

SÔBRE O TRATAMENTO CIRÚRGICO DOS ANGIOMAS ARTERIO-  
VENOSOS INTRACRANIANOS

ESTUDO DA MOTRICIDADE E DA CAPACIDADE DE TRABALHO APÓS  
EXTIRPAÇÃO TOTAL DE ANGIOMAS ARTÉRIOVENOSOS SITUADOS  
NA REGIAO MOTORA.

W. TÖNNIS

W. WALTER

M. BROCK \*

Nas últimas décadas, numerosos trabalhos das escolas de Olivecrona<sup>38-46</sup> e de Tönnis<sup>61-73</sup>, assim como de outros autores<sup>5, 12, 13, 15-18, 20, 21, 34, 49, 56-59</sup>, abordaram o problema da terapêutica dos angiomas artério-venosos intracranianos, ressaltando que a extirpação total é o único método racional para o tratamento. Os diversos métodos "paliativos" (descompressão, ligadura de aferentes intra ou extracranianos, irradiação, coagulação) são ineficazes pois não conseguem impedir a danificação progressiva do tecido cerebral pela hipóxia causada pelo curto-circuito artério-venoso<sup>6</sup>. O problema foi sintetizado por Olivecrona<sup>44</sup> ao afirmar que essas lesões vasculares devem ser "removidas ou deixadas em paz".

O número crescente de casos beneficiados pela exeresse completa fez com que a conduta dos neurocirurgiões se tornasse cada vez mais radical. De início as indicações eram restritas apenas ao tratamento de angiomas pequenos e situados em zonas favoráveis. Depois dos trabalhos apresentados no V Congresso Internacional de Neurocirurgia<sup>4, 22, 23, 27, 29, 33, 35, 37, 39, 43, 50, 53, 60, 62</sup>, as indicações cirúrgicas fôram consideravelmente ampliadas<sup>1-3, 9, 14, 19, 25, 28, 30-32, 36, 47, 48, 51, 52, 54, 55</sup>. Hoje considera-se a extirpação total como método de eleição para tratamento dos angiomas artério-venosos intracranianos. Com isso o problema terapêutico adquiriu outro aspecto: torna-se agora necessário estabelecer quais os déficits pós-operatórios com que se deve contar após a extirpação total desses angiomas nas várias regiões do cérebro.

Os angiomas ditos "polares" (frontais, occipitais e temporais) já eram considerados extirpáveis desde muito tempo. Tönnis e Walter<sup>72</sup> estuda-

---

Trabalho da Clínica Neurocirúrgica da Universidade de Colônia e do Instituto Max Planck de Pesquisas Cerebrais, Departamento de Pesquisas Tumoriais e Patologia Experimental, Colônia, Alemanha (Diretor: Prof. Dr. W. Tönnis): \* Do Departamento de Neurocirurgia do Hospital da Polícia Militar do Estado da Guanabara (Brasil), bolsista do Serviço Alemão de Intercâmbio Acadêmico (D.A.A.D.).

ram 34 pacientes dextros, portadores de angiomas artério-venosos no lobo temporal *esquerdo* submetidos à exeresse total da lesão: cinco faleceram; apenas em 9 casos foram observadas perturbações da palavra durante um período superior a 4 semanas após a operação. É opinião desses autores que “a localização em áreas cerebrais de elevada importância funcional não constitui, necessariamente, contra-indicação à extirpação total”.

Tivemos a oportunidade de estudar 54 pacientes com angiomas artério-venosos situados na região rolândica no lobo temporal esquerdo e nas zonas de transição entre essas áreas e as regiões cerebrais vizinhas<sup>7,73</sup>. Analisamos a incidência de fenômenos hemorrágicos, de crises convulsivas e pré e pós-operatórias, de perturbações motoras, psíquicas e da palavra no período pré-operatório, no pós-operatório imediato e tardio, assim como a capacidade de trabalho, em função do volume dos angiomas extirpados. Os resultados obtidos mostraram que, graças à aplicação dos recursos anestesiológicos modernos (hipotermia e hipotensão controlada), assim como de nova tática cirúrgica<sup>74</sup>, os angiomas localizados em zonas consideradas perigosas não têm, a rigor, prognóstico mais grave do que os de outros territórios encarados como benignos.

No sentido de obter dados ainda mais específicos, pareceu-nos interessante analisar a incidência de perturbações motoras pré-operatórias imediatas e tardias, assim como a capacidade de trabalho, em um grupo de pacientes com angiomas artério-venosos em relação direta com a própria zona motora. Visa o atual estudo verificar a operabilidade dessas lesões que, ainda hoje, muitos preferem “deixar em paz”.

#### MATERIAL E MÉTODO

Dos 215 angiomas artério-venosos da casuística de Tönnis, 120 foram submetidos à extirpação total. Dêsse grupo selecionamos 22, situados na região rolândica. Todos foram submetidos à angiografia seriada pré e pós-operatória, bem como a estudos catamnéticos por um período variável após a exeresse total. Os esquemas de todos os casos acham-se representados nas figuras 1 e 2. Em cada caso foram analisadas as perturbações motoras pré-operatórias, as verificadas no pós-operatório imediato (até à alta hospitalar) e as tardias. Além disso, foi levada em consideração a idade de cada paciente e o volume do angioma em centímetros cúbicos. Os dados obtidos estão contidos na tabela 1. Os angiomas microscópicos — cryptic hamartomas — assim como os do sistema de Galeno não foram incluídos no atual trabalho.

A literatura consigna expressões muito variadas para referir o tamanho dos angiomas artério-venosos (“do tamanho de uma noz”, “...de um ovo de galinha”, etc.) que, embora dêem uma idéia figurada da impressão do autor, são muito imprecisas, não se prestando para estudos comparativos. A fim de evitar essa heterogeneidade aplicamos<sup>7</sup> um método que permite calcular, com precisão satisfatória, os volumes dos angiomas estudados e obter valores objetivos, passíveis de comparação.

Ao analisar a imagem arteriográfica de um angioma artério-venoso tem-se a impressão de que o mesmo constitui um corpo de configuração elipsóide. Partindo dessa premissa, torna-se possível estabelecer um método para o cálculo do seu volume. Todavia, como dispomos de apenas duas projeções (ântero-posterior e lateral) e nos falta a terceira (vertical), indispensável ao cálculo do volume de um elipsóide situado no espaço, é necessário fazer a suposição adicional de que os eixos do elipsóide em estudo tenham o mesmo sentido que os das elipses representadas nas chapas radiográficas.

O volume de um elipsóide é dado pela fórmula:

$$V = \frac{4}{3} \pi abc$$

na qual  $a$ ,  $b$  e  $c$  representam os semi-eixos do elipsóide.

Para estabelecer uniformidade utilizamos a projeção lateral no cálculo dos semi-eixos  $a$  e  $b$ , e a projeção frontal (ântero-posterior) na determinação do semi-eixo  $c$  (figura 3). Assim,  $\pi ab$  corresponderia exatamente à superfície da elipse visível na chapa lateral. A fim de aumentar o grau de exatidão do método, não medimos  $a$  e  $b$  separadamente, para com eles calcular  $\pi ab$ , mas determinamos esta superfície diretamente, com um medidor quadriculado (2 mm de lado para cada quadricula). Assim, a fórmula acima pode ser simplificada para:

$$V = \frac{4}{3} Fc$$

na qual  $F$  representa a superfície da projeção lateral e  $c$  o semi-eixo da projeção frontal.

É sabido que as estruturas intracranianas representadas em chapas radiográficas sofrem ampliação causada pela divergência dos raios X a partir da ampóla. Em nosso caso, esta distorção perfaz cêrca de  $\frac{10}{9}$ . A fim de compensá-la é necessário, portanto, multiplicar os resultados obtidos pelo fator  $\frac{10}{9}$ . Como os angiomas artériovenosos constituem corpos tridimensionais, o fator de correção ( $K$ ) passa a ser  $(0,9)^3$ . Com isso, a fórmula transforma-se em:

$$V = \frac{4}{3} (K) Fc = \frac{4}{3} (0,9)^3 Fc = 0,972 Fc$$

Dentro dos limites de precisão impostos pelas suposições que fomos obrigados a fazer de início, o resultado final não será significativamente alterado se o fator 0,972 for substituído por 1. Assim, obtemos a fórmula final:  $V = Fc$ .

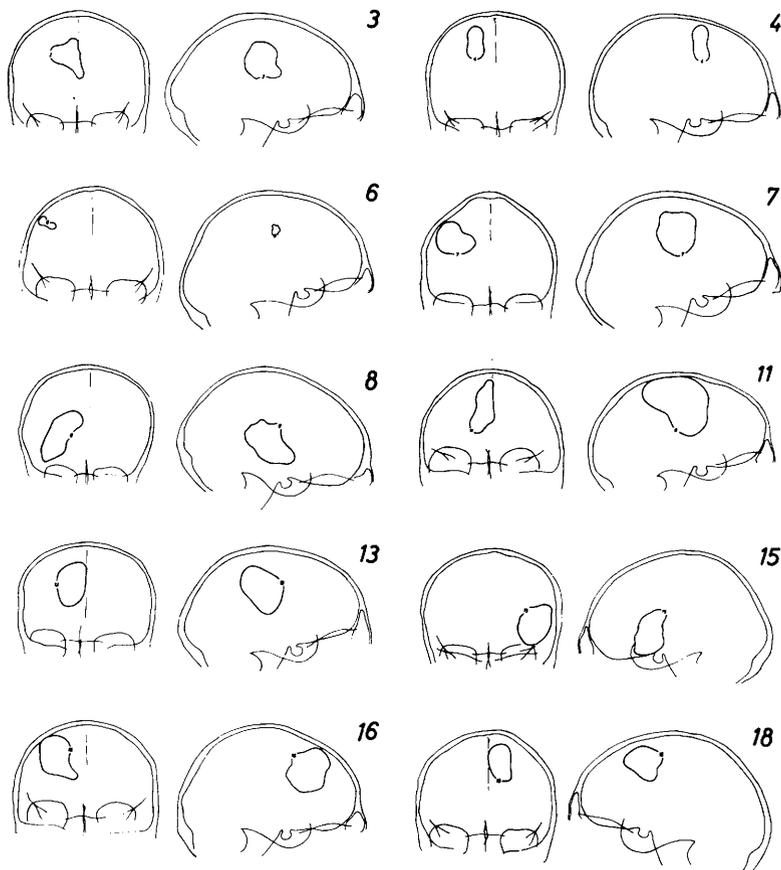
Mesmo o método acima descrito não elimina tôdas as fontes de êrro. A imagem angiográfica de um angioma artériovenoso obtida em determinado momento não corresponde, necessariamente, a tôda a extensão do angioma, senão apenas às partes preenchidas com contraste. Além disso, a cabeça do paciente nem sempre está em posição correta. No entanto, como o volume de todos os angiomas aqui estudados foi calculado da mesma forma, os eventuais erros são sistemáticos e os dados obtidos são passíveis de comparação.

## RESULTADOS

Em 11 pacientes (50%) existiam *perturbações motoras* pré-operatórias; nos casos 3 e 42 tratava-se de hemiparesia acentuada. No período pós-operatório imediato o número de enfêrmos com déficits da motricidade elevou-se a 19 (cêrca de 86%), reduzindo-se para 11 (50%) tardiamente.

Seis enfêrmos tiveram as suas deficiências motoras pré-operatórias suprimidas (casos 8, 21, 34 e 41) ou reduzidas (casos 3 e 42) após a intervenção. Em quatro casos (6, 7, 13 e 23) não houve alteração dos distúrbios motores. Três enfêrmos (casos 4, 18 e 36) não tiveram déficit motor durante todo o período de observação. Quatro doentes apresentaram apenas paresias transitórias no pós-operatório imediato (casos 16, 28, 35 e 40). Quatro pacientes (casos 11, 15, 26 e 32), que não tinham disfunções motoras antes da operação, adquiriram-nas depois desta. Todos

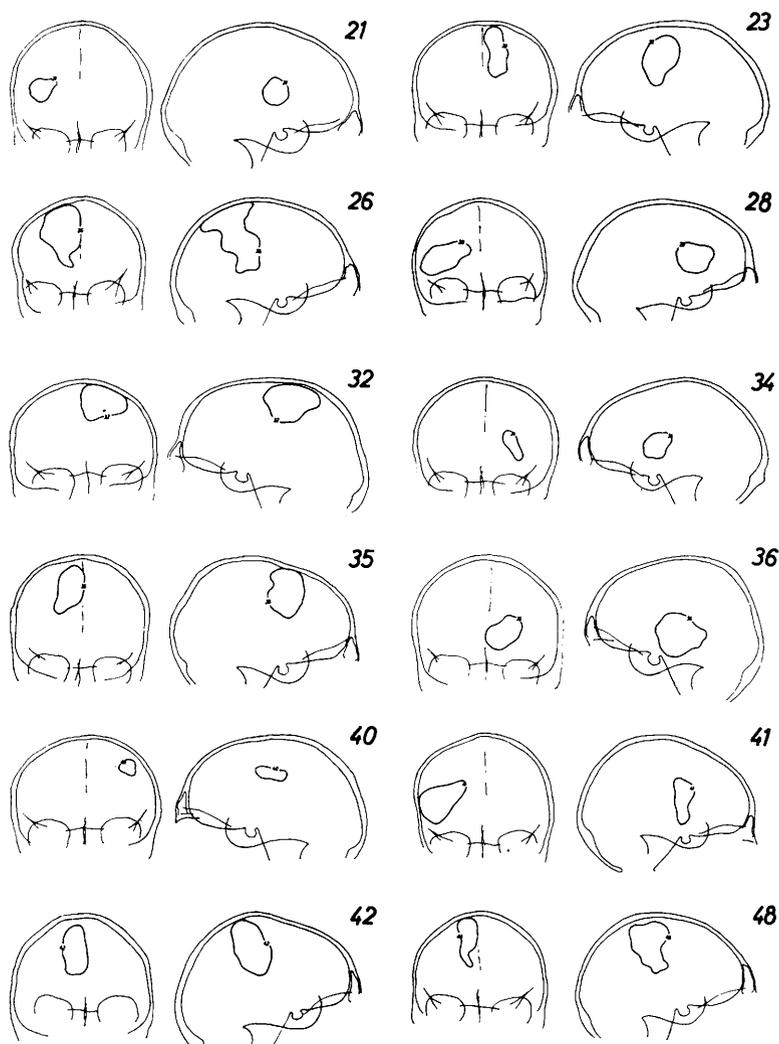
apresentavam angiomas com volume superior a 25 cm<sup>3</sup>. Apenas em um caso ocorreu hemiplegia permanente (caso 48), acompanhada de afasia; esta paciente, cujo angioma se estendia em profundidade até o ventrículo lateral, já estava hemiparética ao ser operada.



*Fig. 1 — Representação dos casos 3, 4, 6, 7, 8, 11, 13, 15, 16 e 18 (os aresenhos, decalcados das respectivas radiografias, foram os utilizados para calcular os volumes dos angiomas).*

A recuperação da *capacidade de trabalho* foi integral em 17 casos (85%) após o tratamento. Quatro enfermos (cêrca de 18%) ficaram com a capacidade de trabalho limitada (casos 11, 15, 26 e 32) e uma paciente (caso 48) foi considerada inválida.

No caso 26 tratava-se de volumoso angioma (78 cm<sup>3</sup>) fronto-parietal à direita. A capacidade de trabalho do paciente foi limitada em conseqüência de perturbações visuais acentuadas: redução da acuidade visual por atrofia pós-edematosa do nervo óptico, bilateralmente. Ao chegar à Clínica, o doente já apresentava essa disfunção visual. A discreta hemiparesia residual, após a operação, não constituiu motivo de incapacidade.



Fi. 2 — Representação dos casos 21, 23, 26, 28, 32, 34, 35, 36, 40, 41, 42, e 48.

O paciente consignado como *caso 32* apresentava monoparesia crural dois anos após a alta. Tratava-se, também de um angioma volumoso (61,6 cm<sup>3</sup>) em paciente relativamente idoso. A limitação da capacidade foi determinada por moderadas perturbações psíquicas e da palavra observadas no período tardio.

A paciente que corresponde ao *caso 11*, ao ser examinada pela primeira vez, estava amaurótica à direita, apresentava redução concêntrica do campo visual à esquerda e atrofia óptica pós-edematosa bilateral. Depois da operação instalou-se hemiparesia que, mais tarde, regrediu parcialmente. Tratava-se de angioma arteriovenoso fron-

toparietal, parassagital, à esquerda, com 43,4 cm<sup>3</sup>. As acentuadas perturbações visuais (já existentes no período pré-operatório) incapacitaram a enferma parcialmente para o trabalho.

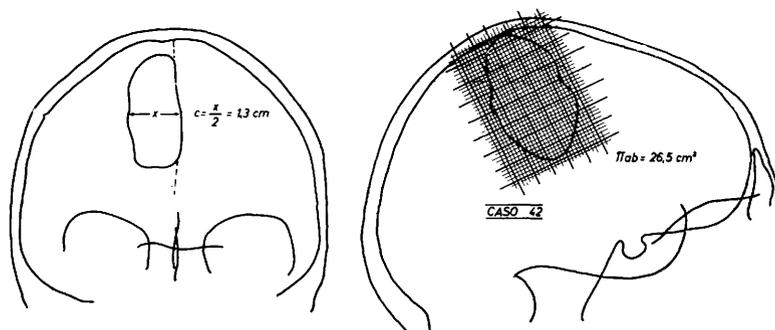


Fig. 3 — Exemplificação do método usado para calcular o volume de cada angioma artériovenoso estudado.

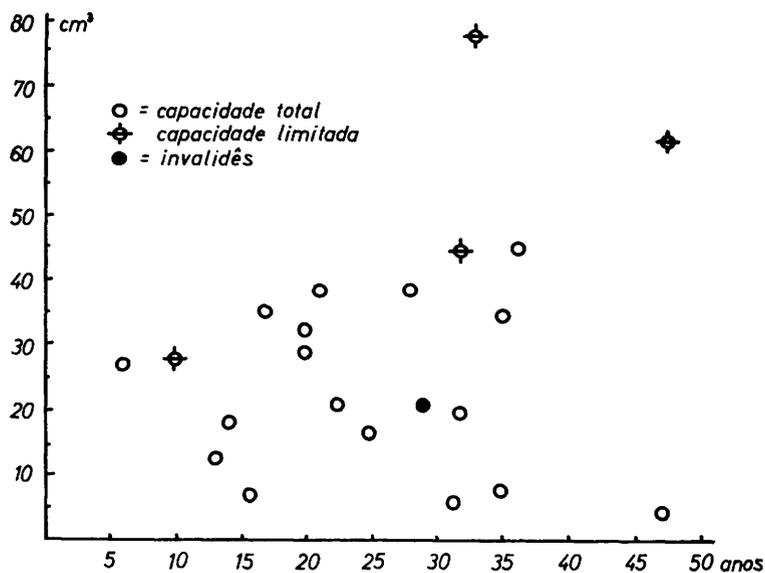


Gráfico 1 — Relação entre o volume dos angiomas, a idade dos pacientes e a capacidade de trabalho após a exeresse total da malformação nos casos estudados.

No caso 15 (angioma da fissura de Sylvius à esquerda, com 27,5 cm<sup>3</sup>) o paciente estava hemiparético e levemente afásico 3 anos após a operação, o que reduzia em parte sua capacidade de trabalho.

A única invalidez completa a lamentar (caso 48) foi observada em paciente que já apresentava hemiparesia e hemi-hipestesia pré-operatórias. O angioma (20,2 cm<sup>3</sup>) estava localizado na região rolândica, em situação parassagital, estendendo-se

em profundidade até o ventrículo lateral. Após a operação a enferma ficou hemiparética e afásica, perturbações essas que ainda persistiam um ano após a alta.

Em síntese, podemos afirmar que apenas 5 enfermos (22,7%) não se beneficiaram com a extirpação total dos angiomas arteriovenosos que apresentavam. Para angiomas tidos como altamente perigosos ou, mesmo, inabordáveis — tanto do ponto de vista funcional quanto do vital — esta cifra reduzida constitui resultado altamente animador.

Caso	Idade	Tamanho (cm <sup>3</sup> )	Pert. Mot.			Capacid. de Trabal.
			a.	p.	t.	
26	32	78,0	-	+	+	limitada
32	47	61,6	-	+	+	limitada
7	36	44,8	+	+	+	total
11	32	43,4	-	++	+	limitada
16	28	37,8	-	+	-	total
13	21	37,7	+	+	+	total
28	17	35,0	-	+	-	total
42	35	34,5	++	+	+	total
36	20	32,2	-	-	-	total
35	20	29,2	-	+	-	total
15	10	27,5	-	+	+	limitada
8	6	26,0	+	+	-	total
3	23	20,3	++	++	+	total
48	29	20,2	+	++	++	invalidez
23	32	19,0	+	+	+	total
41	14	17,5	+	+	-	total
18	25	16,9	-	-	-	total
21	13	11,2	+	+	-	total
6	35	9,4	+	+	+	total
4	16	6,3	-	-	-	total
34	32	5,2	+	+	-	total
40	47	4,0	-	+	-	total

Tabela 1 — Compilação dos dados empregados no presente estudo: Pert. Mot., perturbações da motricidade; a, antes da operação; p, no pós-operatório imediato; t, tardiamente; -, ausentes; +, ligeiras a moderadas; ++, intensas.

#### COMENTÁRIOS

*Perturbações motoras* — A incidência de disfunções motoras pré-operatórias em metade dos pacientes não é elevada, se levarmos em conta a localização dos angiomas em relação direta com a zona motora. Em recente

trabalho<sup>7, 73</sup>, foi possível verificar que a ocorrência de paresias pós-operatórias é praticamente igual (cerca de 52%) também em angiomas localizados na vizinhança da zona rolândica. Como era de esperar, a cifra de perturbações motoras no pós-operatório imediato sofre considerável acréscimo (para cerca de 86%). Todavia, trata-se de transtornos transitórios, devidos, em parte, ao edema cerebral pós-operatório e à deficiente irrigação cerebral que êle acarreta. No período tardio a cifra de transtornos motores iguala-se *quantitativamente* aos índices pré-operatórios (50% dos pacientes), embora, *qualitativamente*, haja um decréscimo na gravidade dos referidos transtornos. Todos os casos que não recuperam a completa integridade funcional tinham angiomas com mais de 20 cm<sup>3</sup> de volume, os quais se aprofundavam consideravelmente no parênquima cerebral. Patterson e McKissock<sup>48</sup> já chamaram a atenção para a incidência muito elevada de paralisias nesse tipo de angiomas.

Como os casos em que se fundamenta o presente estudo, em virtude da sua localização e do seu volume, ainda hoje são considerados inoperáveis por muitos autores, não dispomos de elementos para comparação de nossos resultados. Por esta razão somos obrigados a buscar confronto com cifras provenientes de casuísticas que, em grande parte, excluem precisamente os angiomas artériovenosos de localização rolândica. Tal fato, no entanto, realça ainda mais a operabilidade dos angiomas nessa região, uma vez que a incidência de disfunções motoras em nosso material não ultrapassa as cifras obtidas no estudo de angiomas de outros territórios, nos quais a extirpação total é considerada inexequível. Os índices obtidos por Chiorino, Asenjo e Valladares<sup>10</sup> — hemiparesia em 66,1% dos casos — são ainda superiores aos nossos. Também na casuística de Tönnis e Langecosack<sup>64</sup>, 58% dos pacientes apresentavam-se paréticos.

Analisando nossos resultados, chegamos à conclusão de que o temor de hemiplegias pós-operatórias nos angiomas da região rolândica não contraindica a sua extirpação total. A maioria dos enfermos é beneficiada pela exereses da lesão.

*Capacidade de trabalho* — Dos pacientes estudados por Olivecrona e Riives em 1950<sup>45</sup>, 27 (51%) mostravam-se inteiramente aptos para o trabalho, 12 (22,6%) tinham redução da capacidade de trabalho e 9 eram inválidos. Sete anos mais tarde as cifras fôram: 62% para integridade total; 10% para capacidade de trabalho restrita; 9% para invalidez. Patterson e McKissock<sup>48</sup> acompanharam a evolução de 32 dos seus 36 enfermos submetidos a exereses total de angiomas artériovenosos cerebrais; vinte e nove (cerca de 90%) fôram considerados aptos para o trabalho. McKissock e Hankinson<sup>35</sup> afirmaram que 59 dos 68 pacientes operados (extirpação total), ou seja, aproximadamente 87%, haviam obtido “boa recuperação”.

Os angiomas de que nos ocupamos no presente trabalho acham-se englomados na “forma restrita inoperável” da classificação de Krayenbühl e

Yasargil<sup>24</sup>. Dos 23 casos que esses autores consideraram operáveis, 18 (cêrca de 78%) permaneceram inteiramente aptos para o trabalho. Em 3 pacientes (aproximadamente 13%) a capacidade de trabalho foi reduzida a 50%.

Dos 48 pacientes que Tönnis e Walter<sup>70</sup> acompanharam, 28 (cêrca de 58%) estavam inteiramente e 12 (25%) parcialmente aptos para o trabalho, enquanto 5 (aproximadamente 10%) se achavam inválidos. Em estatística ulterior<sup>74</sup> as cifras correspondentes fôram de 78,4% 14,7% e 6,9% respectivamente.

A comparação dos nossos resultados — integridade total em 85% dos pacientes, recuperação parcial em cêrca de 18% e invalidez em apenas um caso — é muito satisfatória. Se levarmos em conta a localização das malformações de cujo estudo nos ocupamos, verificamos que a exeresse total dos angiomas artéριοvenosos situados em áreas cerebrais de elevada importância funcional — especialmente na área motora a rigor não encerra riscos prognósticos mais graves do que a extirpação total dos angiomas situados em outras regiões do cérebro. Acresce que em apenas dois pacientes (casos 15 e 48) as perturbações motoras constituíram a causa direta de redução da capacidade de trabalho: um dêles (caso 48) já estava hemiparético antes da operação. O gráfico 1 mostra a relação entre a idade dos pacientes, o volume dos angiomas e a capacidade de trabalho. Tal como análise da casuística maior da qual derivam nossos 22 casos<sup>7, 73</sup>, vemos que, praticamente, apenas o volume da malformação e a idade do paciente — mas não a localização prôpriamente dita do angioma — constituem os fatores de real importância prognóstica nesses casos.

A conclusão do nosso estudo é de que a extirpação total dos angiomas artéριοvenosos, mesmo quando situados em plena zona rolândica, constitui o método do qual podem ser esperados os melhores resultados. Ademais, é êste o único método pelo qual podem ser eliminada a deficiência circulatória cerebral proveniente do curto-circuito artéριοvenoso. As eventuais piores no pós-operatório imediato são geralmente transitórias. Mesmo quando, após a operação, ocorrem déficits permanentes, êstes, em geral, não são suficientemente graves a ponto de aumentarem demasiadamente o risco para o paciente, já exposto às conseqüências desastrosas de hemorragias fatais, crises convulsivas, perturbações neurológicas e psíquicas progressivas. O estudo da evolução de uma série de angiomas artéριοvenosos cerebrais não operados<sup>74</sup> mostrou que o prognóstico dêsses casos é extremamente desfavorável.

#### RESUMO

De uma casuística maior — 215 angiomas artéριοvenosos intracranianos, dos quais 118 submetidos à extirpação total — foram selecionados 54 pacientes com angiomas situados na região rolândica, nas regiões temporais

e nos territórios limítrofes entre estas zonas e áreas cerebrais vizinhas. Dêsse grupo foram estudados 22 casos nos quais o angioma arteriovenoso estava localizado na região motora.

A análise da motricidade e da capacidade de trabalho pós-operatória, após exeresse total da lesão, mostrou que a localização da malformação nesta área de elevada importância funcional não aumenta o risco cirúrgico nem agrava o prognóstico. A cifra pré-operatória de perturbações da motricidade aumenta de modo passageiro no período pós-operatório imediato, mas volta a decair aos índices iniciais no período tardio. Qualitativamente, as deficiências motoras após a cirurgia são, em geral, menos intensas do que antes do tratamento.

A capacidade integral de trabalho é conservada na maioria dos casos. Apenas uma porcentagem relativamente restrita de pacientes não apresenta integridade funcional completa depois da operação. Na nossa casuística, este grupo era constituído precisamente por enfermos com angiomas de volume superior a 25 cm<sup>3</sup>. O único registro de invalidez se referiu a paciente que já estava hemiparética ao ser internada.

Concluimos que a extirpação total é o método de escolha também no tratamento dos angiomas arteriovenosos cerebrais situados em áreas ditas de elevada importância funcional e que eram consideradas inabordáveis sem grandes danos para a capacidade funcional do paciente.

#### ZUSAMMENFASSUNG

In einer Kasuistik von 215 arteriovenösen Angiomen (118 Totalexstirpationen) befanden sich die Angiome bei 54 Patienten in der Zentralregion, in den Temporalregionen und in den Übergangsgebieten zwischen diesen und den benachbarten Hirngebieten. Aus dieser Gruppe wurden 22 Fälle ausgesucht, bei denen das arteriovenöse Angiom in der motorischen Gegend lag.

Die Analyse der Motorik und der postoperativen Arbeitsfähigkeit bei diesen Fällen zeigte, dass die Lokalisation der Missbildung in diesem funktionell hochwertigen Gebiet das operative Risiko nicht erhöht und die Prognose für den Kranken nicht verschlechtert.

Die präoperative Inzidenz von motorischen Ausfällen steigt sofort nach dem Eingriff vorübergehend an, aber sinkt in der katamnästischen Periode wieder auf die Anfangswerte ab. Qualitativ, jedoch, sind die motorischen Ausfälle nach der Operation im Allgemeinen weniger ausgeprägt als vor der Behandlung.

Die Arbeitsfähigkeit bleibt in der Mehrzahl der Fälle völlig erhalten. Nur ein relativ geringer Prozentsatz der Patienten ist postoperativ nicht völlig arbeitsfähig. In unserem Krankengut stellte sich diese Gruppe gerade aus Patienten zusammen, deren Angiome ein grösseres Volumen als 25,0 cm<sup>3</sup> hatten. Der einzige Fall von Invalidität war eine schon präoperativ hemiparetische Patientin.

Es wird gefolgert, dass die Totalexstirpation die Behandlungsmethode der Wahl darstellt, auch bei arteriovenösen Angiomen, die sich in funktionell hochwertigen Hirnbezirken befinden.

#### SUMMARY

Among 215 intracranial arteriovenous angiomas (118 submitted to total extirpation) 54 were located in the central region, in the temporal regions an in the transition territories between these and neighbouring cerebral areas. From this group 22 cases have been selected, in which the angioma was seated in the motor area.

The study of the motor functions and of the postoperative working capacity in these patients has shown that the localisation of the malformation in this functionally important area does not increase the surgical risk, nor aggravates the prognosis for the patient.

The postoperative incidence of motor disfunctions increases reversibly during the immediate postoperative period but later decreases again to the initial values. From the qualitative point of view the motor deficits observed after operation are usually less severe than before treatment.

Full working capacity is retained in most cases. Only a relatively low percentage of patients does not display full working capacity after operation. In our casuistic this group was composed precisely of patients with angiomas larger than 25 cc. The only case of invalidity observed was that of a preoperatively already hemiparetic patient.

Our conclusion is that total extirpation is the method of choice also for the treatment of those arteriovenous angiomas seated in cerebral areas considered of high functional importance.

#### REFERÊNCIAS

1. AMYOT, R. — Hémorragies intraventriculaires et sous-arachnoidiennes par angiome intraventriculaire. *Union méd. Canada* 82:270-276, 1953.
2. ANDERSON, F. M. & KORBIN, M. A. — Arteriovenous anomalies of the brain; a review and presentation of 37 cases. *Neurology* 8:89-101, 1958.
3. ARNÉ, L.; POUYANNE, H. & LEMAN, P. — Les angiomes racémeux artério-veineux du cerveau. *J. méd. Bordeaux* 130:1350-1372, 1953.
4. BAKER, G. S. — Discussion des rapports sur 'Les angiomes supratentoriels'. I Cong. Int. Neurochir. (Bruxelles) 256-261, 1957.
5. BANCROFT, F. W. & PILCHER, C. — *Surgical Treatment of the Nervous System*. Lippincott, Philadelphia, 1946.
6. BERGSTRAND, H.; OLIVERCRONA, H. & TÖNNIS, W. — Gefässmissbildungen und Gefäßgeschwülste des Gehirns. Georg Thieme, Leipzig, 1936.
7. BROCK, M. — Indikation zur Totalexstirpation von arteriovenösen Angiomen in als funktionell hochwertig angesehenen Hirngebieten. Tese de Doutorado, Universidade de Colônia, 1964.
8. CARAM, P. C.; SHARKEY, P. C. & ALVORD, E. C. — Thalamic angioma and aneurysm of the anterior choroidal artery with intraventricular hematoma. *J. Neurosurg.*, 17:347-352, 1960.
9. CARTON, C. A. & HICKEY, W. C. — Arteriovenous malformation of the head of the caudate nucleus. *J. Neurosurg.*, 12:414-418, 1955.
10. CHIORINO, R., ASENJO, A. & VALLADARES, R. — Aneurismas arterio-venosos intracraneales. *Neurochirurgia* 4:133-137, 1963.
11. CRAWFORD, J. V. & RUSSEL, D. S. — Cryptic arteriovenous and venous hamartomas of

the brain. *J. Neurol.* (London) 19:111, 1956. 12. DAVID, M.; HECAEN, H.: PAS-SOUANT & TALAIRACH — Asomatognosie partielle et algie paroxystique, seuls signes d'un angiome pariétal partiellement calcifié. Guérison après extirpation chirurgicale. *Rev. neurol.* (Paris) 78:236-238, 1946. 13. FALCONER, M. A. — The future of surgery in the treatment of spontaneous cerebral haemorrhage. *Lancet* (London) 2:945-950, 1952. 14. FALCONER, M. A. — Surgical pathology of spontaneous intracranial hemorrhage due to aneurysms and arteriovenous malformations. *Proc. Roy Soc. Med.* (London) 47:693-700, 1954. 15. GRENET, H.; GARCIN, R. & GUIOT, G. — Hémorragie meningée a repetition. Angiome cérébral. Guérison après exérèse chirurgicale. Discussion de l'efficacité de la radiothérapie sur les angiomes artériels. *Bull. et mém. Soc. méd. hôp., Paris*, 66:1085-1091, 1950. 16. GUILLAUME, J.; ROGÉ, R. & OECONOMOS, D. — Hémorragies méningées répétées par angiomes paraventriculaires. Deux cas opérés. Guérison. *Rev. neurol.* (Paris) 81:602-607, 1949. 17. GUILLAUME, J., GROSSIORD, A., ROGÉ, R. & SAMSON, M. — Un cas de volumineux angiome paraventriculaire. Ablation chirurgicale complète. *Rev. neurol.* (Paris) 82:190-194, 1950. 18. GUIOT, G. & POLOUKHINE, N. — Angiome calcifié. Extirpation. Guérison sans séquelle. *Rev. neurol.* (Paris) 81:430-433, 1949. 19. HAYNE, R. A., KEMPE, L. G. & COXE, W. — The surgical treatment of arteriovenous malformations of the brain. *J. Neurosurg.*, 13:259-270, 1956. 20. KISSEL, ROUSSEAU, MIDON & LEPOIRE — Angiome pariétal avec volumineux hématoime intracérébral. Exérèse, guérison opératoire. *Rev. neurol.* (Paris) 85:473-477, 1951. 21. KRAUS, H. — Gefässmissbildungen und Gefäßgeschwülste des Gehirns und ihre operative Behandlung. *Wien. Arch. Psychol. Psychiat.*, 13:175-186, 1951. 22. KRAYENBUHL, H. — Carotid ligature for intracranial arteriovenous malformations. *V. Congr. Neurol. Internat.* (Lisboa) vol. III: 173-178, 1953. 23. KRAYENBUHL, H. — Discussion des rapports sur "Les angiomes supratentoriels". *I Cong. Int. Neurochir.* (Bruxelles) 263-267, 1957. 24. KRAYENBUHL, H. & YASARGIL, M. G. — L'Anévrisme Cérébral. Documental Geigy, Series Chirurgica (Basel) nº 4, 1959. 25. LAINE, DELANDTSHEER & DELANDTSHEER — Étude d'une série de huit angiomes intracraniens. *Rev. neurol.* (Paris) 88:93-102, 1953. 26. LAINE, DELANDTSHEER, GALIBERT & DELANDTSHEER — Hématomes intracérébraux spontanés profonds (en particulier du noyau caudé) en rapport avec des malformations angiomateuses (télangiectasis et cavernomes). *Neurochirurgie* 2:340-355 1956. 27. LAZORTHES, G. & GERAUD, J. — L'indication opératoire dans les angiomes cérébraux en fonction de la variété topographique. *V Cong. Neurol. Internat.* (Lisboa) vol. III: 119-122, 1953. 28. LEPPO, L.; DAVID, M.; CONSTANS, J. P. & RUGGIERO, G. — Recherche des critères d'indication opératoire dans les anévrismes artério-veineux cérébraux. *Neurochirurgie* 2:307-339, 1956. 29. LEY, A. — Experience personnelle dans le traitement chirurgicale des anévrismes artério-veineux. *V. Cong. Neurol. Internat.* (Lisboa) vol. II:37, 1953. 30. LITVAK, J., YAHR, M. D. & RANSOHOFF, J. — Aneurysms of the great vein of Galen and midline cerebral arteriovenous anomalies. *J. Neurosurg.*, 17:945-954, 1960. 31. MARTIN, P. & BRIHAYE, J. — Volumineux angiome de l'artère cérébrale moyenne gauche, traité par exérèse en bloc après ligature de l'artère sylvienne. *Acta neurol. psychiat. Belg.*, 54:177-182, 1954. 32. MILLETTI, M. — Gli aneurismi arterovenosi del cervello e il loro trattamento chirurgico radicale. *Arch. Neurochir.*, 2:279-372, 1954. 33. MILLETTI, M. — Discussion des rapports sur 'Les angiomes supratentoriels'. *I Cong. Int. Neurochir.* (Bruxelles) 249-251, 1957. 34. McKISSOCK, W. — Intracranial angiomata. *Ann. Coll. Surg. England* 7:472-483, 1950. 35. McKISSOCK, W. & HANKINSON, J. — The surgical treatment of the supratentorial angiomata. *I Cong. Int. Neurochir.* (Bruxelles) 223-228, 1957. 36. NAYRAC, LAINE, FONTAN, DELANDTSHEER, DELANDTSHEER & GALIBERT — Étude clinique et thérapeutique de deux volumineux anévrysmes artério-veineux englobant le système de Galien. *Neurochirurgie* 2:85-100, 1956. 37. NIEMEYER, P. — Discussion des rapports sur 'les angiomes supratentoriels'. *I Cong. Int. Neurochir.* (Bruxelles) 252-255, 1957. 38. NORLEN, G. — Arteriovenous aneurysms of the brain. Report of ten cases of total removal of the lesion. *J. Neurosurg.*, 6:475-494, 1949. 39. NORLEN, G. — The cerebral circulation in supratentorial angiomata as studied by angiography before and after removal. *I Cong. Int. Neurochir.* (Bruxelles) 217-222, 1957. 40. NORLEN, G. — Die chirurgische Behandlung intra-

cerebraler Gefäßmissbildungen. In Handbuch der Neurochirurgie, vol. IV (em impressão). Springer Verlag, Berlin. 41. OLIVECRONA, H. — Ligature of the carotid artery in intracranial aneurysms. *Acta chir. Scand.*, 91:353-368, 1944. 42. OLIVECRONA, H. — Die arteriovenösen Aneurysmen des Gehirns. *Dtsch. med. Wschr.*, 75: 1168-1173, 1950. 43. OLIVECRONA, H. — Surgical treatment of the arteriovenous aneurysms and vascular tumors of the brain. V Cong. Neurol. Int. (Lisboa) vol. I: 145-150, 1953. 44. OLIVECRONA, H. — Die arteriovenösen Aneurysmen der Carotis und Vertebralisgebiete. *Dtsch. Zschr. Nervenhk.*, 176:263-280, 1957. 45. OLIVECRONA, H. & RIIVES, J. — Arteriovenous aneurysms of the brain. *Arch. Neurol. Psychiat.* (Chicago) 59:567-602, 1948. 46. OLIVECRONA, H. & LADENHEIM, J. — Congenital Arteriovenous Aneurysms of the Carotid and Vertebral Arterial Systems. Springer Verlag, Berlin, 1957. 47. OLSEN, A. K. & WOOD, M. N. — Cerebral arteriovenous angiomas. *Arch. Neurol. Psychiat.* (Chicago) 74:103-105, 1955. 48. PATTERSON, J. A. & McKISSOCK, W. — A clinical survey of intracranial angiomas with special reference to their mode of progression and surgical treatment: a report of 110 cases. *Brain* 79:233-266, 1956. 49. PENFIELD, W. G. & ERICKSON, T. C. — Epilepsy and Cerebral Localisation. Charles C. Thomas, Springfield (Illinois) 1941. 50. PETIT-DUTAILLIS, D. & GUIOT, G. — Indications et résultats du traitement chirurgical des anévrismes cirsoïdes et artério-veineux de l'encéphale d'après 18 cas dont 14 traités par exérèse de la lésion. V Cong. Neurol. Int. (Lisboa) vol. II:36-37, 1953. 51. PETIT-DUTAILLIS, D. & GUIOT, G. — Indications et résultats du traitement chirurgical des anévrismes cirsoïdes et des anévrismes artério-veineux du cerveau. D'après 19 cas dont 14 traités par l'ablation de la lésion. *Presse méd.* (Paris) 82:1719-1722, 1953. 52. PIMENTA, A. M. & da SILVA, C. P. — Malformações arteriovenosas congênicas do encéfalo. *Arq. Neuro-Psiquiat.* (São Paulo) 12: 123-152, 1954. 53. POMPEU, F. & NIEMEYER, P. — Surgical treatment of intracranial arteriovenous aneurysms. V. Cong. Neurol. Int. (Lisboa) vol. II, 1953. 54. POPPEN, J. L. & AVMAN, N. — Aneurysms of the great vein of Galen. *J. Neurosurg.*, 17:238-244, 1960. 55. SCOTT, W. G.; SIMRIL, W. A. & SEAMAN, W. B. — Intracerebral arteriovenous malformations. Their diagnosis and angiographic demonstration. *Am. J. Roentgenol.*, 71:762-775, 1954. 56. SORGO, W. — Weitere Mitteilungen über Klinik und Histologie des kongenitalen arteriovenösen Aneurysmas des Gehirns. *Dtsch. med. Wschr.*, 75:163-166, 1950. 59. THIEBAUD, F.; PHILIPPIDES, und Operation eines Angioma arteriovenosum congenitale der Arteria cerebri posterior. *Zbl. Neurochir.*, 3:108-114, 1949. 58. SUNDER-PALSSMANN, P. — Die operative Behandlung (Hirnlappenresektion) ausgedehnter arteriovenösen Aneurysmen des Gehirns. *Dtsch. med. Wschr.*, 75:163-166, 1950. 59. THIEBAUD, F.; PHILIPPIDES, D.; ROHMER, F. & MONTRIEUL, B. — Angiomes artério-veineux du cerveau. *Rev. neurol.* (Paris) 85:105-119, 1951. 60. TOLOSA, E. — Discussion des rapports sur 'Les angiomes supratentoriels'. I Cong. Int. Neurochir. (Bruxelles): 268-274, 1957. 61. TÖNNIS, W. — Die Erkennung und Behandlung der intrakraniellen Gefäßgeschwülste und Gefäßmissbildungen. *Arch. klin. Chir.* (Berlin) 180:424-427, 1934. 62. TÖNNIS, W. — Symptomatologie und Klinik der supratentoriellen arteriovenösen Angiome. I Cong. Int. Neurochir. (Bruxelles) 205-215, 1957. 63. TÖNNIS, W. — Die chirurgische Therapie der cerebralen Durchblutungsstörungen infolge Gefäßmissbildungen. *Acta neurochir., Suppl.* VII:268-282, 1961. 64. TÖNNIS, W. & LANGE-COSACK, H. — Klinik, operative Behandlung und Prognose der arteriovenösen Angiome der Gehirns. *Dtsch. Zschr. Nervenhk.*, 170:460-485, 1953. 65. TÖNNIS, W. & SCHIEFER, W. — Zur Frage des Wachstums arteriovenöser Angiome. *Zbl. Neurochir.*, 15:145-150, 1955. 66. TÖNNIS, W. & SCHIEFER, W. — Konservative oder operative Behandlung der Subarachnoidalblutung? *Medizinische* 35:1175-1178, 1956. 67. TÖNNIS, W.; SCHIEFER, W. & WALTER, W. — Zur Differential diagnose intrakranieller Blutungen (unter Ausschluss der neuroradiologischen Methoden). *Dtsch. Zschr. Nervenhk.*, 176:666-692, 1957. 68. TÖNNIS, W.; SCHIEFER, W. & WALTER, W. — Signs and symptoms of supratentorial arteriovenous aneurysms. *J. Neurosurg.*, 15:471-480, 1958. 69. TÖNNIS, W. & SCHIEFER, W. — Zirkulationsstörungen im Serienangiogramm. Springer Verlag, Berlin, 1959. TÖNNIS, W. & WALTER, W. — El por que de la extirpación total de los angiomas intracraniales arteriovenosos. *Fol. Clin. Int.*, 9:5-10, 1959. 71. TÖNNIS, W.; WALTER, W. & FRIEDMANN, G. — Störungen der Hirndurch-

blutung bei arteriovenösen Angiomen des Gehirns (Befunde an prä- und postoperativen Serienangiogrammen). Arch. f. Kreislaufforsch, 31:135-157, 1959. 72. TÖNNIS, W. & WALTER, W. — Die Indikation zur Totalexstirpation der intrakraniellen arteriovenösen Angiome. Dtsch. Zschr. Nervenhk, 186:279-298, 1964. 73. TÖNNIS, W.; WALTER, W. & BROCK, M. — Die Totalexstirpation intracerebraler arteriovenöser Angiome bei Lokalisation in funktionell wichtigen Hirnarealen. Ein Beitrag zur Indikationsstellung. (Monografia em publicação). 74. WALTER, W. — Klinik, Diagnostik und operative Behandlung der intrakraniellen Gefäßmissbildungen und nicht traumatischen Blutungen. Tese de Livre Docência em Neurocirurgia, Colônia, 1964. 75. WALTER, W. & SCHÜTTE, W. — Zur Pathogenese und Klinik der spontanen intracerebralen Hämatome. Dtsch. Zschr. Nervenhk., 1964 (em impressão).

*Neurochirurgische Universitäts Klinik. Lindenthal-Lindenburg — Köln — Deutschland.*