Drake verificou que em várias ocasiões o colo era estreito proporcionalmente ao tamanho do saco aneurismático. Outras vezes o colo era bulboso e endurecido por cálcio ou ateroma, ou mesmo pela presença de trombo intra-aneurismático. Drake avaliou diversas possibilidades de clipagem lançando as bases, ainda hoje utilizadas, para reconstrução com cliques do segmento arterial onde se assenta o aneurisma gigante. Os resultados de Drake nos 50 casos de aneurismas gigantes da circulação carotídea supraclinoideia operados por vários métodos foram excelentes e bons em 84% dos casos, com 12% de óbitos.

Num outro trabalho, publicado também em 1979, sobre aneurismas da circulação vértebro basilar, Drake chama a atenção de modo enfático para a complexidade do colo aneurismático como função do tamanho do aneurisma e afirma pela primeira vez na literatura que os aneurismas deveriam ser subdivididos a partir do tamanho e complexidade dos seus

colos, porém reconhece que àquela época era mais simples a mensuração do maior diâmetro das lesões do que a avaliação dos colos pré-operatoriamente ⁽⁵⁸⁾.

Nesse mesmo ano, Hosobuchi descreveu sua experiência com 40 pacientes. Este autor chamou a atenção para a necessidade de descompressão do saco aneurismático, o qual, sendo de grandes proporções, leva à diminuição local, e mesmo geral, do fluxo sangüíneo cerebral. Este mesmo autor recomendou clipagem temporária em aneurismas gigantes da artéria cerebral média por período entre 5-8 minutos sob proteção barbitúrica, para efetivo manuseio da lesão ⁽²⁸⁾.

Ainda em 1979, Sundt e Piepgras comunicaram suas estratégias cirúrgicas em 80 casos de lesões gigantes. A mortalidade cirúrgica foi de 4% e a morbidade de 14% ⁽⁴⁰⁾.

Onuma e Suzuki também em 1979 revisaram experiência com 32 casos de aneurismas gigantes e consideraram que a melhor forma de se expor o colo da lesão era sob oclusão temporária do tronco de origem ⁽⁵⁹⁾.

Em 1982, Peerless e Drake, analisando série com aneurismas gigantes da circulação anterior concluíram que a clipagem direta do colo e redução do efeito de massa era o tratamento ideal para essa lesão ⁽⁶⁰⁾.

Analisando sua experiência com 30 casos, Pia e Zierski, também em 1982, observaram que freqüentemente a clipagem direta do colo não era possível ⁽⁶¹⁾.

No mesmo ano, Sengupta reúne aneurismas grandes e gigantes num estudo conjunto de 120 casos, observando dificuldades semelhantes no

tratamento cirúrgico de lesões gigantes e aquelas de maiores proporções, porém com diâmetro menor que 25mm.

Handa, também em 1982, descreveu sua experiência cirúrgica de 38 casos. Foi possível a clipagem do colo em 18% dos casos, porém com alto índice de mortalidade ⁽⁶³⁾.

Kodama e Suzuki, no mesmo ano, realizaram acesso direto a 32 pacientes com aneurismas gigantes com clipagem e/ou ligadura em 13 pacientes e ressecção da lesão em 7 pacientes. A morbidade foi de 13% e a mortalidade de 19% ⁽⁶⁴⁾.

Peerless e Drake ainda em 1982, analisando série de 260 aneurismas gigantes relataram que 38% dos casos da circulação anterior foram tratados por cirurgia, sendo realizada clipagem direta do colo em 40% do total desses casos ⁽⁶⁵⁾.

Heros, em 1983 relata sua experiência com o tratamento de 25 pacientes portadores de aneurismas gigantes e grandes onde a clipagem direta foi possível na maioria dos casos ⁽³⁶⁾. Este autor obteve acima de 80% de bons resultados.

Em 1984, Whittle obteve boa oclusão do colo do aneurisma em 63% dos 25 casos de lesões gigantes de sua série. A mortalidade cirúrgica foi de 6% ⁽⁶⁶⁾.

Symon e Vajda apresentaram sua experiência em 1984, e com o tratamento de novos casos em 1988, analisaram um total de 55 aneurismas gigantes. Os resultados foram excelentes e bons na maioria dos casos tratados diretamente ^(67,68).

Em 1984, Yasargil analisou sua experiência com 14 casos de aneurismas gigantes da circulação anterior, dos quais em 9 foi realizada clipagem direta. Não houve nenhum óbito na série, com morbidade em 3 casos ⁽²⁶⁾.

Hosobuchi, em 1985, publicou série cirúrgica com 82 pacientes portadores de aneurismas gigantes., obtendo 84% de bons e excelentes resultados e tendo 9% de morbidade e 7% de mortalidade ⁽⁶⁹⁾.

Keravel e Sindou, em 1988, analisaram o estudo cooperativo da Sociedade de Neurocirurgia de Língua Francesa, onde havia 309 casos de aneurismas gigantes, dos quais 166 (54%) foram submetidos a tratamento cirúrgico. Os resultados foram satisfatórios em 49% dos casos operados com mortalidade de 26,5% ⁽⁴⁷⁾.

Sundt em 1989 publica trabalho clássico sobre o tratamento cirúrgico dos aneurismas gigantes com vários métodos: ligadura do vaso de origem, “trapping” da lesão, clipagem, excisão e reconstrução com microsuturas, envolvimento com gaze ou músculo ou apenas exploração. A série, a maior até então, era de 326 lesões. Destas, 260 eram da circulação anterior (79,7%). Clipagem do colo foi realizada em 127 casos (38,9%). Os resultados de Sundt nas lesões da circulação anterior com diversos métodos foram : excelentes e bons em 83% dos casos, ruins e óbitos em 17%. Sundt chama a atenção para o fato de que um aneurisma gigante difere do outro, dessa forma é difícil se fazerem generalizações no que tange a formas específicas de tratamento, no entanto o autor enfatiza que a clipagem primária do colo é a melhor forma de tratamento. O autor adverte que para

se realizar clipagem adequada da lesão, se deveria quase sempre ocluir temporariamente o vaso de origem, se abrir o aneurisma e realizar trombectomia, com o intuito de diminuir a tensão intraneurismática, permitindo dessa forma uma clipagem do colo mais efetiva ⁽⁵⁵⁾.

Ausman, em 1990, publicou seus resultados com 62 casos de aneurismas gigantes operados nos quais obteve 84% de resultados bons e excelentes, 11% de morbidade e mortalidade de 5% ⁽⁷⁰⁾.

Em 1990, Batjer e Samson descrevem método para reduzir a tensão do saco aneurismático, com o intuito de permitir a clipagem de lesões gigantes paraclinóideas. Nessa técnica, faz-se a canulação da artéria carótida interna cervical realizando-se então sucção do conteúdo sanguíneo distal intra-arterial, estando a carótida interna intra-craniana proximal à artéria comunicante posterior ocluída temporariamente. Desse modo, o aneurisma tende a colabar sendo sua microdissecção e clipagem facilitadas ⁽⁷¹⁾.

Hamburger em 1992 apresenta série com 58 aneurismas gigantes, destes 49 (84,5%) eram da circulação anterior. Nove lesões (15,5%) situavam-se na circulação posterior. Este autor chamou atenção para o fato de que 7% de seus pacientes com apresentação clínica de efeito de massa ou outra qualquer que não hemorragia subaracnóidea morreram. Em contrapartida, 29% dos pacientes que se apresentaram com hemorragia morreram, enfatizando a relação direta do sangramento subaracnóideo com mal prognóstico ⁽⁷²⁾.

Spetzler em 1995, numa publicação clássica ⁽⁴⁴⁾, adverte que poucos cirurgiões adquiriram experiência com lesões gigantes e afirma que

aneurismas gigantes são doença primariamente cirúrgica. Na série de 171 pacientes, a idade média foi de 53 anos (limites: 4 a 78 anos). Mulheres predominaram: 111 pacientes (64,9%) e 60 pacientes eram do sexo masculino (35%). Spetzler exclui de sua análise 35 pacientes que haviam sido tratados entre 1980 e 1984 com ligadura gradual da artéria carótida interna cervical e revascularização carótida externa/carótida interna. Dessa forma o estudo se concentra em 136 pacientes. Destes, 49 (36%) se apresentaram com sinais de efeito de massa, isto é, compressão do tecido cerebral. Hemorragia subaracnóidea foi a responsável pela apresentação clínica inicial em 48 pacientes (35%) e em 11 pacientes (8%) a lesão se manifestou por trombo embolismo distal. Seis pacientes (4%) ao serem avaliados para diagnóstico da causa de crise convulsiva, tiveram lesões gigantes descobertas. Vinte e dois pacientes (16%) ao serem investigados por diversas causas: dor de cabeça, síncope, sinusite, trauma craniano, confusão mental e outras, tiveram aneurismas gigantes descobertos. Dos 48 pacientes que haviam sangrado, em grau I de Hunt e Hess, estavam 10 pacientes (21%); em grau II, 15 pacientes (31%); em grau III 13 pacientes (27%); 7 pacientes (15%) estavam em grau IV e em grau V, 3 pacientes (6%). Spetzler faz considerações sobre 138 aneurismas gigantes, sendo que 99 (71%) da circulação anterior e 39 (28%) da posterior. A via de acesso pterional trans-silviana foi feita por Spetzler em 91 casos (65,9%), enquanto que a interhemisférica foi empregada em 3 ocasiões (2,1%). Os 138 aneurismas foram tratados por diversas técnicas, sendo que a clipagem direta foi empregada em 85 ocasiões (61,5%). Destes, 82% tiveram

resultados excelentes e bons, 10% ficaram sequelados e 8% morreram. Spetzler chama atenção para o fato de que o risco de ruptura aumenta com o tamanho da lesão, estando num patamar, para aneurismas gigantes acima dos 1 a 3% dos aneurismas menores e que as lesões não tratadas tem prognóstico muito grave. Este autor considera que bons resultados cirúrgicos ocorrem entre 60% a 86% das vezes, sendo bem superiores à história natural das lesões. Spetzler afirma que a clipagem do colo é a melhor forma de tratamento para um aneurisma. A possibilidade de se clipar a lesão, segundo Spetzler, é possível após inspeção intra operatória do aneurisma, do colo e ramos vasculares. O autor alerta para o fato de que lesões gigantes tem colos geralmente largos, complexos, requerendo cliques longos com força de oclusão alta ou múltiplos cliques curtos. Spetzler também chama a atenção para a necessidade de se promover o esvaziamento das lesões, descomprimindo dessa forma o tecido neural.

Heros, em 1995, apresentou sua experiência com 145 lesões da circulação anterior. Clipagem direta foi realizada em 105 casos, com 86,6% de bons resultados ⁽⁴⁹⁾.

Zubkov e Smith, em 1995, analisando série com 111 lesões gigantes da circulação anterior, definiram aneurismas gigantes como aquelas lesões tendo mais de 20 mm em um de seus diâmetros, reconhecendo dificuldades similares na cirurgia de lesões entre 20 e 24 mm de diâmetro com aquelas acima de 25mm ⁽⁷³⁾.

Também em 1995, Barrow analisa série de 26 pacientes portadores de aneurismas gigantes operados pessoalmente. Destes, 12 (46%), eram

lesões intradurais da circulação anterior. Foram utilizados vários métodos de tratamento, sendo que clipagem direta foi feita em 15 pacientes (57,6%) com lesões das duas circulações. Seus resultados globais foram excelentes e bons em 18 pacientes (69,2%), 6 pacientes ficaram muito sequelados (23 %) e ocorreram 2 óbitos (7,6 %) ⁽⁷⁴⁾.

Gewirtz e Awad, em 1996, publicaram experiência cirúrgica com 35 casos de aneurismas gigantes da circulação anterior, obtendo resultados bons e excelentes em 71% e mortalidade de 6%. Os autores compararam seus resultados com os dos métodos endovasculares e com a história natural das lesões e concluíram que microcirurgia é a modalidade terapêutica de escolha nestes casos ⁽⁷⁵⁾.

Em 1996, Shibuya e Sugita apresentaram sua experiência com 73 lesões gigantes e grandes. Utilizando diversos métodos cirúrgicos os autores trataram 46 aneurismas da circulação anterior obtendo bons resultados em 84,7% e 6,5% de mortalidade. Segundo os autores a clipagem do colo do aneurisma, de forma ideal, deveria ser realizada após o colapamento do saco aneurismático ⁽⁷⁶⁾.

Em 1997, David, Peerless e Drake, baseados em sua grande experiência com o tratamento cirúrgico de aneurismas gigantes, concluíram que em menos de 50% dos casos podem os colos dessas lesões serem clipados diretamente (estando incluídas lesões das circulações carotídea e vértebrobasilar) ⁽⁵²⁾.

Em 1998, Sekhar e colaboradores analisaram uma série com 63 aneurismas grandes e gigantes da circulação anterior e posterior do

polígono de Willis. Os autores concluíram que lesões com mais de 20 mm de diâmetro formam um grupo específico que necessita para seu tratamento cirúrgico de técnicas específicas, tais como vias de acesso para a base do crânio ^(7,78). Estas vias são úteis na abordagem de certos aneurismas porque, quando o cérebro se encontra muito tenso, maior retração cerebral será necessária para a exposição da lesão. Do mesmo modo, o espaço de trabalho poderá ser limitado, a não ser que ressecção óssea de certas áreas da base do crânio seja efetuada, aumentando o ângulo de acesso e fornecendo melhor visibilidade da lesão ⁽⁷⁷⁾.

Khurama, Piegras e Whisnant, em 1998 apresentaram série com 81 aneurismas gigantes rotos da circulação anterior dos quais clipagem do colo só foi possível em 71% dos casos ⁽⁸⁰⁾.

Diaz apresenta em 2000, série de 134 aneurismas complexos, definidos como lesões medindo 20mm ou mais de diâmetro máximo ⁽³²⁾. Cento e quinze lesões eram na circulação anterior (85%). Dezenove casos ocorreram na circulação posterior (14,1%). Havia predominância do sexo feminino: 90 mulheres (67%) e 44 homens (32,8%). Hemorragia ocorrera em 45 pacientes (33,5%), já em 89 pacientes (66,4%) o quadro clínico era de efeito de massa. Clipagem direta foi feita em 84 pacientes (62,6%). Os outros pacientes foram submetidos a diversas formas de tratamento. Três meses após o tratamento, 94 pacientes estavam bem (70,1%), 18 pacientes estavam moderada ou severamente sequelados (13,4%), 18 estavam mortos (13,4%) e 4 foram perdidos para acompanhamento (2,9%). Diaz enfatiza, nesta que é a última grande série publicada até o momento, que certos

princípios devem ser seguidos ao se operar lesões complexas: obtenção de exposições cirúrgicas adequadas, para se obter boa visualização do aneurisma e de vasos colaterais, através do posicionamento correto do paciente e da ampla dissecação das cisternas basais. O autor afirma que técnicas endovasculares são suplementares às cirúrgicas neste tipo de lesão e considera que aneurismas mais complexos não podem ser tratados com sucesso por via endovascular.

4 MÉTODOS

4 MÉTODOS

4.1 Critérios de Seleção

Este estudo baseia-se em série de 50 pacientes portadores de aneurismas gigantes (diâmetro $\geq$ a 25mm) e complexos definidos como aqueles com diâmetros entre 20-24mm, da circulação anterior do polígono de Willis, avaliados prospectivamente segundo protocolo pré-estabelecido (Anexo A), no Serviço de Neurocirurgia do Hospital Municipal Souza Aguiar, na cidade do Rio de Janeiro, no período compreendido entre janeiro de 1994 a junho de 2003. Neste mesmo período foram tratados 935 aneurismas intracranianos. Essa série compreende 5,3% dos aneurismas intracranianos submetidos a tratamento neurocirúrgico neste período. Noventa e quatro por cento das lesões desta série foram de aneurismas rotos.

A análise do Anexo B evidencia que a idade dos pacientes variou de 21 a 67 anos, com média de 50,6 anos. Eram do sexo feminino, 37 pacientes (74%) e 13 pacientes (26%) eram do sexo masculino. Eram da cor branca, 23 pacientes (46%), 17 pacientes (34%) eram pardos e 10 pacientes (20%) eram da cor preta. Havia 26 aneurismas gigantes (diâmetro $>$ ou $=$ 25mm) perfazendo 52% dos casos e 24 aneurismas complexos (diâmetro de 20 a 24mm), compondo 48% da casuística. O Anexo B1 demonstra que no segmento oftálmico da artéria carótida interna havia 5 lesões gigantes (10%) e 2 complexas (4%). No segmento comunicante havia 4 aneurismas gigantes (8%) e 13 complexos (26%) e na bifurcação da artéria carótida interna havia 1 lesão complexa (2%). Na bifurcação do segmento M1 da artéria cerebral média haviam 15 lesões gigantes (30%) e 5

complexas (10%). No segmento M3 da artéria cerebral média havia 01 aneurisma gigante (2%). Na artéria comunicante anterior haviam 3 aneurismas complexos (6%) e na artéria pericalosa havia 1 aneurisma gigante (2%).

Verifica-se no Anexo B que na artéria carótida interna localizavam-se 25 lesões, dessas, 7 situavam-se no segmento oftálmico, 2 à direita e 5 à esquerda. No segmento comunicante haviam 17 aneurismas, 10 à direita e 7 à esquerda. Na bifurcação da artéria carótida interna havia 1 lesão, à direita. Na artéria cerebral média foram operados 21 aneurismas, desses, 20 se situavam na bifurcação do segmento M1 da artéria, 6 lesões à direita e 14 à esquerda. Um aneurisma se encontrava no segmento M3 esquerdo. No complexo cerebral anterior – comunicante anterior foram operadas 3 lesões, todas pela esquerda e na artéria pericalosa esquerda 1 lesão.

A análise da Tabela 1 mostra o quadro neurológico pré operatório avaliado pela escala de Hunt – Hess (81). Esta escala subdivide os pacientes em graus de I a V. Desse modo, o grau I define o paciente assintomático após hemorragia subaracnóide ou com leve cefaléia e rigidez nucal discreta. Pacientes em grau II apresentam paralisia de nervo craniano, cefaléia moderada ou severa e rigidez nucal. Em grau III estão pacientes com déficit focal leve, letárgicos ou confusos. Já em grau IV, os pacientes se apresentam acentuadamente hemiparéticos, com importante rebaixamento do nível de consciência e podem apresentar episódios de descerebração. Pacientes em grau V estão em coma profundo. Desse modo, 11 pacientes se apresentavam em grau I, representando 22% do total, 23 pacientes se encontravam em grau II, perfazendo 46% do total de pacientes. Em grau III havia 8 pacientes, compondo 16% da casuística e 8 pacientes foram considerados

em grau IV, perfazendo 16% do total de pacientes. Nenhum paciente em grau V foi levado à cirurgia. Dos 50 casos, em apenas 2 a cirurgia foi realizada na fase aguda da hemorragia subaracnoídea (4%, casos 17 e 50), por apresentarem hematoma intracerebral e rápido rebaixamento do nível de consciência.

Tabela 1 - Distribuição dos casos de acordo com o estado clínico pré-operatório: escala de Hunt e Hess

HUNT-HESS	N	%
I	11	22
II	23	46
III	8	16
IV	8	16
V	0	0

Abreviação: N= número de casos

Legenda: %= porcentagem dos casos

4.2 MÉTODO CIRÚRGICO

As craniotomias foram realizadas à esquerda em 30 casos (60%), à direita em 19 casos (38%) e em 1 caso (2%), a craniotomia foi bilateral (caso 5). Craniotomia fronto-temporo-esfenoidal clássica foi utilizada em 21 pacientes (42%, casos: 3, 6, 7, 9, 12, 14, 15, 16, 22, 23, 24, 26, 31, 32, 34, 35, 37, 41, 42, 43 e 45). Variações foram necessárias em 28 casos (56%, casos: 1,2,4,8,10,11,13,17,18,19,20,21,25,27,28,29,30,33,36,38,39,40,44,46,47,48,49 e 50) e em 1 caso (caso 5) foi realizada craniotomia bifrontal pré-bregmática (2%). Em 13 das vias fronto-temporo-esfenoidais (26%) houve necessidade de se

recorrer à ampliação da porção temporal posterior da craniotomia para uma melhor exposição e dissecação de alguns aneurismas gigantes da bifurcação da artéria cerebral média (casos: 1,2,10,17,18,20,21,25,29,30,33 e 50) e num caso de uma lesão volumosa ao nível do segmento M3 da artéria cerebral média(caso 4).

Em todos os pacientes exceto no caso 5, já referido, foi utilizada a craniotomia pterional ou suas variações de acordo com a técnica descrita por Yasargil ^(26,82). Nos casos: 1,2,10,17,18,20,21,48 e 50 (18%) foi realizada a osteotomia órbitozigomática associada à pterional trans-silviana de Yasargil ^(26,82,83), porque particularmente para os aneurismas gigantes da artéria cerebral média nesta série, este tipo de craniotomia aumenta o corredor de acesso ao segmento M1, fornecendo um campo operatório mais raso e a trajetória é mais tangencial ao longo da base do crânio, possibilitando menor retração cerebral. Quando se decide ressecar parte do saco aneurismático, essas técnicas combinadas facilitam o acesso cirúrgico para o tronco de M1 e para o colo do aneurisma. Em um único paciente na série (caso 5) portador de aneurisma de 60mm de diâmetro, situado na artéria pericalosa do lado esquerdo, a cirurgia foi realizada por craniotomia frontal pré-bregmática bilateral com abordagem inter hemisférica pela esquerda, após ligadura do seio sagital superior, conforme técnica descrita por Sundt ⁽⁸⁴⁾. Utilizamos bolas de algodão umidecidas com solução fisiológica entre os dois lobos frontais no caso acima citado, após a abertura da foice do cérebro, com o intuito de mantê-los afastados, possibilitando dessa maneira visão adequada do campo operatório, sem a necessidade de lançarmos mão de afastadores cerebrais.

A exposição cirúrgica de aneurismas gigantes e complexos proximais na

artéria carótida interna pode ser muito difícil, principalmente no que se refere ao controle vascular proximal. Embora a região paraclinóidea possa ser atingida pela via pterional clássica, nos casos: 11,13,19 e 36, foi utilizada a craniotomia órbitozigomática juntamente com a pterional (8%), o que forneceu acesso mais amplo às lesões com menor retração cerebral.

Em 5 casos de lesões paraclinóideas (10%) (casos: 11, 13, 19, 36 e 49) houve a necessidade de se proceder à retirada da apófise clinóide anterior para exposição mais adequada do aneurisma e de seu colo, o que foi realizado por via intra dural com as técnicas propostas por Heros, ⁽⁴⁹⁾.

Em 8 casos (16%) onde os aneurismas se situavam topograficamente proximais na artéria carótida interna (casos: 7, 11, 13, 19, 26, 27, 36 e 49), procedeu-se à exposição da artéria carótida comum no pescoço e à individualização dos ramos externo e interno, com o objetivo precípua de se obter controle vascular proximal.

Nos casos 11, 13, 19 e 49 (8%), realizou-se cateterismo proximal da artéria carótida interna com concomitante clipagem temporária do mesmo vaso distalmente ao aneurisma. Procedeu-se a seguir à aspiração do sangue com o objetivo de colabar o saco aneurismático, possibilitando sua clipagem, segundo técnica descrita por Batjer ⁽⁷¹⁾.

Na Figura 5, observa-se extrema compressão do saco aneurismático sobre o nervo óptico. O aneurisma está totalmente vascularizado. Neste exemplo houve necessidade de se realizar a manobra descrita por Batjer para se obter controle proximal da lesão.

Figura 5 - Fotografia microcirúrgica de aneurisma gigante do segmento oftálmico da artéria carótida interna esquerda.

(AN = Aneurisma, NO = Nervo óptico)

Em 14 pacientes portadores de aneurismas gigantes da bifurcação da artéria cerebral média, o que corresponde a 28% da casuística, (casos 1, 2, 10, 17, 18, 20, 21, 25, 30, 33, 43, 47, 48 e 50), e no caso do aneurisma de M3 (2%), caso 4, a dura-máter também foi aberta em sentido posterior, paralelamente ao sulco silviano, para facilitar a exposição das lesões.

Em todas as ocasiões, exceto no paciente com aneurisma de artéria pericalosa, procedeu-se à dissecação microcirúrgica da fissura silviana e das cisternas basais, sempre sob magnificação, com técnica padronizada ^(26,82). Após a abertura da dura mater iniciou-se a microdissecção da fissura silviana a aproximadamente 2 cm da asa do esfenóide seguindo-se depois proximalmente. Procedeu-se a secção da aracnóide com bisturi de lâmina 11, afastando-se as margens da fissura com microaspirador seguro pela mão esquerda, desligado e

apoiado a pequeno fragmento de algodão. Dessa maneira, como se observa na Figura 6, o instrumento funciona como um afastador atraumático entre as margens frontal e temporal da fissura. É importante salientar que a abertura da fissura silviana é feita do lado frontal evitando-se veias em ponte a partir do lobo temporal e que deságuam na veia silviana. Logo que se visualizava um ramo da ACM, eram colocadas bolas de algodão úmidas, de tamanho progressivamente maior, entre os lobos frontal e temporal, de tal forma que se aprofundava a microdissecção da fissura silviana, sem traumatizar-se os opérculos e sem necessidade de colocação de afastadores cerebrais seguia-se retrogradamente o ramo da ACM até se alcançar o tronco principal desse vaso, como se verifica na figura 7.

Figura 6 - Fotografia microcirúrgica do início da dissecção da fissura silviana direita, após abertura da aracnóide que forma o teto da cisterna silviana. Observam-se ramos da artéria cerebral média na profundidade da cisterna.

Figura 7 - Fotografia microcirúrgica demonstrando aneurisma complexo da bifurcação da artéria cerebral média direita. Verifica-se a ampla exposição obtida após a abertura completa da fissura silviana. Observa-se lobulação no fundo do aneurisma.

(M1 = Tronco principal da ACM)

A microdissecção da fissura silviana nos pacientes com aneurismas da artéria carótida interna e do complexo comunicante anterior teve por objetivo liberar o lobo frontal do lobo temporal amplamente, o que facilitou sobremaneira ao cirurgião a utilização de diversos acessos sob diferentes ângulos de visão, na microdissecção das lesões.

Em alguns casos de aneurismas gigantes da bifurcação da artéria cerebral média (casos: 10, 18, 20, 25, 32, 43, 47, 48 e 50), a presença de um grande saco aneurismático no interior da fissura silviana já a expunha parcialmente, deslocando os lobos frontal e temporal.

As figuras de 8 a 12 demonstram de modo sistematizado o acesso, abertura, trombectomia e clipagem, após ressecção do saco lesional, de aneurisma gigante da bifurcação da artéria cerebral média esquerda. Observa-se na figura 8, após a abertura da fissura silviana, a massa volumosa do aneurisma. Chama a atenção o

fundo, avermelhado e o corpo, mais claro, que à manipulação mostrou-se endurecido por cálcio. O colo é largo e também rígido. A figura 9 evidencia maior exposição do fundo do aneurisma. Com a micro-baioneta se aprofunda a dissecação. O micro-aspirador à direita, serve de afastador atraumático para o lobo temporal. Na figura 10 se percebe o volumoso fundo do aneurisma. Após a abertura do fundo da lesão, verifica-se na figura 11 trombo intra-aneurismático, que será retirado paulatinamente, para que se possa efetuar a clipagem do aneurisma. Observa-se também a coloração mais clara do lobo frontal vizinho à lesão, pelo efeito compressivo do aneurisma sobre o parênquima. Após a trombectomia e neste caso a ressecção da lesão, foi feita a clipagem do colo, como se verifica na figura 12. Também se percebe o retorno da coloração normal do parênquima cerebral anteriormente comprimido pelo aneurisma, após a ressecção do mesmo.

Figura 8 - Fotografia microcirúrgica de aneurisma gigante da artéria cerebral média esquerda. Início da exposição.

(NA = Aneurisma)

Figura 9 - Fotografia microcirúrgica de aneurisma gigante da artéria cerebral média esquerda. Exposição do fundo da lesão

Figura 10 - Fotografia microcirúrgica de aneurisma gigante da artéria cerebral média esquerda. Fundo exposto totalmente

Figura 11 - Fotografia microcirúrgica de aneurisma gigante da artéria cerebral média esquerda. Início da trombectomia

Figura 12 - Fotografia microcirúrgica de aneurisma gigante da artéria cerebral média esquerda. Clipagem do colo após ressecção da lesão

Nos casos com hemorragia subaracnóideia prévia ou em pacientes mais jovens, a pia-máter e a aracnóide dos opérculos eventualmente se apresentavam mais aderidas. Por vezes, esta aderência se prolongava por certa distância, resultando em algum grau de dissecção subpial inevitável durante a exposição da cisterna silviana de forma ampla.

Nos aneurismas complexos e gigantes da bifurcação da Artéria Cerebral Média, a microdissecção teve início na porção distal da fissura silviana até as proximidades do saco aneurismático. Em seguida foi dissecada a cisterna carotídea, por via subfrontal, expondo-se a artéria carótida interna, seguindo-se distalmente até sua bifurcação e procedendo-se à exposição do tronco da ACM. O próximo passo foi a dissecção circunferencial do aneurisma.

A dissecção do saco aneurismático e sua separação de aderências foi sempre realizada sob constante irrigação com solução salina isotônica. Com frequência foi utilizada a técnica de se interpor um pequeno fragmento de algodão laminado entre a lesão e as estruturas adjacentes aderidas. Ao embeber-se com a solução salina o algodão aumenta de volume e desloca, com grande delicadeza, o saco aneurismático, desfazendo as aderências, como se verifica na figura 13. Esse movimento é repetido quantas vezes se fizerem necessárias, avançando-se progressivamente o fragmento de algodão. O objetivo da dissecção circunferencial, como observado nas figuras 13 e 14, é visualizar os vasos aderentes ao colo e ao fundo do aneurisma e que deverão ser preservados a todo custo durante a clipagem. Pequenos fragmentos de algodão eram colocados entre o saco aneurismático e os vasos porventura encontrados, mantendo-os dessa maneira protegidos durante a manipulação do aneurisma.

Figura 13 **Figura 14**

Figuras 13 e 14 - Microfotografia cirúrgica de aneurisma complexo da bifurcação da artéria cerebral média direita, demonstrando dissecção circunferencial do aneurisma e a utilização da técnica de interposição de bolas de algodão e fragmentos de algodão entre as margens da fissura silviana e ao redor do aneurisma.

Naqueles casos, como o demonstrado na figura 15, em que havia trombose intra-aneurismática, impedindo a oclusão do colo do aneurisma com clipe, ou se verificava efeito de massa sobre o tecido cerebral, procedeu-se à abertura da lesão e trombectomia. A aneurismotomia era feita no fundo da lesão, por vezes com oclusão temporária do vaso arterial, sob proteção cerebral farmacológica (nos casos em que a trombose era parcial e havia fluxo intralesional). Após a exposição do trombo, este era retirado paulatinamente, sob irrigação com solução fisiológica e aspiração, como se observa na figura 16. Quando o trombo era de consistência endurecida, procuramos ressecá-lo fragmentado, com a utilização de micro bisturi e micro espátulas. Em alguns casos ressecamos o saco aneurismático ou parte dele, para melhor definição do colo do aneurisma. Evitamos trombectomia junto ao colo, por temer embolização à distância de pequenos fragmentos do trombo. Após trombectomia se procedia a clipagem definitiva.

Figura 15 - Fotografia microcirúrgica de aneurisma gigante da artéria cerebral média esquerda parcialmente aberto, sendo iniciada trombectomia, sob clipagem temporária.

Figura 16 - Fotografia microcirúrgica do aneurisma aberto após a retirada do trombo intrasacular, previamente à clipagem definitiva.

As figura 17 e 18, demonstram angiografias cerebrais pré e pós-operatórias, de aneurisma gigante da artéria cerebral média esquerda parcialmente trombosado no qual foi feita trombectomia previamente à clipagem.

Figuras 17 e 18 - Angiografias cerebrais, por cateterismo femural (pré e pós operatório, demonstrando total oclusão do aneurisma)

Durante a craniotomia e a microdissecção cirúrgica das cisternas aracnóideas e de seus conteúdos, foram observados e protocolados os seguintes dados:

1. Relacionados à abordagem cirúrgica (Anexo C1)
  - a) Se houve necessidade de ampliação da craniotomia (craniotomia ampliada)
  - b) Se houve necessidade de retirada da apófise clinóide anterior
  - c) Ampliação da dissecção
  - d) Presença de hemocisterna
  - e) Presença de hematoma
  - f) Presença de hemoventrículo
  - g) Presença de hidrocefalia

2. Relacionados com os aneurismas (Anexo C2)

- a) O tamanho da lesão expresso em milímetros (mm). Esta mensuração foi feita tanto no ato cirúrgico, quanto nos exames angiográficos e de neuro-imagem;
- b) A presença de colo bem definido;
- c) A presença de calcificações no colo;
- d) A presença de trombose intrasacular;
- e) A presença de lobulações no saco aneurismático;
- f) A presença de vasos englobados pela lesão, junto ao colo;
- g) A presença de aderências cerebrais ou durais, com o aneurisma;

Foram quantificadas as dificuldades próprias de cada uma das 50 lesões com o objetivo de se desenvolver uma escala técnica prognóstica cirúrgica, a qual denominamos de: “Escala Técnica Prognóstica de Dificuldades Cirúrgicas em Aneurismas Gigantes e Complexos da Circulação Anterior do Polígono de Willis” (Anexo D). Levou-se em consideração os fatores que mais dificultaram o tratamento cirúrgico de lesões gigantes e complexas, excluindo aqueles referentes às condições clínicas do paciente, procurando definir quais elementos anátomo-cirúrgicos são importantes para um resultado cirúrgico favorável. Foram assim definidas 8 variáveis básicas:

- 1) Craniotomia, se clássica (fronto-temporo-esfenoidal clássica) ou mais ampliada.
- 2) Ressecção da apófise clinóide anterior.
- 3) Localização topográfica do aneurisma na artéria.
- 4) Maior diâmetro do aneurisma: de 20 mm a 24 mm / maior ou igual a 25 mm
- 5) Aderências ao parênquima, à estruturas neurovasculares ou a elementos ósteo durais.

- 6) Presença de lobulações
- 7) Colo do aneurisma.
  - a. acesso microcirúrgico ao colo(necessidade ou não de microdissecção ampla)
  - b. extensão do diâmetro interno do colo (maior ou menor que 4 mm)
  - c. presença de cálcio ou ateroma no colo
  - d. presença de vasos aderidos/englobados pelo colo
- 8) Conteúdo do saco aneurismático.

Conforme se verifica no Anexo D, para cada variável foi dado um valor. A soma dos valores definiu o grau de dificuldade cirúrgica. Sendo assim, dois grupos foram constituídos: um grupo de cirurgia “difícil” (valores de 1 a 8) e outro de cirurgia “extremamente difícil” (valores de 9 a 14).

4.3 MÉTODO CLÍNICO

Todos os 50 pacientes foram graduados clinicamente no pré-operatório pela Escala de Hunt e Hess ⁽⁸¹⁾. Foi realizada tomografia computadorizada de crânio em todos os pacientes para avaliação da hemorragia subaracnóide e de lesões associadas, sendo utilizada a escala de Fisher ⁽⁸⁵⁾ para quantificação da hemorragia. Esta escala correlaciona a quantidade de sangue verificada pela tomografia e o risco de vasoespasmo. Desse modo um paciente em grau I não tem sangue subaracnóideo detectado pelo método. Em grau II a tomografia demonstra sangue difuso subaracnóideo ou em camadas verticais com menos de 1 mm de espessura. Um paciente em grau III apresenta à tomografia coágulo

localizado e/ou camadas verticais com 1 mm ou mais de espessura. Já em grau IV a tomografia demonstra coágulo intracerebral ou intraventricular associado ou não à hemorragia subaracnoidéia difusa. Conforme se verifica na Tabela 2, 3 pacientes se encontravam em grau I da escala de Fisher(perfazendo 6% do total), 20 em grau II (40%), 9 em grau 3 (18%) e 18 pacientes em grau IV (36%).

Tabela 2 - Distribuição dos casos de acordo com o grau de hemorragia verificado pela tomografia computadorizada de crânio: escala de Fisher.

Fisher	N	%
I	3	6
II	20	40
III	9	18
IV	18	36

Abreviação: N= número de casos

Legenda: %= porcentagem dos casos

Os 50 pacientes foram submetidos à angiografia cerebral, por cateterismo femoral.

Os pacientes sobreviventes foram acompanhados no pós operatório ambulatorialmente, quando possível, por período sistematizado em: 1 mês e 3 meses. No pós operatório todos os pacientes foram graduados na Escala de Prognóstico de Glasgow (86). Esta escala é subdividida em 5 graus. Em grau V o paciente teve uma boa recuperação podendo reassumir vida normal. Já paciente em grau IV apresenta comprometimento moderado, estando sequelado porém independente. Em grau III o paciente está gravemente sequelado, dependendo de outros para as atividades diárias. Em grau II o paciente se encontra em estado vegetativo persistente. E em grau I está o paciente que evoluiu para o óbito.

Em 14 pacientes foi realizada angiografia de controle pós operatório.

4.4 MÉTODO FOTOGRÁFICO

Neste trabalho as microfotografias cirúrgicas foram obtidas através do sistema óptico de um microscópio cirúrgico Muller Weddel (Alemanha), modelo OPS, com câmara fotográfica Sony (Japão).

Utilizou-se o filme fotográfico Kodak (Eastman Kodak Company, Estados Unidos da América) Ektachrome 160 ASA-T (Tungsten). Optou-se por manter o diafragma do microscópio totalmente aberto, sendo que a luminosidade foi estabelecida no limite máximo. Regulou-se o tempo de exposição na câmara em 1 segundo.

4.5 MÉTODO ESTATÍSTICO

Os dados analisados referem-se a 50 pacientes portadores de aneurismas gigantes e complexos da circulação anterior do polígono de Willis, operados no Serviço de Neurocirurgia do Hospital Municipal Souza Aguiar, na cidade do Rio de Janeiro. Para comparar o grupo dos pacientes classificados como casos extremamente difíceis (escala de dificuldades cirúrgicas de 9 a 14) com o grupo de pacientes classificados como casos difíceis (escala de dificuldades cirúrgicas de 1 a 8) em relação às diversas variáveis demográficas e clínicas realizou-se o teste qui-quadrado de Pearson com correção de continuidade. Nos casos em que

havia menos de 5 pacientes em alguma casela da tabela, utilizou-se a versão exata deste teste. Para verificar se existia associação entre a escala de prognóstico e a escala de dificuldades cirúrgicas, a associação entre a escala de prognóstico e o número de cliques utilizados e a associação entre a escala de dificuldades cirúrgicas e o número de cliques, calculou-se para cada caso o coeficiente de correlação de Pearson e testou-se se ele era significativamente diferente de zero.

O teste qui-quadrado de Pearson

O teste qui-quadrado de Pearson em uma tabela com duas variáveis é realizado a partir da diferença entre as frequências observadas em cada casela e as esperadas, sob a hipótese de que os dois grupos a serem comparados são iguais.

A estatística do teste Q_p é calculada:

$$Q_p = \sum_i \sum_j \frac{(n_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}}$$

com

$$e_{ij} = [(n_{i.} \cdot n_{.j})/n]$$

Q_p tem uma distribuição assintótica qui-quadrado com os graus de liberdade dependendo do número de categorias das variáveis estudadas. Grandes valores de Q_p são pouco prováveis de ocorrerem se a hipótese for verdadeira e por isso se esta probabilidade é muito pequena, rejeita-se a hipótese de igualdade entre os grupos (probabilidade de significância).

O Teste Exato é utilizado quando existem caselas com poucas observações e não é possível utilizar a distribuição assintótica. Neste caso, calcula-se a probabilidade de significância a partir de uma simulação.

Estudo estatístico realizado pela Profa. Dra. Maria Tereza Serrano Barbosa, Professora Adjunta de Bioestatística do Departamento de Matemática e Estatística da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNI – Rio).

5 RESULTADOS

5 RESULTADOS

A análise dos dados dos protocolos dos 50 pacientes portadores de aneurismas cerebrais gigantes e complexos da circulação anterior do Polígono de Willis, permitiram as conclusões listadas abaixo.

Para verificar a associação entre as variáveis e a complexidade cirúrgica, realizou-se o teste qui-quadrado com correção de continuidade ou a sua versão exata, nos casos em que havia menos de 5 pacientes em alguma casela da tabela.

Tabela 3 - Análise dos casos de acordo com as variáveis: sexo, idade, cor e lado da craniotomia e relação destas variáveis com a complexidade cirúrgica.

Variável	Categoria	Difícil		Extremamente Difícil		P
		N	%	N	%	
Sexo	M (26%)	9	69	4	31	0,062
	F (74%)	14	38	23	62	
Idade	< 50 (44%)	11	50	11	50	0,828
	≥ 51 (56%)	12	43	16	57	
Cor	Branca (46%)	8	35	15	65	0,045
	Preta (20%)	3	30	7	70	
	Parda (34%)	12	71	5	29	
Lado	Direito (36%)	9	50	9	50	0,707
	Esquerdo (62%)	12	40	19	60	
	Bilateral (2%)			1	100	

Abreviações: F – feminino; M – masculino; N – número de casos; Valor-p – probabilidade de significância

Legendas: ≥: mais ou igual, <: menos, % : porcentagem

A análise da Tabela 3 evidenciou que 37 pacientes eram do sexo feminino (74%) e 13 pacientes eram do sexo masculino (26%). A estratificação em dois grupos “Difícil” e “Extremamente Difícil” foi feita de acordo com a escala de dificuldades cirúrgicas (Anexo D). Correlacionando o sexo com a dificuldade cirúrgica, observamos que, dos 37 pacientes femininos, 14 (38%) eram portadores de lesões consideradas difíceis de serem tratadas por microcirurgia e 23 pacientes (62%) tiveram aneurismas extremamente difíceis de serem operados. Dos 13 pacientes masculinos, 9 (69%) tinham aneurismas cuja cirurgia foi considerada difícil e 4 (31%) possuíam lesões extremamente difíceis. O teste qui-quadrado exato para verificar a associação entre o sexo e a complexidade cirúrgica encontrou um valor-p de 0,06 podendo ser considerado sem significado estatístico, se estabelecemos o nível de significância de 0,05.

Em relação à idade, observamos que 22 pacientes (44%) tinham idades compreendidas entre os 21 e 50 anos e 28 pacientes (56%) tinham idade igual ou acima de 51 anos. Dos 22 pacientes com idade abaixo dos 50 anos, 11 (50%) pertenciam ao grupo de difícil tratamento e 11(50%) ao grupo extremamente difícil. Dos 28 pacientes acima de 50 anos, 12 (43%) eram portadores de lesões difíceis para o tratamento cirúrgico e 16 pacientes (57%) de lesões extremamente difíceis. A correlação entre idade e dificuldade cirúrgica não foi significativa ($p=0,828$).

Ainda analisando a Tabela 3, em relação à cor, verifica-se que havia 23 pacientes da cor branca (46%), 10 da cor preta (20%) e 17 da cor parda (34%). Dos 23 pacientes brancos, 8 (35%) possuíam lesões difíceis de serem clipadas e

15 (65% do total) tinham aneurismas considerados extremamente difíceis. Dos 10 pacientes pretos, 3 (30% do total) possuíam aneurismas difíceis e 7 (70% do total) eram portadores de aneurismas que foram considerados extremamente difíceis. Do total de pacientes pardos, 12 (71%) tinham lesões pertencentes ao grupo difícil e 5 (29%) eram do grupo extremamente difícil. O teste para associação entre cor e dificuldade cirúrgica deu um valor p de 0,045 podendo ser considerado significativo.

No que diz respeito ao lado da craniotomia e sua relação com o grau de dificuldade do tratamento microcirúrgico, a análise da Tabela 3 demonstra que craniotomias à direita foram realizadas em 18 casos (36%) e, à esquerda, em 31 casos (62%). Em uma ocasião (2%) a craniotomia foi bilateral. A Tabela 3 informa que, ao ser feita a relação entre o lado da craniotomia e os grupos com cirurgia difícil e extremamente difícil, verifica-se que das 18 craniotomias à direita, 9 (50%) foram do grupo de difícil e 9 (50%) foram do grupo extremamente difícil de aneurismas. Das 31 craniotomias realizadas à esquerda, 12 (40%) foram feitas em pacientes com lesões consideradas difíceis e 19 (60%) confeccionadas para lesões do grupo extremamente difícil. Uma craniotomia foi bilateral e ocorreu num paciente com aneurisma do grupo extremamente difícil. A análise da associação entre lado da craniotomia e grau de dificuldade cirúrgica não foi significativo ($p=0,7072$).

Tabela 4 - Análise dos casos de acordo com as variáveis: ampliação da dissecação, hemocisterna, hematoma, hemoventrículo e hidrocefalia e relação com o grau de dificuldade cirúrgica.

Variável	Categorias	Difícil		Extremamente Difícil		Valor-p
		N	%	N	%	
Ampliação da Dissecação	Não (34%)	12	71	5	29	0,020
	Sim (66%)	11	33	22	67	
Hemocisterna	Não (14%)	2	29	5	71	0,429
	Sim (86%)	21	49	22	51	
Hematoma	Não (72%)	22	61	14	39	0,005
	Sim (28%)	1	7	13	93	
Hemoventrículo	Não (84%)	20	48	22	52	0,710
	Sim (16%)	3	37	5	63	
Hidrocefalia	Não (94%)	20	43	27	57	0,090
	Sim (6%)	3	100	0	0	

Abreviações: N- número de casos; Valor-p – probabilidade de significância

Legenda: % - porcentagem

A Tabela 4 evidencia que a ampliação da dissecação para exposição adequada do aneurisma não foi necessária em 17 casos (34%). Desses 17 casos, em 12 (71%) o procedimento microcirúrgico foi considerado como sendo do grupo difícil e 5 (29%), como do grupo extremamente difícil. Dos 33 casos em que foi realizada a ampliação, 11 casos (33%), foram considerados do grupo difícil e 22 casos (67%) foram do grupo extremamente difícil. A associação entre ampliação da dissecação e grau de dificuldade cirúrgica foi significativa ($p=0,02$).

Em relação à presença de hemocisterna, a Tabela 4 demonstra que não estava presente em 7 casos (14%) e estava presente em 43 casos (86%). Dos 7 casos nos quais não se detectou hemocisterna, 2 casos (29%) foram considerados para o grupo difícil e 5 casos (71%) foram incluídos no grupo extremamente difícil. Dos 43 casos com hemocisterna, 21 (49%) estavam

incluídos no grupo difícil e 22 casos (51%) no grupo extremamente difícil. O estudo estatístico relacionando presença de hemocisterna e dificuldade cirúrgica não foi significativo ($p=0,43$).

A análise da Tabela 4 demonstra que a presença de hematoma cerebral não ocorreu em 36 casos (72%); porém, em 14 casos (28%), havia hematoma associado ao aneurisma. Quando se correlacionou a presença de hematoma intracerebral e o grau de dificuldade microcirúrgica, observou-se que, dos 36 casos sem hematoma, 22 (61%) foram considerados para o grupo difícil e 14 casos (39%) foram do grupo extremamente difícil. Dos 14 casos com hematoma, apenas 1 caso (7%) foi do grupo difícil e 13 casos (93%) foram do grupo extremamente difícil. Ao se relacionar presença de hematoma intracerebral e grau de dificuldade cirúrgica, observou-se que essa relação é estatisticamente significativa ($p=0,005$).

A Tabela 4 informa que hemoventrículo ocorreu em 8 casos (16%). Desses, 3 casos (37%) eram do grupo difícil e 5 (63%) eram do grupo de maior dificuldade cirúrgica. A análise estatística relacionando hemoventrículo e grau de dificuldade no tratamento cirúrgico dos aneurismas não foi significativo ($p=0,71$).

A análise da Tabela 4 informa que hidrocefalia não foi verificada em 47 casos (94%), tendo ocorrido em 3 casos (6%). Dos 47 casos sem hidrocefalia, 20 (43%) foram do grupo difícil e 27 casos (57%), do grupo extremamente difícil. Os três casos com hidrocefalia fizeram parte do grupo difícil para tratamento microcirúrgico. O teste de associação entre hidrocefalia e grau de dificuldade cirúrgica encontrou um valor p de 0,09, não significativo.

Na Tabela 5 foram relacionados dados prospectivos referentes aos aneurismas: maior diâmetro, presença de lobulações, conteúdo do saco aneurismático, acesso microcirúrgico ao colo, extensão do diâmetro interno do colo, presença de cálcio no colo, presença de vasos aderidos/englobados junto ao colo, aderências ao saco aneurismático, tipo de craniotomia (clássica ou ampliada) e necessidade, ou não, de clinoidectomia.

Tabela 5 - Distribuição dos casos de acordo com as variáveis: maior diâmetro, presença de lobulações, conteúdo do saco aneurismático, acesso microcirúrgico ao colo, extensão do diâmetro interno do colo, presença de cálcio no colo, presença de vasos aderidos/englobados junto ao colo, aderências ao saco aneurismático, tipo de craniotomia (clássica ou ampliada) e necessidade, ou não, de clinoidectomia.

Variável	Categorias	N	%
Maior Diâmetro	20-24 mm	22	44
	≥ 25 mm	28	56
Presença de Lobulações	Lobular	14	28
	Polilobular	36	72
Conteúdo do Saco Aneurismático	Sem Trombo	30	60
	Com Trombo	20	40
Acesso Microcirúrgico ao Colo	Simples	8	16
	Complexo	42	86
Extensão do Diâmetro Interno do Colo	< 4 mm	18	36
	> 4 mm	32	64
Presença de Cálcio no Colo	Ausente	24	48
	Presente	26	52
Presença de Vasos Aderidos/ junto ao colo	Não	9	18
	Sim	41	82
Aderências	Não	3	6
	Sim	47	94
Craniotomia	Clássica	21	42
	Ampliada	29	58
Clinoidectomia	Não	45	90
	Sim	5	10

Abreviação: mm = milímetros, N = número de casos

Legendas: ≥: Maior ou igual, <: menor, %: porcentagem

De acordo com os dados observados na Tabela 5, verifica-se que em relação ao maior diâmetro, 22 casos (44%) estavam na faixa entre 20 e 24 mm e 28 casos (56%) com diâmetro igual ou maior que 25mm. Observa-se ainda que em 14 casos (28%), os aneurismas eram lobulares, isto é, o aneurisma formava um único saco lesional. Em 36 casos (72%) eram polilobulados. Analisando o conteúdo do saco aneurismático, observamos que em 30 casos (60%), não havia a presença de trombo intrasacular, e em 20 casos (40%) existia trombose importante no interior da lesão. O acesso microcirúrgico ao colo do aneurisma em 8 casos (16%), foi considerado simples, sem necessidades de dissecções extensas e de manobras complexas na manipulação da lesão. Por outro lado, em 42 casos (86%), o acesso foi considerado complexo. O diâmetro interno do colo apresentou valores até 4 mm em 18 casos (36%) e em 32 (64%) valores superiores a 4mm. A existência de cálcio junto ao colo do aneurisma não se verificou em 24 casos (48%), porém, o colo era calcificado em 26 casos (52%). Vasos sanguíneos aderidos/englobados ao colo do aneurisma foram observados em 41 casos (82%), em 9 casos (18%) esta variável não foi observada. Observamos que apenas 3 lesões (6%) eram puramente subaracnóideas, sem apresentar aderências às estruturas adjacentes. Os 47 casos restantes (94%), apresentavam graus variáveis de aderência ao tecido cerebral, nervos cranianos ou proeminências ósseas recobertas por dura-máter. Foram realizadas craniotomias clássicas em 21 casos (42%) e ampliadas em 29 casos (58%). Dos 50 casos operados houve necessidade de se realizar clinoidectomia em somente 5 casos (10%).

Tabela 6 - Relação entre os dados observados na Tabela 5 e o grau de dificuldade cirúrgica.

Variável	Categorias	Difícil N	Extremamente Difícil N	Valor-p
Maior Diâmetro	20-24mm	21	3	0,0001
	> 25mm	1	25	
Presença de Lobulações	Lobular	14	0	0,0001
	Polilobular	9	27	
Conteúdo do saco aneurismático	Sem Trombo	21	9	0,001
	Com Trombo	2	18	
Acesso microcirúrgico ao Colo	Simples	8	0	0,003
	Complexo	15	27	
Diâmetro interno do Colo	< 4 mm	18	0	0,00001
	> 4 mm	5	27	
Presença de Cálcio no Colo	Ausente	21	3	0,00001
	Presente	2	24	
Vasos Aderidos / Englobados junto ao Colo	Não	8	1	0,013
	Sim	15	26	
Aderências	Não	3	0	0,18
	Sim	20	27	
Craniotomia	Clássica	18	3	0,00001
	Ampliada	5	24	
Clinoidectomia	Não	23	22	0,09
	Sim	0	5	

Abreviações: mm = milímetros, N = número de casos; Valor-p = probabilidade de significância

Legendas: ≥: maior ou igual, <: menor

Verifica-se na tabela 6 que dos 26 aneurismas gigantes operados na série, apenas 1 lesão foi classificada no grupo “Difícil” de tratamento microcirúrgico (3,8% das lesões gigantes), enquanto que 25 lesões gigantes apresentaram altíssimo grau de dificuldade para sua efetiva oclusão cirúrgica (96,1% das lesões gigantes). Quando se analisaram os aneurismas complexos, verificou-se que a

grande maioria destas lesões, ou seja, 21 aneurismas (87,5% dos aneurismas complexos), pertenciam ao grupo “Difícil” para tratamento microcirúrgico e apenas 3 lesões (12,5%) eram de Extrema Dificuldade para o tratamento por oclusão do colo aneurismático com clipe metálico. A relação destas variáveis - tamanho da lesão de 20 mm a 24 mm e maior ou igual a 25 mm de diâmetro com o grau de dificuldade microcirúrgica - foi estatisticamente significativa ($p < 0,0001$).

A Tabela 6 informa que 14 lesões eram lobulares e todas apresentaram grau “Difícil” de dificuldade microcirúrgica (100% das lesões lobulares). É importante salientar que dos 36 aneurismas com geometria polilobular, 9 lesões (25% dos aneurismas polilobulares) foram tabuladas como de grau “Difícil” e 27 (75% dos aneurismas polilobulares) apresentaram Extrema Dificuldade para sua clipagem. A correlação da variável geometria do saco aneurismático e grau de dificuldade microcirúrgica apresentou significância estatística ($p < 0,0001$).

Na análise dos 30 casos nos quais não havia trombose intrasacular, 21 lesões (70% dos casos sem trombo intraaneurismático) compuseram o grupo considerado “Difícil” sob o ponto de vista microcirúrgico e 9 casos (30% dos aneurismas sem trombos) foram de extrema dificuldade para serem ocluídos microcirurgicamente.

A tabela 6 também demonstra que dos 20 aneurismas com trombo intrasacular, apenas 2 lesões (10% das lesões trombosadas) foram de manuseio “Difícil”. No entanto, 18 casos (90% dos aneurismas trombosados) foram operados com extrema dificuldade. Conforme demonstram os dados da Tabela 6, a relação

trombose sacular e grau de dificuldade cirúrgica tem associação significativa ($p < 0,001$).

Foram analisadas quatro variáveis relativas unicamente ao colo dos aneurismas: o acesso ao colo, o diâmetro interno, a presença de calcificação junto ao colo e a presença de vasos aderentes ou oriundos do colo, como se verifica na Tabela 6. No que tange à primeira variável, o acesso ao colo da lesão, se simples ou complexo, verificamos que 8 lesões não apresentaram dificuldade extrema. Foram, portanto, consideradas para o grupo “Difícil”, microcirurgicamente falando (16% de todos os aneurismas da série). Um acesso ao colo da lesão padronizado como complexo foi verificado em 42 lesões (84% de todos os aneurismas da série). Destas 42 lesões, 15 casos faziam parte do grupo de microcirurgia “Difícil” (35,7% dos aneurismas com acesso complexo ao colo) e 27 casos (64,2% das lesões com acesso complexo ao colo) apresentaram extrema dificuldade em seu tratamento microcirúrgico. A relação da variável acesso ao colo e grau de dificuldade microcirúrgica também teve significância estatística ($p=0,003$).

Uma segunda variável relacionada ao colo aneurismático, seu diâmetro interno, também foi correlacionada ao grau de dificuldade microcirúrgica. Verifica-se na Tabela 6 que 18 lesões (36% do total de 50 aneurismas operados) tinham colo estreito isto é, menor que 4mm, e todos estes aneurismas (100% dos casos com colo estreito) não apresentaram dificuldade extrema para seu tratamento microcirúrgico. Apresentaram colo largo, isto é, maior que 4mm, 32 aneurismas (64% do total de 50 lesões operadas).

Destes 32 casos, 5 aneurismas (15,6% dos aneurismas de colo largo) foram de abordagem microcirúrgica “Difícil”, porém, observamos que 27 lesões dos 32 casos de colo largo (84,3% dos aneurismas de colo largo), foram extremamente difíceis de serem tratados microcirurgicamente. Esta relação: diâmetro interno do colo e grau de dificuldade cirúrgica também se mostrou estatisticamente importante ($p < 0,00001$). Outra variável relativa ao colo do aneurisma foi analisada: a presença de calcificação do colo. Vê-se na Tabela 6 que 24 lesões (48% do total de 50 aneurismas operados) não tinham calcificação do colo. Destas 24 lesões, 21 (87,5% dos aneurismas sem colo calcífico) formaram o grupo “Difícil” de tratamento microcirúrgico e 3 casos (12,5%) apresentaram extrema dificuldade operatória. Colo calcificado foi detectado em 26 lesões (52% dos 50 aneurismas operados). Destas, 2 lesões (7,6% das lesões com cálcio no colo) não apresentaram dificuldade extrema em suas cirurgias, sendo, portanto, consideradas para o grupo “Difícil”. Verifica-se, no entanto, que dos 26 casos com colo calcificado, 24 aneurismas (92,3% das lesões com colo calcificado) formaram o grupo de extrema dificuldade técnica para oclusão microcirúrgica. Mais uma vez, a Tabela 6, ao correlacionar a variável calcificação, ou não, do colo do aneurisma com grau de dificuldade para sua oclusão, demonstra haver significância estatística entre estes parâmetros ($p < 0,00001$).

Uma quarta variável relativa ao colo do aneurisma foi considerada na Tabela 6: a presença, ou não, de vasos envolvendo ou nascendo junto ao colo lesional. Do total de 50 aneurismas operados, em apenas 9 ocasiões não se detectou a ocorrência (18% do total de casos operados). Destes 9 casos, 8 lesões

(88,8% dos casos sem colo envolvidos por vasos), foram catalogados como grau de “Difícil”, sob o ponto de vista microcirúrgico. Destes mesmos 9 casos com colo livre de estruturas vasculares, apenas 1 lesão (11,1% dos casos sem colo envolto por vasos) foi de extrema dificuldade para ser tratada microcirurgicamente. Colos com íntima relação com vasos sanguíneos foram verificados em 41 aneurismas (82% do total de 50 lesões operadas). Cirurgias consideradas tecnicamente como fazendo parte do grupo “Difícil” foram observadas em 15 lesões (36,5% dos aneurismas com colos envolvidos por vasos). Em 26 casos (63,4% do total de 41 aneurismas cujos colos eram envolvidos por vasos), as cirurgias tiveram alto grau de dificuldade microcirúrgica para oclusão do colo e da lesão. Mais uma vez se constata a significância estatística entre a variável – colo envolto por vasos – e o grau de dificuldade cirúrgica ($p = 0,013$).

A ocorrência de um ambiente misto no qual o aneurisma se situava não agregou ao procedimento microcirúrgico maior dificuldade, contrariamente ao que a princípio fazia supor. Assim, do total de 50 lesões, apenas 3 (6% do total de aneurismas operados) eram completamente subaracnóides, enquanto que 47 lesões (94% das 50 lesões) assentavam-se em ambiente misto. Das 47 lesões, 20 (42,5% dos aneurismas em ambiente misto) foram de oclusão “Difícil” e 27 (57,4% das lesões em ambiente misto) foram avaliadas como de extrema dificuldade na abordagem microcirúrgica. Não houve significância estatística, conforme se observa na Tabela 6, entre a relação ambiente do aneurisma e o grau de dificuldade técnica maior na oclusão da lesão ($p = 0,18$).

As craniotomias necessárias à clipagem dos 50 aneurismas da série foram subdivididas em dois grupos: clássica e ampliada. Craniotomias clássicas foram confeccionadas em 21 ocasiões (42% do total de craniotomias) e craniotomias ampliadas foram realizadas em 29 casos (58% das 50 craniotomias). Em 21 craniotomias clássicas, verificou-se que em 18 delas (85,7% das craniotomias clássicas), as lesões eram do grupo “Difícil” para tratamento microcirúrgico e em 3 ocasiões (14,2% das 21 craniotomias clássicas), os procedimentos microcirúrgicos necessários à oclusão das lesões eram de extrema dificuldade. Craniotomias ampliadas foram realizadas em 29 casos (58% do total de 50 casos operados), das quais 5 craniotomias (17,2% das 29 craniotomias ampliadas) relacionavam-se a lesões do grupo “Difícil”, cirurgicamente falando, e 24 casos (82,7% das 29 craniotomias ampliadas) compunham o grupo de extrema dificuldade cirúrgica. Observa-se, portanto, a significância estatística da relação craniotomias ampliadas com maior grau de dificuldade microcirúrgica na oclusão de aneurismas complexos ($p < 0,00001$).

A última variável analisada na Tabela 6, clinoidectomia, só ocorreu em 5 casos (10% dos 50 aneurismas operados).

A clinoidectomia não foi necessária em 45 casos (90% das 50 cirurgias). Dos 45 casos sem clinoidectomia, 23 (51,1% dos 45 casos sem clinoidectomia) compunham o grupo considerado “Difícil”, quanto à abordagem microcirúrgica, e 22 casos (48,8% dos casos sem clinoidectomia) foram do grupo de extrema dificuldade cirúrgica. Não foi encontrada significância estatística na relação clinoidectomia com maior ou menor dificuldade cirúrgica ($p = 0,09$).

Tabela 7 - Distribuição dos casos com as variáveis: número de cliques, clipagem temporária, duração da clipagem temporária, reposicionamento do clipe e ressecção da lesão ou de parte da lesão, observadas durante o processo de oclusão definitiva de 50 aneurismas gigantes e complexos da circulação anterior do polígono de Willis.

Variável	Categoria		N
Número de Cliques	1	12	24%
	> 1	38	76%
Clipagem Temporária	Não	21	42%
	Sim	29	58%
Duração da Clipagem Temporária	Até 10'	18	36%
	> 10'	11	22%
Reposicionamento do Clipe	Não	7	14%
	Sim	43	86%
Ressecção da Lesão ou de Parte	Não	32	64%
	Sim	18	36%

Abreviação: N: número de casos

Legendas:>: mais que; ': minutos; %: porcentagem

Verifica-se na Tabela 7 que em 12 pacientes (24% do total de pacientes operados) foi utilizado 1 clipe para oclusão da lesão e em 38 pacientes houve a necessidade do uso de 2 ou mais cliques (76% dos 50 aneurismas operados).

Não foi necessária clipagem temporária em 21 casos (42% do total). Porém, esta foi primordial para o manuseio seguro da lesão em 29 pacientes (58% do total). A Tabela 7 demonstra que em 18 casos (36% do total) o procedimento durou menos que 10 minutos. Em 11 pacientes (22% do total), o tempo de clipagem foi maior que 10 minutos. Dos 50 aneurismas operados, somente em 7 casos não houve necessidade de reposicionamento do clipe após clipagem do aneurisma (14% do total). No entanto, em 43 ocasiões (86% do total de casos), o

clipe (ou cliques) foi reposicionado para melhor oclusão do aneurisma. Em 32 casos (64% do total) não foi feita ressecção da lesão ou de parte dela, Porém, em 18 casos (36% do total), para que fosse possível a clipagem do saco aneurismático, procedeu-se à ressecção do saco lesional ou de parte dele.

Tabela 8 - Relação entre as variáveis, clipagem temporária, reposicionamento do clipe, ressecção da lesão, duração da clipagem temporária, com o grau de dificuldade cirúrgica pela escala de dificuldades cirúrgicas.

Variável	Categorias	Difícil		Extremamente Difícil		Valor-p
		N	%	N	%	
Clipagem Temporária	n 21 (42%)	15	71	6	29	<0,005
	s 29 (58%)	8	28	21	72	
Reposicionamento do Clipe	n 7 (14%)	5	71	2	29	<0,2349
	s 43 (86%)	18	42	25	58	
Ressecção da Lesão	n 30 (63%)	15	50	15	50	<0,4086
	s 18 (37%)	6	33	12	67	
Duração da Clipagem Temporária	<10' 18 (62%)	5	28	13	72	<0,6822
	>10' 11 (38%)	3	27	8	873	

Abreviações: n: não; N: número de casos; s: sim; valor-p: probabilidade de significância
 Legendas: >: maior que; ': minutos; <: menor que; % = porcentagem.

A Tabela 8 informa que a clipagem temporária tem associação significativa, sob o ponto de vista estatístico, com o grau de dificuldade cirúrgica ($p < 0,005$). Já a associação entre reposicionamento do clipe, ressecção da lesão e duração da clipagem temporária, com o grau de dificuldade cirúrgica não foi significativo ($p < 0,2349$; $p < 0,4086$ e $p < 0,6822$ respectivamente).

Tabela 9 - Análise da correlação entre a escala de dificuldades cirúrgicas e a escala de prognóstico de Glasgow 3 meses após a cirurgia; entre a escala de dificuldades cirúrgicas e o número de cliques utilizados e entre a escala de prognóstico de Glasgow 3 meses após a cirurgia e o número de cliques utilizados.

Variáveis	Correlação	Valor-p
EDC e EPG	0,38	<0,0057
EDC e N de cliques	0,52	<0,0001
EPG e N de cliques	0,53	<0,000001

Abreviações: EDC: escala de dificuldades cirúrgicas; EPG: escala de prognóstico de Glasgow; N: número; valor-p: probabilidade de significância

Legenda: <: menor que.

A análise da Tabela 9 demonstra que a relação entre o grau de complexidade cirúrgica avaliado pela escala de dificuldades cirúrgicas e o quadro clínico dos pacientes, 3 meses após a cirurgia, verificado pela escala de prognóstico de Glasgow é significante estatisticamente com correlação de 0,38 e $p < 0,0057$. Observa-se também que a relação entre a escala de dificuldades cirúrgicas e o número de cliques utilizados para cada aneurisma é igualmente significativa estatisticamente, sendo a correlação entre estas duas variáveis de 0,52 e $p < 0,001$. Finalmente observa-se na Tabela 9, que a relação entre a escala de prognóstico de Glasgow, 3 meses após a cirurgia e o número de cliques utilizados por aneurisma também é significativa, com correlação de 0,53 e $p < 0,000001$.

Tabela 10 - Distribuição dos casos de acordo com o estado clínico 3 meses após a cirurgia (escala de prognóstico de Glasgow).

EPG	N	%
I	35	70
II	6	12
III	4	8
IV	-	-
V	5	10

Abreviações: EPG: Escala de prognóstico de Glasgow; N: número de casos.
 Legenda: %= porcentagem dos casos

Verifica-se na Tabela 10 que dos 50 pacientes operados, 35 pacientes (70% do total) tiveram alta em grau I da Escala de Prognóstico de Glasgow.

Em Grau II, se encontravam 6 pacientes (12%); em grau III, 4 pacientes (8%); em grau IV, nenhum paciente e 5 pacientes (10% do total) foram a óbito, grau V.

Portanto 70% dos pacientes tiveram evolução favorável com o tratamento microcirúrgico, porém, 30% dos pacientes não evoluíram bem, apresentando déficits moderados ou severos (20%), havendo 10% de óbitos na série.

Em relação à morbidade diretamente ligada à cirurgia observa-se na Tabela 11 que houve 01 caso de amaurose (2%), 03 casos de paralisia do nervo oculomotor (6%), 01 caso de fístula liquórica (2%), 02 casos de hematomas extradurais (4%) e 01 de hematoma subdural e intracerebral (2%). Desse modo, 08 pacientes (16%) apresentaram complicações relacionadas ao método de tratamento utilizado.

Tabela 11 - Distribuição dos casos de acordo com a morbidade pós operatória diretamente ligada à cirurgia.

Lesão	N	Localização	%
Amaurose	1	AN.ACI OFT Gigante	2
III Nervo	3	AN.ACI COM	6
Fístula Liquórica	1	AN.ACI OFT Gigante	2
Hematoma Extradural	2	AN.ACI COM e AN ACM	4
Hematoma Subdural+Intracerebral	1	AN ACM	2
Total	8		16

Abreviações:

AN.ACI.COM: Aneurisma da artéria carótida interna segmento comunicante;

AN ACI OFT: Aneurisma da artéria carótida interna segmento oftálmico;

AN ACM: Aneurisma da artéria cerebral média;

N: Número de casos;

III Nervo: Nervo óculomotor.

Legenda: %= porcentagem dos casos.

6 DISCUSSÃO

6 DISCUSSÃO

Nas séries publicadas, a maioria dos aneurismas gigantes e complexos se manifesta por síndromes pseudo tumorais. Na série de Drake, 64% dos pacientes se apresentaram com sinais compressivos e 35% com hemorragia (24). Na série de Lawton e Spetzler, 36% dos pacientes apresentavam quadro clínico de efeito de massa e 35% quadro de hemorragia subaracnóidea ⁽⁴⁴⁾. Em outras séries, o sangramento ocorreu entre 13% a 76% dos casos ^(49, 62). Sundt refere que a maioria dos seus pacientes apresentava efeito de massa, porém não quantificou o achado ⁽⁵⁵⁾. Keravel e Sindou relataram 48% de hemorragias, 47% de apresentações pseudotumorais e 5% de trombo-embolismo como manifestações clínicas ⁽⁴⁷⁾. Diaz, em sua série relata 66,4% de aneurismas se manifestando por efeito de massa e 33,5% de lesões por hemorragia ⁽³²⁾. Nossa série, de forma contrária à maioria das séries de aneurismas gigantes e complexos da literatura, é basicamente de aneurismas rotos, que compuseram 94% do total das lesões.

É dado uniforme na literatura a incidência predominante deste tipo de lesão em pacientes do sexo feminino. Na série de Keravel e Sindou, pacientes do sexo feminino somaram 60% dos casos ⁽⁴⁷⁾. Fox, numa revisão da literatura mundial verificou que em 693 aneurismas gigantes, 60% ocorreram em pacientes do sexo feminino ⁽⁸⁸⁾. Dados semelhantes foram relatados por Anson, que numa revisão de 754 pacientes de 14 séries, encontrou 461 mulheres e 295 homens, numa proporção de 1.56:1 ⁽⁸⁹⁾. Em nossa série, 74% dos pacientes eram do sexo feminino e 26% eram do sexo masculino. Assim, nossa série também apresenta

uma nítida preponderância de pacientes do sexo feminino, o que está de acordo com a literatura. Pacientes do sexo feminino apresentam risco 1,5 vezes maior de desenvolverem hemorragia subaracnóidea ⁽⁹⁰⁾, sendo a incidência anual de 7,1 por 100000 mulheres e de 4,5 por 100000 homens ⁽⁹¹⁾. Acredita-se que fatores hormonais estejam relacionados a essa preponderância feminina ⁽⁹²⁾. A análise estatística de nossos dados não demonstrou significância ($p < 0,062$), no que se refere à correlação entre sexo dos pacientes e grau de dificuldade cirúrgica, não havendo publicações com dados semelhantes que possam ser comparados.

A literatura demonstra que aneurismas gigantes tendem a ocorrer nas décadas médias da vida, sendo que a idade média de apresentação gira entre 42 e 57 anos ^(22,24,25,66,70,90,93). Fox sugere que o pico de ocorrência é cerca de 10 anos a mais que o de aneurismas menores ⁽⁸⁸⁾. Na nossa série 56% dos pacientes tinham idade superior aos 50 anos, mas a análise estatística de nossos dados não demonstrou significância na correlação entre idade dos pacientes e grau de dificuldade cirúrgica ($p=0,828$).

Em recente estudo sobre diferenças étnicas e ocorrência de hemorragia subaracnóidea foi relatado que a incidência anual é de 7,2/100000 para caucasianos, 10,4/100000 para hispânicos e de 14,8/100000 para negros ⁽⁹³⁾. Dentre os nossos casos, 46% dos pacientes eram da cor branca, 30% pardos e 24% da cor preta. A análise estatística demonstrou que a cor branca é um fator estatisticamente significante ($p<0,04$), quando associado á aneurismas complexos e gigantes, mais difíceis de serem operados. Nossos resultados não podem ser

cotejados com a literatura, pois esse dado não é referido nas diversas séries cirúrgicas revisadas (24, 26, 28, 33, 44, 49, 55, 73, 75, 76, 77).

Embora para cirurgiões destros seja mais confortável operar pelo lado direito, não houve significância na correlação lado da craniotomia e grau de dificuldade cirúrgica ($p=0,7072$). Também não encontramos estudos na literatura que permitissem correlação adequada com os nossos achados.

Efetuamos correlação entre 5 variáveis cirúrgicas: ampliação da dissecação, presença de hemocisterna, hematoma cerebral associado ao aneurisma, presença de hemoventrículo e a ocorrência de hidrocefalia. O termo “ampliação da dissecação” refere-se à realização de extensa microdissecação, desde a fissura silviana até as cisternas basais, expondo-se, independentemente da localização do aneurisma, a ACI, sua bifurcação, A1, M1 e M2. Também se considera como “ampliada” a microdissecação ao redor da lesão (dissecação circunferencial), com suave retração do aneurisma e controle dos vasos de vizinhança. A necessidade de se empregar esse tipo de dissecação foi significativo sob o ponto de vista estatístico ($p=0,02$), ao ser correlacionado ao maior grau de dificuldade cirúrgica. Não foi possível a comparação de nossos achados com a literatura pela inexistência de dados semelhantes tratados estatisticamente. A presença de hemocisterna, hemoventrículo e hidrocefalia não tiveram significância estatística como fatores que poderiam dificultar o tratamento microcirúrgico dos aneurismas. Embora a hemocisterna dificulte a microdissecação ao longo das estruturas vasculares de forma contrária ao esperado, não apresentou significância estatística ($p < 0,43$). Hemoventrículo, que ocorreu em 10% dos casos operados

também foi uma variável sem significância estatística ($p < 0,71$). Da mesma forma, a hidrocefalia, que ocorreu em 3 casos, não foi considerada estatisticamente significativa ($p < 0,09$). Desses fatores, dois, hemoventrículo e hidrocefalia, puderam ser controlados através da colocação de drenagens ventriculares externas. Talvez por isso, não tenham trazido dificuldades ao manuseio cirúrgico dos aneurismas em nossa série. Os resultados de nosso estudo relacionados à presença de hemocisterna, hemoventrículo e hidrocefalia não puderam ser comparados com a literatura, pela inexistência de dados semelhantes analisados com este tipo de correlação estatística. Por outro lado a presença de hematoma intracerebral associado ao sangramento do aneurisma, foi significativo sob o ponto de vista estatístico. Dos 50 casos operados, 14 apresentavam hematomas intracerebrais e destes, 13 associados à aneurismas considerados extremamente difíceis. Embora em diversas séries da literatura faça-se referência à presença de hematomas intracerebrais, associados, secundários à ruptura de aneurismas gigantes ou complexos ^(24,52,55), este dado não foi quantificado estatisticamente como um possível elemento complicador do tratamento microcirúrgico. A maioria dos hematomas cerebrais em nossa série (28%) foi encontrada relacionada a aneurismas da ACM. Em dois casos, ambos de aneurismas da ACM, os pacientes foram operados agudamente (casos 17 e 50) por apresentarem piora do nível de consciência e hipertensão intracraniana incontrolável, consequentes à presença de hematoma fronto-temporal. No caso de número 17, o resultado pós-operatório não foi satisfatório, com o paciente vindo a falecer, por outro lado o caso de número 50 teve alta hospitalar lúcido, porém hemiparético. O estudo estatístico

desta variável teve significância ($p < 0,002$). Embora a literatura ressalte que na presença de hematoma intracerebral temporal por ruptura de aneurisma da ACM, possa-se atingir a coleção sanguínea diretamente através do giro temporal superior ⁽⁴⁹⁾, optamos nestes casos por evitar ao máximo a incisão do parênquima cerebral como via de acesso. Observamos que mesmo com o cérebro tenso é possível, através da fissura silviana, atingir-se a ACM e o hematoma. Não verificamos repercussão clínica indesejável na microdissecção subpial da fissura e cisterna silvianas na presença de hematomas intracerebrais fronto-temporais ou cisternais, secundários a aneurismas complexos da ACM.

O principal parâmetro que distingue um aneurisma gigante ou complexo é o seu tamanho ^(31, 32, 94).

O tamanho crítico dos aneurismas estudados, associado com sua frequente aderência à estruturas de vizinhança, faz com que o aspecto tamanho por si só seja um fator de maior dificuldade para o seu tratamento cirúrgico. A dissecção do colo, muitas vezes de grandes proporções, pode ser impossível, a menos que se promova o colapso do saco aneurismático. O conteúdo do saco aneurismático de lesões complexas ou gigantes, pode ser de sangue fluido ou pelo contrário, a lesão pode apresentar-se parcial ou completamente trombosada. Quando não existe trombose, essas lesões são de difícil manuseio cirúrgico pois o sangue sob alta tensão em seu interior, e as áreas de paredes mais delgadas aumentam o risco de uma ruptura catastrófica. Por outro lado, a trombose intrasacular, mais freqüente nas lesões maiores e muitas vezes acompanhada por calcificação nas imediações do colo do aneurisma, aumenta o risco de embolia à distância durante

a manipulação cirúrgica da lesão. Corroborando essas afirmações a análise estatística de nossos casos demonstrou que nas lesões com tamanho maior que 25 mm a cirurgia é extremamente difícil, dado estatisticamente significativa ($p < 0,0001$), quando comparada ao grau de dificuldade para a cirurgia de aneurismas abaixo de 25 mm. Esta observação de certo modo enfatiza a necessidade de se manter a estratificação de aneurismas gigantes e complexos, já que a cirurgia dos gigantes foi extremamente difícil em 92% dos casos de lesões gigantes e a dos complexos em 12,5%, considerando-se somente a variável tamanho. Isso talvez se deva a uma maior incidência de calcificação do colo e a uma maior propensão à trombose nos aneurismas gigantes, além do fato de nesta série estas lesões se localizarem preferencialmente nas regiões críticas paraclinóide e na bifurcação da artéria cerebral média. Na região paraclinóide a dificuldade em se operar lesões gigantes se devem a vários fatores dentre os quais: obtenção de controle proximal, com a visão da ACI obstruída pela massa da lesão, aderência do saco aneurismático à estruturas ósteodurais de vizinhança, relação íntima do aneurisma com estruturas neurais (ex: nervo óptico) fazendo com que o manuseio da lesão seja muito perigoso. Com relação à lesões gigantes na ACM, estas tendem a ter colos largos, deiscentes, calcificados. Os aneurismas sofrem em grande número processo de trombose interna. A dissecação de vasos perfurantes e ramos do tronco da ACM, ou de sua bifurcação junto ao aneurisma é sempre complicada e arriscada. Não pudemos comparar nossos resultados com a literatura por falta de estudos semelhantes.

Para Suzuki e Ohara ⁽⁹⁵⁾ inicialmente o aneurisma sofre um processo de expansão progressiva conseqüente a efeitos hemodinâmicos, ocorrendo alterações sequenciais na parede do saco aneurismático, a qual inicialmente é macia e regular. A parede se torna espessa no fundo do aneurisma e se mantém fina no colo, o que permite expansão da lesão. Numa etapa mais tardia, as paredes se tornam irregulares, havendo, então, áreas finas e outras espessas. As regiões mais tênues originam “protrusões bolhosas” ⁽⁵²⁾, que funcionam como pequenos aneurismas secundários. Estas lobulações apresentam-se ao microscópio cirúrgico com fundos avermelhados e tênues, através dos quais se observa o fluxo de sangue intralesional chocando-se contra suas paredes. Embora em algumas séries cirúrgicas a presença específica de lobulações no aneurisma não seja considerada como fator preponderante para a dificuldade da cirurgia direta em lesões grandes ^(24,25,44,49.55), a análise estatística efetuada em nosso material demonstra que a presença destas lobulações é um fator estatisticamente significativo ($p < 0,0001$) para a complexidade do tratamento cirúrgico direto. As lobulações representam áreas de menor resistência, propícias à ruptura precoce, que podem aderir a estruturas de vizinhança, tornando a dissecação muito mais trabalhosa. Muitas vezes durante o processo de clipagem de aneurismas polilobulados, tivemos que recorrer a diversas manobras com o intuito de se reduzirem as lobulações (colocação de cliques temporários, coagulação de lobulações) para que se pudesse posicionar os cliques de forma adequada. Os resultados obtidos em nossa série, correlacionando presença de lobulações e

maior dificuldade cirúrgica não podem ser comparados com a literatura pela inexistência de dados semelhantes.

Nos aneurismas sem trombos a punção e esvaziamento da lesão sob clipagem temporária, geralmente permitem uma clipagem definitiva do colo aneurismático. Já nas lesões com trombo no seu interior, há a necessidade de abertura do saco aneurismático, trombectomia e por vezes, ressecção de parte do aneurisma, com posterior reconstrução da área do colo com cliques ou com microsuturas ^(40,55). Verifica-se que a abertura do aneurisma trombosado é procedimento delicado envolvendo muitos riscos. Isto porque geralmente a abertura é feita sob clipagem temporária (com a possibilidade de isquemia e infarto). A retirada do material trombótico por vezes é muito difícil, já que o trombo pode aderir à parede interna do saco aneurismático. Ao se manipular a lesão durante a trombectomia podemos liberar êmbolos distais e também ferir o parênquima cerebral circunvizinho. Embora existam relatos afirmando que a cirurgia direta para aneurismas totalmente trombosados está indicada nos casos de efeito de massa ou quando ocorram fenômenos trombo-embólicos, e que a trombectomia com descompressão do saco aneurismático pode ser realizada sem maiores problemas em lesões parcialmente trombosadas ⁽⁵²⁾, a presença de trombose total ou parcial em nossos casos demonstrou ser um elemento estatisticamente significativo ($p < 0,001$) tornando a abordagem microcirúrgica mais difícil e arriscada.

Na formulação da tática operatória empregada nos 50 casos, após obtenção de controle vascular proximal e distal, partíamos para a exposição do

colo aneurismático. Esta é uma região ímpar do aneurisma, como será analisado mais adiante, para cuja visualização completa várias manobras foram empregadas: colocação de pequenas bolas de algodão contornando o colo, discretas manipulações do saco aneurismático afastando-o do parênquima, possibilitando-se dessa maneira visão circunferencial do colo, algumas vezes com clipagem temporária do vaso de origem do aneurisma. A análise estatística demonstrou que o acesso a esses colos, muitas vezes ocultos pela massa compacta de uma lesão gigante, contribui para dificultar o processo microcirúrgico tendo significado estatístico ($p < 0,003$). Novamente não encontramos dados na literatura para confrontar com nossos resultados.

De modo geral, os colos de aneurismas complexos e gigantes têm pouco em comum com os de lesões menores ⁽⁹⁷⁾. Samson considera que os colos das lesões maiores deveriam ser caracterizados pelo seu comprimento tanto ao longo do eixo da artéria, como ao redor de sua circunferência e pela espessura da parede do vaso junto ao colo ⁽³¹⁾. As observações desse autor foram confirmadas em nosso estudo; ao invés de pequenas aberturas, o colo de um aneurisma gigante, em várias ocasiões, mais se assemelha a uma grande deiscência da parede, por vezes atingindo 2/3 da circunferência do vaso e se estendendo a grandes distâncias no eixo arterial. Verificamos ainda que esse tipo de colo é geralmente encontrado em lesões carotídeas muito proximais e, por vezes, na bifurcação da artéria cerebral média. Em nosso estudo, três fatores diretamente ligados à geometria do colo foram analisados e todos tiveram significância estatística como elementos que traziam dificuldades ao tratamento microcirúrgico

dos aneurismas: a) largura do colo; b) presença de cálcio; e c) vasos aderidos, envolvidos ou originados junto ao colo. Fernandez ⁽⁴²⁾ classificou os colos como pequenos (< 4 mm) e grandes (> 4 mm). Nós utilizamos os mesmos valores para os colos dos aneurismas desta série.

Há situações em que o colo se estende ao longo do eixo arterial e ao redor de sua circunferência, deixando de existir em sentido estrito ⁽³¹⁾. A análise estatística do nosso material demonstrou que o colo largo (> 4 mm) tem significância ($p < 0,00001$) como elemento que traz extrema dificuldade para a oclusão de um aneurisma complexo com clipe metálico. Como o colo é a região anatômica através da qual os aneurismas se expandem sua oclusão é fundamental para o isolamento da lesão. Para que haja a formação completa de neo-íntima através do colo, é imprescindível a eliminação total de fluxo turbulento junto ao colo ^(96,97), sendo necessária sua oclusão, preferencialmente por clipe. Em nosso material tivemos a oportunidade de abordar lesões nas quais o colo era na realidade uma grande região deisciente na parede da artéria, como no caso 47 de um aneurisma gigante na bifurcação da artéria cerebral média esquerda. Uma outra observação anatômica, verificada também nos casos 1, 2, 48 e 50, foi que na presença de aneurismas gigantes de bifurcação da ACM e com colos deiscientes, pode ocorrer que a M1 seja extremamente curta, com os ramos perforantes, todos agrupados num setor curto da artéria. A impressão que se tem é que devido à progressiva expansão do saco aneurismático, os ramos perforantes de M1 vão sendo deslocados pelas bordas laterais do colo do aneurisma. Na vigência de um orifício circunferencial rígido com cálcio em suas

bordas, é fácil compreender que as artérias perfurantes e o próprio segmento M1 estejam sob risco conforme o saco aneurismático vá aumentando de volume e criando aderências, tensionando e tracionando distalmente o conjunto M1/perfurantes. Nossos achados permitem concluir de forma categórica que os aneurismas com colos densamente calcificados e que acometem grande extensão do diâmetro da artéria, principalmente em bifurcações, M1 curtas com perfurantes agrupados e sacos aneurismáticos gigantes aderidos ao cérebro e em pacientes com efeitos clínicos compressivos e trombo-embólicos, está contra indicada a clipagem direta do aneurisma. Nestes casos o tratamento de escolha é a oclusão da artéria, realizando-se conjuntamente procedimento de revascularização. A tentativa de clipagem de lesões com esta configuração é complicada porque sendo o colo rígido largo e circunferencial, uma clipagem perpendicular vai gerar restos de colo e uma clipagem tangencial é arriscada porque o colo contorna a artéria. Verificamos em nossa série que o número de cliques usados se correlaciona mais com a largura do colo do que com o volume da lesão. No caso de colos muito largos, deve-se colocar cliques reforçando o clipe aplicado previamente, porque isto evitará o deslocamento das lâminas do primeiro clipe. Porém, clipagem de colos rígidos calcificados ou com ateroma, traz em si a possibilidade de fratura do colo do aneurisma, com ruptura da lesão. Dessa forma, tendemos a deixar de fora do clipe esta porção inicial do colo, ocluindo o restante da lesão. Como já mencionado, a maior dificuldade reside nos colos circunferenciais e que já se propagam aos ramos de M2, como no caso 47. Pelos motivos expostos, fica evidente que um colo largo é fator complicador extremo

para a microcirurgia de aneurismas complexos. Não pudemos comparar nossos resultados com a literatura por falta de estudos semelhantes.

Embora as grandes séries publicadas não tenham quantificado estatisticamente a dificuldade que um colo calcificado agrega para o tratamento microcirúrgico de aneurismas complexos e gigantes, os autores são unânimes em reconhecer este achado como fator complicador da cirurgia ^(24,25,26,27,28,30,31,32,36,39,40,44,45,55). Lesões parcial ou totalmente trombosadas tendem a ter colos e paredes endurecidos, com calcificações arranjas linearmente na base da lesão. Tentativas de se colocar um clipe ocluindo um colo calcificado e tenso, certamente irão falhar. Calcificação na parede do aneurisma pode impedir o clipe de cerrar suas lâminas após clipagem, permanecendo a lesão aberta, o chamado efeito “guarda chuva” de Samson ⁽³¹⁾. Apesar da utilização de cliques mais fortes e maiores sua pressão não conseguirá ocluir a lesão, a não ser que se retire o trombo intraaneurismático ou ateroma e cálcio, com os riscos inerentes de trombo embolismo à distância nestas manobras. A análise estatística demonstrou que colo calcificado é fator importante como complicador do tratamento microcirúrgico de aneurismas complexos e gigantes ($p < 0,00001$), em nosso material. Dos 5 óbitos cirúrgicos de nossa série, (casos 13,15,17,36 e 47), todos eram de aneurismas com colos largos e calcificados. Novamente não pudemos correlacionar nossos achados com a literatura por falta de estudos semelhantes.

Um terceiro fator ligado à morfologia própria do colo de um aneurisma complexo é sua relação com vasos adjacentes, sejam ramos perfurantes ou mesmo ramos da bifurcação onde se localiza a lesão. Em nossa casuística, nós

observamos os três seguintes padrões de envolvimento do colo com estruturas vasculares: a) Ramos perfurantes aderidos ao colo; b) Ramos da bifurcação aderidos ao colo; c) Colo envolvendo ramos da bifurcação. O último tipo de envolvimento é o mais complicado do ponto de vista cirúrgico demandando manobras como o uso de vários cliques e a clipagem temporária para se alcançar uma oclusão do colo com sucesso. Nos demais tipos de envolvimento vascular do colo, uma microdissecção lenta e cautelosa, sob irrigação constante de solução fisiológica, sendo realizada progressivamente através da interposição de pequenos fragmentos de algodão entre o colo e o vaso aderido em geral é uma solução satisfatória para a liberação do colo. Nas séries cirúrgicas na literatura ^(24, 25,26,27,28,30,31,40,44,45,55), o envolvimento vascular do colo é reconhecido e sua importância enfatizada, no entanto, nunca foi quantificada estatisticamente. Em nossa série a presença de vasos aderidos ou englobados pelo colo de uma lesão aneurismática adiciona dificuldades técnicas ao tratamento microcirúrgico ($p < 0,013$).

Em nossa casuística todas as craniotomias variantes da pterional clássica descrita por Yasargil ^(26,82), foram consideradas como craniotomias ampliadas incluindo as craniotomias pterionais com osteotomias orbitais, as osteotomias zigomáticas, as osteotomias órbitofrontozigomáticas e as craniotomias com expansões mais posteriores, no temporal ^(77,83,98,99,100). Verificamos estatisticamente que a necessidade de craniotomias estendidas impõe um elemento dificultador ao procedimento cirúrgico, com alta significância estatística ($p < 0,00001$), se comparado aos procedimentos nos quais é realizada a

craniotomia pterional clássica. Não pudemos comparar nossos dados com a literatura, pela falta de estudos semelhantes.

Embora a clinoidectomia seja um procedimento tecnicamente complexo, contrariamente ao que esperávamos, não apresentou significância estatística como fator complicador ($p < 0,09$), provavelmente pelo pequeno número da amostra (5 casos por via intradural).

Efetuamos correlação entre as variáveis: clipagem temporária, reposicionamento do clipe, ressecção da lesão e duração da clipagem com a escala de dificuldades cirúrgicas por nós proposta.

Clipagem temporária sob proteção cerebral foi considerada como elemento com significado estatístico, $p < 0,005$, quando correlacionado a dificuldade cirúrgica maior. Muito provavelmente porque utilizada nas lesões maiores e mais túrgidas, porém outro fator adicional é que ao ser clipado temporariamente, o vaso fica mais difícil de ser manuseado, o clipe temporário oblitera os espaços junto ao aneurisma e há sempre o risco de ruptura tanto da lesão quanto do vaso clipado, caso o clipe provisório seja avulsionado. Alguns princípios foram definidos com relação à clipagem temporária em cirurgia de aneurismas intracranianos e as vantagens potenciais dessa técnica nem sempre se convertem em real benefício para os pacientes, ocorrendo isquemia cerebral em muitos casos ^(101,102,103). A patência de ramos perfurantes, principalmente do segmento M1 da ACM deve ser mantida a todo custo, bem como deve-se evitar hipotensão arterial durante o período de clipagem. O tempo de oclusão seguro pode variar de território para território, não se sabendo ainda com certeza os períodos permitidos para cada

região vascular ^(102,103). Nossos achados aparentemente estão de acordo com a opinião da literatura, no que se refere a clipagem temporária no território da ACM.

Reposicionamento do clipe embora tecnicamente arriscado, principalmente durante clipagens múltiplas, não foi estatisticamente significativo ($p=0,2349$) contrariamente a nossa impressão.

Ressecção da lesão e duração da clipagem temporária também não foram significativas ($p<0,4086$ e $p<0,6822$ respectivamente). No entanto, o preditor mais confiável, segundo a literatura, de infarto cerebral após clipagem temporária é o tempo de duração da clipagem (101,102,103). Nossos achados neste aspecto, vão contra a opinião da literatura, talvez porque o tempo de clipagem temporária relatado na literatura, seja maior, em média, do que o que experimentamos em nossa série.

A correlação entre a escala de dificuldades cirúrgicas proposta e a escala de prognóstico de Glasgow 3 meses após a cirurgia foi significativa sob o ponto de vista estatístico ($p<0,057$). Não há na literatura estudo similar para podermos comparar com os nossos achados. Quanto maior o número de cliques a serem utilizados para a oclusão de aneurisma gigante ou complexo, maior será a dificuldade cirúrgica. Ao ser feita essa correlação com a escala de dificuldades cirúrgicas por nós desenvolvida, houve alta significância estatística ($p<0,0001$). Do mesmo modo não pudemos comparar nossos resultados quanto a correlação entre a escala de prognóstico de Glasgow 3 meses após a cirurgia, com o número de cliques utilizados para cada aneurisma, pela falta de estudo semelhante na literatura. Em nosso material essa correlação foi altamente significativa estatisticamente ($p<0,000001$).

7 CONCLUSÃO

7 CONCLUSÃO

Da análise dos dados obtidos neste estudo, concluímos que a escala técnica prognóstica de dificuldades cirúrgicas em aneurismas gigantes e complexos da circulação anterior do Polígono de Willis, mostrou-se útil para o planejamento do tratamento microcirúrgico destas lesões, quando se propõe a oclusão do colo do aneurisma com clipe metálico.

8 ANEXOS

Anexo A – Protocolo

- a) Sexo: Masculino / Feminino
- b) Idade: 21 a 50 anos / 51 anos ou mais
- c) Cor dos pacientes: Branca / Negra / Parda
- d) Lado da craniotomia Direita / Esquerda / Bilateral
- e) Ampliação da craniotomia
- f) Retirada da clinóide anterior
- g) Hemocistema
- h) Hematoma cerebral
- i) Hemoventrículo
- j) Hidrocefalia
- k) Características da lesão:
  - a. Maior diâmetro
  - b. Presença de lobulações
  - c. Conteúdo do saco aneurismático
  - d. Acesso microcirúrgico ao colo
  - e. Diâmetro interno do colo
  - f. Presença de cálcio no colo
  - g. Presença de vasos aderidos junto ao colo
  - h. Aderências cérebro/durais/ósseas
- l) Número de cliques
- m) Clipagem temporária
- n) Duração da clipagem temporária
- o) Reposicionamento do(s) clipe(s)
- p) Ressecção da lesão ou parte dela

Anexo B - Dados da Casuística: Identificação, Registro, Idade, Sexo, Cor dos Pacientes, Localização dos Aneurismas e lado da Craniotomia.

CASO	PACIENTE	REGISTRO	IDADE	SEXO	COR	ANEURISMA	LADO
1	CA	361633	52	F	B	ACM(GIG)	D
2	EGM	360919	51	F	N	ACM(GIG)	E
3	MAC	359801	67	F	B	ACICOM	E
4	RSC	355817	39	F	N	M3GIG	E
5	APS	354378	51	M	PDA	PERIC(GIG)	BILAT
6	AOL	355919	66	F	N	ACICOM	D
7	ZSC	357013	25	F	N	ACICOM(GIG)	D
8	FNPP	354050	54	M	B	ACOANT	E
9	IGS	351808	40	F	PDA	ACOANT	E
10	CMM	349934	63	F	N	ACM(GIG)	E
11	AF	351330	63	F	PDA	ACIOFT(GIG)	E
12	LMS	350527	41	F	N	ACICOM	E
13	RMS	348641	47	F	PDA	ACIOFT(GIG)	E
14	MFAF	345820	35	F	PDA	ACICOM(GIG)	E
15	LMCM	343739	59	F	PDA	ACICOM	E
16	RBAL	343612	44	M	PDA	ACI/BIF	D
17	MLS	340853	61	F	B	ACM(GIG)	D
18	NSA	342609	57	F	PDA	ACM(GIG)	D
19	BLM	340563	57	F	B	ACLOFT(GIG)	E
20	MGA	339680	48	M	B	ACM(GIG)	D
21	DSS	336690	49	F	B	ACM(GIG)	E
22	PPA	335339	56	M	B	ACM	D
23	JRS	322064	41	M	N	ACICOM	D
24	EM	335111	50	F	PDA	ACICOM	D
25	SFS	334653	40	F	B	ACM(GIG)	E
26	MAS	333095	40	F	B	ACICOM	E
27	OC	334287	58	F	B	ACIOFT(GIG)	D
28	FS	332940	46	M	PDA	ACOANT	E
29	MJSC	331714	51	F	PDA	ACM(GIG)	E
30	JLCF	332450	57	M	N	ACM(GIG)	E
31	MCC	330476	45	F	N	ACM	E
32	RRGL	329701	44	M	B	ACICOM	D
33	MJ	326489	53	F	PDA	ACM(GIG)	E
34	GC	326110	56	F	PDA	ACICOM	D
35	AMC	326490	55	F	B	ACM	E
36	JCSS	324495	54	F	B	ACIOFT	E
37	MCA	327217	45	M	B	ACICOM	D
38	EPS	320096	49	F	PDA	ACICOM(GIG)	D
39	MM	323425	59	F	B	ACICOM(GIG)	D
40	LBM	324097	58	F	PDA	ACIOFT	D
41	EF	324952	55	F	B	ACM	E
42	DSM	321756	64	F	B	ACICOM	D
43	MHMX	320687	40	F	N	ACM(GIG)	E
44	OACF	342903	51	M	B	ACICOM	E
45	LMS	350527	53	F	B	ACICOM	E
46	LMSF	325866	38	M	B	ACM	E
47	EFR	367418	36	F	B	ACM(GIG)	E
48	JSA	370009	60	M	B	ACM(GIG)	D
49	CRB	371344	21	F	PDA	ACLOFT(GIG)	E
50	MCS	372897	59	F	PDA	ACM(GIG)	E

ABREVIações: M=masculino; F=feminino; B=branca; N=negra; PDA=parda; D=direito; E=esquerdo; BILAT=bilateral; ACOANT=artéria comunicante anterior; PERIC=artéria pericalosa; ACIOFT=artéria carótida interna-segmen to oftálmico; ACICOM=artéria carótida interna – segmen to comunicante; ACI/BIF=artéria carótida interna bifurcação; ACM=artéria cerebral média – segmen to M3; GIG=gigante.

DADOS: Idade média: 50,06 anos; Limites: 21 anos – 67 anos; M – 13 (26%); F – 37 (74%); Cor Branca – 23 casos (46%), Cor Negra – 10 casos (20%), Cor Parda – 17 casos (34%); Aneurismas Gigantes – 26 (52%) – Diâmetro > ou = 25mm; Aneurismas Complexos – 24 (48%) – Diâmetro de 20 a 24mm

Anexo B1 – Dados da casuística: topografia dos aneurismas.

	GIGANTES	COMPLEXOS
ACI OFT	5 (10%)	2 (4%)
ACI COM	4 (8%)	13 (26%)
ACI/BIF	-	1 (2%)
ACM M1	15 (30%)	5 (10%)
ACM M3	1 (2%)	—
ACOANT	-	3 (6%)
PERIC	1 (2%)	—

ABREVIACÕES: ACI OFT: Artéria Carótida Interna – Segmento Oftálmico; ACI COM: Artéria Carótida Interna – Segmento Comunicante; ACI/BIF: Artéria Carótida Interna – Bifurcação; ACM M1: Artéria Cerebral Média – Bifurcação Segmento M1; ACM M3: Artéria Cerebral Média – Segmento M3; ACOANT: Artéria Comunicante Anterior; PERIC: Artéria Pericalosa.
 Legenda: % = porcentagem.

Anexo C – C1 – Dados da Casuística: Ocorrências das Variáveis da Craniotomia, Retirada da Clinóide Anterior, Hemo Cisterna, Hematoma, Hemoventrículo, Hidrocefalia

No.	Ampliação da craniotomia	Retirada da clinóide anterior	Ampliação da ressecção	Hemocisterna	Hematoma	Hemoventrículo	Hidrocefalia
1	S	N	S	S	S	N	N
2	S	N	S	S	S	N	N
3	N	N	N	S	N	N	N
4	S	N	S	S	S	S	N
5	S	N	S	N	N	N	N
6	N	N	S	S	N	N	N
7	N	N	S	S	N	N	N
8	S	N	N	S	N	N	N
9	N	N	S	S	N	N	N
10	S	N	S	S	S	N	N
11	S	S	S	N	N	N	N
12	N	N	N	S	N	N	N
13	S	S	S	S	N	N	N
14	S	N	S	S	N	N	N
15	N	N	N	S	N	N	N
16	N	N	S	S	S	N	N
17	S	N	S	S	S	N	N
18	S	N	S	S	S	S	N
19	S	S	S	S	N	N	N
20	S	N	S	S	S	N	N
21	S	N	S	N	N	N	N
22	N	N	N	S	N	N	N
23	N	N	N	S	N	N	N
24	N	N	N	S	N	N	N
25	S	N	S	N	N	N	N
26	S	N	N	S	S	N	N
27	S	S	S	N	N	N	N
28	S	N	S	S	N	N	N
29	S	N	S	S	N	N	N
30	S	N	S	N	N	N	N
31	S	N	S	S	S	N	N
32	N	N	S	S	N	N	N
33	S	N	S	S	N	N	N
34	N	N	N	S	N	N	N
35	S	N	N	S	S	S	N
36	S	S	N	S	N	S	N
37	S	N	S	S	N	N	N
38	S	N	N	S	N	N	N
39	S	N	S	S	N	N	N
40	S	N	S	S	N	S	S
41	N	N	N	S	N	N	N
42	N	N	N	S	N	N	N
43	S	N	S	S	S	N	N
44	S	N	N	S	N	S	S
45	S	N	N	S	N	N	N
46	S	N	N	S	S	N	N
47	S	N	S	N	N	N	N
48	S	N	S	N	N	N	N
49	S	S	S	S	N	N	N
50	S	N	S	S	S	S	S

ABREVIACÕES: N = Não; S = Sim

Anexo C – C2– Dados da Casuística: Ocorrências das Variáveis: Tamanho do aneurisma; presença de colo bem definido; presença de calcificações no colo; trombose intrasacular; presença de lobulações no aneurisma; presença de vasos englobados à lesão; aderências cerebrais/durais ao aneurisma.

No.	Tamanho	Colo	Cálcio	Trombo	Lobulações	vasos	Aderências
1	40	N	S	S	S	S	S
2	35	N	S	S	S	S	S
3	22	S	N	N	S	N	N
4	33	N	S	S	S	S	S
5	60	S	N	S	S	S	S
6	20	S	N	N	N	N	N
7	25	N	S	S	S	S	S
8	20	N	N	N	S	S	S
9	20	S	N	N	N	N	S
10	50	N	S	S	S	S	S
11	30	N	S	S	S	S	S
12	20	S	N	N	N	N	N
13	30	N	S	N	S	N	N
14	30	S	N	N	N	N	N
15	20	N	S	N	N	S	N
16	20	N	N	N	N	N	N
17	30	N	S	S	S	S	S
18	35	N	S	N	S	S	S
19	30	N	S	N	S	S	N
20	50	N	S	S	S	S	S
21	40	N	N	S	S	S	S
22	20	S	N	N	S	N	N
23	20	S	N	N	S	N	N
24	20	S	N	N	N	N	N
25	70	N	S	S	S	S	S
26	23	N	S	S	S	S	S
27	25	N	S	N	S	S	S
28	23	S	N	S	S	S	S
29	40	S	N	N	S	S	S
30	25	S	S	N	S	S	S
31	20	N	S	S	S	S	S
32	20	N	N	N	S	N	N
33	27	N	S	N	S	S	N
34	20	S	N	N	N	N	S
35	20	N	S	S	S	S	S
36	22	N	S	N	S	S	S
37	21	S	N	N	N	N	N
38	25	S	N	N	N	N	N
39	28	S	N	N	S	S	S
40	20	S	N	N	S	S	S
41	20	N	S	S	S	S	S
42	20	S	N	N	N	N	S
43	50	N	S	S	S	S	S
44	20	N	S	N	S	N	N
45	22	S	S	N	N	S	N
46	24	N	S	S	S	S	S
47	60	N	S	S	S	S	S
48	43	N	S	S	S	S	S
49	30	N	S	N	S	S	S
50	55	N	S	S	S	S	S

ABREVIações: N = NÃO; S = SIM

ANEXO D - Escala Técnica Prognóstica de Dificuldades Cirúrgicas em Aneurismas Gigantes e Complexos da Circulação Anterior do Polígono de Willis

Variável		Valor
I) Craniotomia	Clássica	0
	Ampliada	1
II) Clinoidectomia	Não	0
	Sim	2
III) Artéria de Origem do Aneurisma		
ACI OFT		3
ACI COM		1
ACI/BIF		1
ACM BIF		2
ACM M3		1
ACOANT		1
PERICALOSA		1
IV) Maior Diâmetro		
20 – 24mm		0
≥ 25mm		1
V) Aderências	Não	0
	Sim	1
VI) Geometria		
Presença de Lobulações	Não	0
	Sim	1
VII) Colo		
Acesso Microcirúrgico ao Colo	Simples	0
	Complexo	1
Diâmetro do Colo	< 4mm	0
	> 4mm	1
Presença de Cálcio/Ateroma	Não	0
	Sim	1
Vasos Aderidos	Não	0
	Sim	1
VIII) Conteúdo dos Aneurismas	Sem Trobo	0
	Com Trobo	1

PONTUAÇÃO: 1 a 8 = Cirurgia Difícil, 9 a 14 = Cirurgia Extremamente Difícil

ABREVIACOES: ACI OFT = Artéria Carótida Interna = Segmento Oftálmico; ACI COM = Artéria Carótida Interna = Segmento Comunicante; ACI/BIF = Artéria Carótida Interna = Bifurcação; ACM BIF = Artéria Cerebral Média = Bifurcação; ACM M3 = Artéria Cerebral Média = Segmento M3; ACOANT = Artéria Comunicante Anterior; Pericalosa = Artéria Pericalosa; mm = milímetros.

Legenda: >: maior que; ≥: maior ou igual; <: menor que.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Minyard, A.N., Parker, J.C. Intracranial saccular (berry) aneurysms: a brief overview. **South Med. J.** 1997;90:672.
2. Schievink, W. I. Genetics of intracranial aneurysms. **Neurosurgery.** 1997;40:651.
3. Stehbens, W. E. Histopathology of cerebral aneurysms. **Arch Neurol.** 1963;8:272-285.
4. Stehbens, W. E. Etiology of intracranial berry aneurysms. **J. Neurosurg.** 1989;70:823-831.
5. Crawford, T. Some observations on the pathogenesis and natural history of intracranial aneurysms. **J. Neurosurg Psychiatry.** 1959;22:259-266.
6. Chanson, J. L., Hindman, W. M. Berry aneurysms of the circle of Willis: results of a planned autopsy study. **Neurology.** 1958;8:41-44.
7. Housepian, E. M., Pool, J.L. A systematic analysis of intracranial aneurysms from the autopsy file of the Presbyterian hospital, 1914 to 1956. **J. Neurophathol Exp. Neurol.** 1958;17:409-423.
8. McCormick, W. F., Nofzinger, J. D. Sacular intracranial aneurysms: an autopsy study. **J. Neurosurg.** 1965;22:155-159.
9. King, Jr., J. T. Epidemiology of aneurismal subarachnoid hemorrhage. **Neuroimaging Clin. N. Am.** 1997;7:659-668.
10. Kassel, N. F., Torner, J.C. Epidemiology of intracranial aneurysms. **Int. Anesthesiolog Clinical.** 1982;20:13-17.
11. Pakarinen, S. Incidence, aetiology, and prognosis of primary subarachnoid haemorrhage. A study based on 589 cases diagnosed in a defined urban population during a defined period. **Acta Neurol Scand.** 1967;43 (suppl 29): 1-28.
12. Crompton, M. R. The pathogenesis of cerebral aneurysms. **Brain.** 1966;89:797-814.
13. Forbus, W. D. On the origin of millary aneurysms of the superficial cerebral arteries. **Bull Johns Hopkins Hospital.** 1930;57:239-284.
14. Glynn, L. E. Medial defects in the circle of Willis and their relation to aneurysm formation. **J Pathol Bacteriol.** 1949;51:213-222.
15. Stehbens, W. E. Pathology of the cerebral blood vessels. **St. Louis, MO:CV Mosby,** 1992.
16. Ross, R. Atherosclerosis – an inflammatory disease. **N. Engl. J. Med.** 1999;340:115-126.

17. Bruno, G., Todor, R., Lewis, I., Chyatte, D. Vascular extracellular matrix remodeling in cerebral aneurysms. **J. Neurosurg.** 1998;89:431-440.
18. Ferguson, G.G. Physical factors in the initiation, growth and rupture of human intracranial saccular aneurysms. **J. Neurosurg.** 1972;37:666-677.
19. Liepsch, D. W., Steiger, H. J., Poll, A. et al. Hemodynamic stress in lateral saccular aneurysms. **Biorheology.** 1987;24:689-710.
20. Strother, C.M., Craves, V. B., Rappe, A. Aneurysms hemodynamics: an experimental study. **AJNR.** 1992;13:1089-1095.
21. Weir, B. K. Intracranial aneurysms and subarachnoid hemorrhage. An overview. In: Wilkins, R. H., Rengachary, S.S (Eds). **Neurosurgery.** 1. ed. New York: McGraw-Hill, 1985, p.1308-1329.
22. Morley, T.P., Barr, H.W.K. Giant intracranial aneurysms: diagnosis, course and management. **Clinical Neurosurgery.** 1969;16:73-94.
23. Locksley, H.B. Report on the cooperative study of intracranial aneurysms and subarachnoid hemorrhage. Section V, Part II. Natural History of subarachnoid hemorrhage, intracranial aneurysms and arteriovenous malformations. Based in 6308 cases in the cooperative study. **J. Neurosurgery.** 1966;25:321-368.
24. Drake, C.G. Giant intracranial aneurysms experience with surgical treatment in 174 patients. **Clin. Neurosurgery.** 1979;26:12-95.
25. Bull, J. Massive aneurysms at the base of the brain. **Brain.** 1969;92:535-570.
26. Yasargil, M.S. Giant intracranial aneurysms. In: Microneurosurgery. Georg Thieme Verlag, **Thieme Stratton Inc.** Vol II, chapter 6, 1984, p.296-304.
27. Heros, R.C. Giant intracranial aneurysms. In: Long DM ed Current Therapy in **Neurological Surgery.** Philadelphia: BC Decker, 1985:80-84.
28. Hosobuchi, Y. Direct surgical treatment of giant intracranial aneurysms. **J Neurosurg.** 1979;51:743-756.
29. Battaglia, R., Pasqualin, A., Da Pian, R. Italian cooperative study on giant intracranial aneurysms 1. Study design and clinical data. **Acta Neurochirurgica.** 1988; suppl 42:49-52.
30. Barrow, D.L., Carvley, C.M. Clinical manifestations of giant intracranial aneurysms. In: Awad, I.A., Barrow, D.L. (Ed). Giant intracranial aneurysms American Association of Neurological Surgeons. **Publications Committee,** Park Ridge, Illinois, 1995.
31. Samson, D.S. Technical problems and conceptual solutions. In: Loftus, C. M., Batjer, H.H. (ed). Giant intracranial aneurysms. **Techniques in Neurosurgery.** June.1998. vol 4, number 2:95-98.

32. Diaz, F., Guhikonda, M., Velardo, B. Fessler, R., Gordon, V. Complex intracranial aneurysms. In: Kay, E. H., Black, P. M. (Ed). **Operative neurosurgery**. Churchill Livingstone, London, 2000.
33. Taylor C L, Kopitnik Jr T, Samson D S, et al. Treatment and outcome in 30 patients with posterior cerebral artery aneurysms. **J. Neurosurg** 2003; 99:15-22.
34. Rosta, L. Battaglia, R., Pasqualin, A et al. Italian cooperative study on giant intracranial aneurysms 2. Radiological data. **Acta Neuroch.** 1988; suppl 42:53-59.
35. Hachein-Bey, L. Connolly E S Jr, Mayer S A, et al: Complex intracranial aneurysms: combined operative and endovascular approaches. **Neurosurgery** 1998;43:1304.
36. Heros, R.C., Nelson, P.B., Ojemann, R.G., Crowell, R.M., Debrun, G. Large and giant paraclinoid aneurysms: surgical techniques, complications and results. **Neurosurgery**. 1983;13:153-163.
37. Kassel, N.F., Torner, J.C. Haley, E C. et al. The International Cooperative Study on the timing of Aneurysms Surgery part 1: overall management results, **J. Neurosurg.** 1990;73:18-36.
38. Taylor, C.L.; Kopitnik, T., Samson, D.S. et al. Treatment and outcome in 30 patients with posterior cerebral artery aneurysms. **J. Neurosurg.** 1990;90:857-864.
39. Symon, L. Surgical experiences with giant intracranial aneurysms. **Acta Neuroch.** 1992;118:53-58.
40. Sundt Jr, T.M., Piepgras D.G. Surgical approach to giant intracranial aneurysms: operative experience with 80 cases. **J. Neurosurg.** 1979;51:731-742.
41. Vinuela, F., Murayama, Y., Duckwiler, G., Gobbin, P. Present and future. Technical developments on aneurysm embolization. Impact on indications and anatomic results. **Clin. Neurosurgery**, 2000;47:221-241.
42. Fernandez, Z.A., Guglielmi, Vinuela, F., Duckwiler, G.R. Endovascular occlusion of intracranial aneurysms with electrically detachable coils: correlation of aneurysm size and treatment results. **AJNR**. 1994;15:815-820.
43. Drake, C., Peerless, S. Giant fusiform intracranial aneurysms: review of 120 patients treated surgically from 1965 to 1992. **J. Neurosurg.** 1997;87:141-162.
44. Lawton, M., Spetzler, R. Surgical management of giant intracranial aneurysms experience with 171 patients. **Clinical Neurosurgery**. 1995;42:245-266.
45. Mawad, M., Cekirge, S., E., Saatsi, I. Endovascular treatment of giant and large intracranial aneurysms by using a combination of stent placement and liquid polymer injection. **J. Neurosurg.** 2002;96:474-482.

46. Ewald, C.H., Kuhne, D., Hassler, W.E. By pass-surgery and coil-embolisation in the treatment of cerebral giant aneurysms. **Acta Neurochir.** 2000;142:731-738.
47. Keravel, Y, Sindou, M Giant Intracranial Aneurysms. **Therapeutic Approaches.** Springer-Verlag, Berlin, 1988.
48. Murayama, Y, Nien Y L, Duckwiler G, et al Guglielmi Detachable Coil embolization of cerebral aneurysms: 11 years' experience. **J. Neurosurg.** 2003;98:959-966.
49. Heros, R.C., Ojemann, R.G., Ogilvy, C.S., et al. Giant aneurysms. In **Surgical Management of Neurovascular Disease.** 3.ed. Williams and Wilkins, 1995;22:323-367.
50. Peerless, S.J., Wallace, M.C., Drake, C.G. Giant intracranial aneurysms. In: Youmans, J.R. (Ed). **Neurological Surgery.** 3 ed. Philadelphia, PA:WB Saunders. 1990;3:1742-1763.
51. Sunghoon, L., Huddle, D, Awad, I. A. Wich aneurysms should be refered for endovascular therapy? **Clinical Neurosurgery.** 2000;47:188-220.
52. David, C. A., Peerless, S. J., Drake, C.G Giant intracranial aneurysms: surgical technique. In **Cerebrovascular Disease** H. H. Batjer (Ed). Philadelphia: Lippincott Raven Publishers. 1997.1079-1091.
53. Lawton, M. T., Daspit, C.P., Spetzler, R.F. Technical aspects and recent trends in the management of large and giant basilar artery aneurysms. **Neurosurgery.** 1997;41:513-520.
54. Solomon, R.A., Baker, C.J. Direct surgical approaches to giant intracranial aneurysms. **Neurosurg Q.** 1992;2:1-27.
55. Sundt Jr, T.M., Piepgras, D.G., Fode, N.C. et al. Giant intracranial aneurysms. **Clin. Neurosurg.** Williams and Wilkins. 1989;37:116-154.
56. Drake, C. G. Direct surgical treatment of giant intracranial aneurysms. Presented at The Annual Meeting of the **Association of Neurological Surgeons**, Bal Harbour, Florida, april 1975.
57. Sontag, V. K. H., Yuan, R. H., Stein, B.M. Giant intracranial aneurysms: a review of 13 cases. **Surg. Neurol.** 1977; 8:81-84.
58. Drake, C. G. The treatment of aneurysms of the posterior circulation. **Clin. Neurosurg.** Williams and Wilkins. 1979;26:96-144.
59. Onuma, T., Suzuki, J. Surgical treatment of giant intracranial aneurysms. **J. Neurosurg.** 1979;51:33-36.
60. Peerless, S.J., Drake, C.G. Treatment of giant cerebral aneurysms of the anterior circulation. **Neurosurg Rev.** 1982;5:149-154.

61. Pia, H.W., Zierski, J. Giant cerebral aneurysms. A review of clinical picture, diagnosis and management with illustrative cases. **Neurosurg Rev.** 1982;5:117-148.
62. Sengupta, R.P. Management of large and giant aneurysms. **Neurosurg Rev.** 1982;5:155-160.
63. Handa, H, Hashimoto, N., Yonekawa, Y. Surgical treatment of giant aneurysms. **Neurosurg Rev.** 1982;5:169-172.
64. Kodama, N. Suzuki, J. Surgical treatment of giant aneurysms. **Neurosurg Rev.** 1982;5:155-160.
65. Peerless, S.J., Ferguson, G.G., Drake D.G. Extracranial-intracranial (EC/IC) bypass in the treatment of giant intracranial aneurysms. **Neurosurg Rev.** 1982;5:155-160.
66. Whittle, I.R., Dorsch, N.W., Besser, M. Giant intracranial aneurysms: diagnosis, management and outcome. **Surg. Neurol.** 1984;21:218-230.
67. Symon, L., Vajda, J. Surgical experiences with giant intra-cranial aneurysms. **J. Neurosurg.** 1984;61:1009-1028.
68. Symon, L. Management of giant intracranial aneurysms. **Clin. Neurosur.** Williams and Wilkins. 1988;36:21-47.
69. Hosobuchi, Y. Giant intracranial aneurysms. In: Wilkins, R.H, Rengachary, S.S. (Eds). **Neurosurgery.** New York: Mcgraw-Hill, 1985, p. 1404-1414.
70. Ausmann J. I, Diaz F, Sadasivan, B, et al. Giant intracranial aneurysm surgery: The role of microvascular reconstruction. **Surg Neurol**, 1990;34:8.
71. Batjer, H.H., Samson, D.S. Retrograde suction decompression of giant paraclinoidal aneurysms. Technical note. **J. Neurosurg.** 1990;73:305-306.
72. Hamburger, C., Schonberger, J., Lange, M. Management and prognosis of intracranial giant aneurysms. A reporte on 58 cases. **Neurosurgery.** 1979;51:33-36.
73. Zubkov, Y., N, Smith, R.R. Surgical management of complex and giant anterior circulation aneurysms. In: Schmidek, H.H., Sweet, W.H. **Operative Neurosurgical Techniques: indications, methods an results.** 3 . ed. W.B. Saunders Company, 1995, Vol. 1, p. 1041-1053.
74. Barrow D. L., Alleyne C. Natural History of Giant Intracranial Aneurysms and Indications for Intervention. **Clin Neurosurg.** Williams and Wilkins. 1994. Chapter 15.
75. Gewirtz, R.J., Awad, I.A. Giant aneurysms of the anterior circle of Willis: management outcome of open microsurgical treatment. **Surg. Neurol.** 1996;45:409-421.

76. Shibuya, M., Sugita, K. Intracranial giant aneurysms. In; Youmans **Neurological Surgery**. 4rd. W.B. Saunders Company, 1996, vol2, p.1310-1319.
77. Sekhar L. I. V., Bucurs, S.D. Cranial base approaches to large and giant aneurysms. In: Loftus, C.M., Batjer, H.H. Giant intracranial aneurysms. **Techniques in neurosurgery**. 4rd. ed., 1998, vol.4, p.133-152.
78. Archer, D.J., Young, S., Uttley, D. Basilar aneurysms. A new transclival approach via maxillotomy. **J. Neurosurg.** 1987;67:54-58.
79. Yasargil, M.G., Fox, J. L., Ray, M.W. The operative approach to aneurysms of the anterior communications artery. In: Kravenbuhl, W.H. (Ed.). **Advances and technical standard in neurosurgery**. New York: Springer-Verlag, 1975, vol.2, p.115-128.
80. Khurama, V. G., Piepgrass, D.G., Whisnant, J.P. Ruptured giant intracranial aneurysms part I. A study of rebleeding. **J. Neurosurg.** 1998;88:425-429.
81. Hunt, W.E., Hess, R.M. Surgical risk as related to time of intervention in the repair of intracranial aneurysms. **J. Neurosurg.** 1968;28:14-19.
82. Yasargil, M.G., Fox, J. L. The microsurgical approach to intracranial aneurysms. **Surg. Neurol.** 1975;3:7-14.
83. Al-Mefty, O. The cranio-orbital zygomatic approach for intracranial lesions. **Contemp Neurosurg.** 1992;14:1-6.
84. Sundt, T. M. Surgical Techniques for Saccular and Giant Intracranial Aneurysms. **Williams and Wilkins**. 1990.
85. Fisher C. M, Kistler J. P, Davis J. M. Relation of cerebral vasospasm to subarachnoid hemorrhage visualized by computerized tomographic scanning. **Neurosurgery**. 1980; 6:1-9
86. Jennett, B., Teasdale, G., Braakman, R. et al. Predicting outcome in individual patients after severe head injury. **Lancet**. 1976;1:1031-1034.
87. Wiley J. Categorical Data Analysis. **John Wiley and sons INC** – 2002.
88. Fox, J. L. Intracranial Aneurysms. New York: **Springer-Verlag**. 1983.
89. Anson, J. A. Epidemiology and natural history. In: Awad, I. A, Barrow, D. L. **Giant intracranial aneurysms**. AANS Publications committee, 1995.
90. Gross, C. R., Kase, C. S., Mohr, J. P. et al. Stroke in south Alabama. Incidence and diagnostic features – a population based study. **Stroke**. 1984;15:249.
91. Linn, F. H. H., Rinkel, C. J.E., Algra, A. et al. Incidence of subarachnoid hemorrhage. Role of region, year and rate of computed tomography: metaanalysis. **Stroke**. 1966;27:625.
92. Longstreth Jr., W. T., Nelson. L. M., Koepsell, T.D. et al. Subarachnoid hemorrhage and hormonal factors in women: a population – based case-control study. **Ann Intern. Med.** 1994;121:168.

93. Halim, A., Labovitz, D. L., Sacco, R. L. The incidence and 30-day case-fatality rate of subarachnoid hemorrhage in a multiethnic population: the northern Manhattan stroke study. **Neurology**. 2000;54 (suppl.3):A461.
94. Barth, N. F., Tribolet, N. de. Growth of small saccular aneurysms to giant aneurysms: presentation of three cases. **Surg. Neurol.** 1994;41:227-280.
95. Suzuki, J., Ohara, H. Clinico-pathological study of cerebral aneurysms: origin, rupture, repair and growth. **J. Neurosurg.** 1978;48:505-514.
96. Suzuki, J., Sato, T. Direct surgical treatment of giant intracranial aneurysms. **Neurol. Res.** 1980;2:305-325.
97. Murayama, Y., Vinuela, F., Duckwiler, G. R. Et al. Embolization of incidental cerebral aneurysms by using the Guglielmi detachable coil system. **J. Neurosurg.** 1999;90:207-214.
98. Origiano, T. C., Anderson, D. E., Tarassoli, X. et al. Skull base approaches to complex cerebral aneurysms. **Surg. Neurol.** 1993;40:339-346.
99. Siuilh, R. R., Al-Mefty, O., Middleton, T.H. Na orbitocranial approach to complex aneurysms of the anterior circulation. **Neurosurgery**. 1989;24:385-391.
100. Origiano, T. C., Al-Mefty, O. Treatment of giant aneurysms of the cavernous portion of the internal carotid artery. Techniques. **Neurosurgery**. Philadelphia, Lippincott – Raven Publishers. 1998, vol.4;2:121-132.
101. Lavine, S. D., Masri, L. S., Levy, M. L., Giannota, S. C Temporary arterial occlusion in intracranial aneurysm surgery time limitation and advantage of brain protection. **J. Neurosurg.** 1987;87:817-824.
102. Batjer, H. H., Frankfurt, A. I., Purdy, P. D. et al. Use of Etomidate, temporary arterial occlusion, and intra operative angiography in surgical treatment of large and giant cerebral aneurysms. **J. Neurosurg.** 1988;68:234-240.
103. Samson, D., Batjer, H. H., Bowman, G. et al. A clinical study of the parameters and effects of temporary arterial occlusion in the management of intracranial aneurysms. **Neurosurgery**. 1994;34:22-28.