

# HEMANGIOMAS CAVERNOSOS DO CRANIO

## ASPECTOS CLINICOS, RADIOLOGICOS E TERAPEUTICOS

*D. KIRCHHOFF \**

*A. L. AGNOLI \*\**

*H. EGGERT \**

Os hemangiomas cavernosos são mais frequentes no derma e sub-derma <sup>15,28</sup> do que no esqueleto ósseo <sup>1,2,9,13,14,22,36</sup>. Quando este é comprometido, a localização preferencial é o corpo das vértebras <sup>24,36,42</sup>. Töpfer <sup>36</sup> e Bucy e Capp <sup>6</sup>, citam como segunda localização mais frequente a calota craniana onde eles perfazem um total de 0,2% dos tumores ósseos. No crânio, além da calota, outras localizações podem ocorrer, como nos ossos esfenóides e na porção petrosa do temporal <sup>4,19,30</sup>. Também na órbita e, mais raramente, no próprio parênquima cerebral esses tumores podem se desenvolver <sup>18,21,25,26,32,35,41</sup>.

Os hemangiomas cavernosos perfazem 10% dos tumores benignos primários e ocorrem com maior frequência da segunda à quarta década de vida <sup>42</sup>. No crânio eles se localizam com maior frequência na região parietal, seguida da frontal <sup>23</sup>, sendo as mulheres duas <sup>24</sup> ou três <sup>42</sup> vezes mais atingidas do que os homens. Cavernomas de localização múltipla também foram descritos <sup>12,42</sup>.

Para a maioria dos autores trata-se de malformações congênitas vasculares <sup>10,17,23,27,34,38</sup>. McCormick <sup>27</sup> divide as malformações vasculares em teleangectasias, varizes, cavernosas, angiomas arteriovenosos e angiomas venosos; Kessler e col. <sup>23</sup> dividem os hemangiomas em capilares e cavernosos, dependendo de sua estrutura histo-patológica. Existem, entretanto, outras opiniões quanto à etiologia desses tumores vasculares, sendo que a de maior vulto é a teoria pós-traumática, baseada no fato de muitos doentes relatarem traumatismo prévio <sup>42</sup>.

Histo-patologicamente são os cavernomas formados por células endoteliais cúbicas simples, que no tipo capilar formam um emaranhado de pequenos vasos capilares e que no tipo cavernoso formam grandes reservatórios de sangue, com fino estroma entre suas paredes <sup>23,27</sup>. Os hemangiomas podem originar-se da epiderme, tecido sub-cutâneo, gálea, músculo, periósteo e osso, onde existirem vasos sanguíneos.

O diagnóstico é essencialmente clínico. O primeiro sintoma é o aparecimento de um tumor no crânio, que pode ser mole ou duro, não doloroso à palpação e que aumenta de tamanho lentamente durante anos. Característico

---

Clinica Neurocirúrgica de Giessen, Alemanha (Diretor: Prof. H. W. Pla): \*Assistentes; \*\*Chefe da secção de Neuroradiologia.

é que eles podem aumentar abruptamente em consequência de medidas que aumentem a pressão venosa como, por exemplo, chorar, gritar, segurar a respiração e pressionar; ou medidas que diminuam o retorno venoso como a compressão jugular, como deixar a cabeça flexionada durante alguns minutos<sup>8,9,39,40</sup>.

Quando o derma e, às vezes o sub-derma estão comprometidos, a pele toma uma coloração azulada. Outro sintoma é a dor de cabeça, que alguns autores procuram explicar pela distensão exagerada da pele pelo tumor. Sinais neurológicos são raros e ocorrem principalmente quando o tumor perfura a calota e cresce epiduralmente, ou quando sua localização é na base do crânio<sup>8,23,24,29,30,42</sup>. Kessler e col.<sup>23</sup> citam um caso com localização na porção petrosa do temporal, cuja rotura provocou um hematoma epidural que causou a morte do paciente. Contudo, a maioria dos casos com localização idêntica, mostra sintomas vestibulococleares, com surdez, tontura e ataxia<sup>4,19,30,42</sup>. Quando se localizam na órbita, ocorrem lesões dos músculos externos do bulbo ocular acompanhadas, às vezes, por exoftalmo<sup>20,25</sup>. Quando há comprometimento das pálpebras, o tumor vascular pode ser facilmente visto; elas aumentam de tamanho e espessura e relativamente cedo ocorre ptose. Os vasos da esclera também podem ser afetados. Ruidos vasculares nunca são encontrados<sup>39</sup>.

Quando o exame clínico não permite diagnóstico de certeza ou quando se deseja saber a extensão exata do tumor, a neuroradiologia é indispensável. A primeira descrição radiológica destes tumores foi feita por Hitzroth<sup>16</sup> em 1917. O aspecto radiológico do crânio foi durante muito tempo considerado patognômico; o aspecto "em colmeia" e o de "raios solares", este último nas radiografias tangenciais, dariam o diagnóstico de certeza<sup>22,24,42</sup>. Hoje sabemos que as lesões ósseas vistas nas radiografias são devidas à atrofia da tabua óssea provocada por pressão do tumor e que esse procedimento não permite diagnóstico diferencial em muitos casos de cistos dermóides e metástases<sup>3,34,39</sup>. Além disso, quando o tumor é pequeno e sua sede é no derma podem faltar lesões ósseas. Dependendo da origem e direção de crescimento do tumor, pode-se verificar uma usura na cortical externa ou na cortical interna. Quando a origem é na camada esponjosa, ela se mostra alargada e as corticais tomam a forma de uma lente biconvexa, podendo o tumor, com o decorrer do tempo, perfurar uma delas e continuar sua expansão para os tecidos moles ou no espaço subdural.

Além das radiografias simples são usadas: a angiografia seletiva, a flebografia e a punção direta do tumor. A angiografia só consegue demonstrar uma pequena parte desses tumores. Ao que parece os vasos arteriais que irrigam os hemangiomas são muito finos, razão pela qual, em sua grande maioria, não se contrastam com a angiografia<sup>3,7,17,20,26,40</sup>. Quando, porém, o tumor é demonstrável trata-se apenas de uma contrastação parcial de finos vasos originários, às vezes, de ramos da carótida externa ou, outras vezes, de ramos da carótida interna. A demonstração flebográfica do tumor mostra os mesmos inconvenientes da angiografia. Muitas vezes o tumor não aparece e quando ele é contrastado, em geral só aparece parcialmente<sup>38</sup>. A demonstração radiológica ideal é feita mediante punção direta do tumor. Uma vez

introduzida a agulha, aspira-se sangue para se ter certeza de sua localização exata; a seguir, injeta-se, sob pressão, 5 a 10 cm<sup>3</sup> de um meio de contraste e quando faltar aproximadamente 1 cm<sup>3</sup> para ser injetado, bate-se uma chapa em antero-posterior e outra de perfil<sup>3,39,40</sup>. Visualiza-se, assim, não só o tumor mas também todo o sistema venoso de drenagem. Isso ajuda enormemente ao cirurgião quando da extirpação dos hemangiomas que, muitas vezes, são bem maiores do que era suposto.

O diagnóstico diferencial, segundo vários autores<sup>19,20,24,33,34,40,42</sup>, deve ser feito com cistos epidermóides, colesteatomas, ateromas, metástases, sarcoma de Ewig, cistos dermóides, granulomas, sinus pericranil, meningiomas, gomas e xantomatose.

Dois são os tratamentos principais desses tumores: 1 — irradiação, em geral indicada pelos dermatologistas<sup>15,28</sup>, quando a epiderme é a parte afetada; 2 — cirúrgico, mais eficiente e aceito como melhor pela maioria dos autores<sup>1,2,5,11,14,35</sup>.

#### CASUISTICA

Durante os últimos 20 anos foram diagnosticados e tratados, na Clínica Neurocirúrgica de Giessen, 26 casos de hemangiomas, sendo 17 em homens e 9 em mulheres (Tabela 1). A maior incidência desses tumores ocorreu nas primeiras duas décadas de vida e a localização mais frequente foi a frontal, seguida da parietal e da frontal com comprometimento da órbita. Um dos casos com localização frontal, apresentava também um hemangioma na apófise zigomática esquerda e no palato mole à esquerda. Um outro paciente que não consta dessa casuística, apresentou um hemangioma intracerebral que mostrava, do ponto de vista clínico e angiográfico as características de um tumor avascular temporal (não houve contrastação do tumor pela angiografia). O sintoma que mais frequentemente trouxe os pacientes à clínica foi a presença do tumor, seguido de dor de cabeça, coloração azulada da pele; só uma vez, ocorreu hemihipoestesia, sangramento nasal, piora visual, exoftalmo e ptose palpebral.

Em 25 pacientes foram feitas radiografias simples do crânio, sendo 18 patológicos. Com a angiografia conseguimos, por 7 vezes, uma contrastação parcial do tumor: 3 vezes mediante injeção seletiva na carótida interna e, em outras 4 vezes, mediante injeção seletiva na carótida externa. A punção direta do tumor com aplicação de contraste foi feita em 18 casos, sendo que em todos foi obtida contrastação total do tumor com sua drenagem venosa (Tabela 2). As figuras de 1 a 6 ilustram alguns dos aspectos radiológicos.

Quanto ao tratamento, 7 pacientes foram irradiados. Em cinco deles foi necessária intervenção cirúrgica ulterior porque a irradiação não surtiu efeito algum. Dos casos tratados cirurgicamente o tumor foi diretamente dissecado e extirpado 13 vezes, sendo que 6 desses apresentaram recidiva (todos com comprometimento ósseo importante). Em outros 13 pacientes foi feita extirpação em bloco. Destes apenas um caso apresentou recidiva, sendo que o paciente foi operado pela primeira vez em outra clínica, e apesar de terem usado a técnica "em bloco", a calota foi reintroduzida, o que a nosso ver explica a ocorrência da recidiva. Em dois outros casos, foi feita apenas a ligadura da carótida externa, com bom resultado em um deles. Nos pacientes em que foi feita a excisão em bloco, encontramos 6 vezes vasos patológicos que atravessavam a dura-mater e a calota craniana unindo essas duas estruturas. Em um desses casos, a quantidade de vasos era tão grande que parte da dura-mater foi removida sendo colocada uma plástica de dura-mater liofilizada.

Idade (anos)	Nº de pacientes	Sexo	Localização	Sintomas	Tratamento	Recidiva
0 — 10	9	M 17	frontal fronto-orbital	presença do tu. sintoma ocular	irradiação ligadura da carótida externa	7 5 2 1
10 — 20	8		parietal temporal	pigmentação dor de cabeça	extirpação direta do tumor	13 6
acima de 20	9	F 9	occipital outra	outros	extirpação em bloco do tumor	13 1

*Tabela 1 — Idade, sexo, localização, sintomas, tratamento e recidiva de um grupo de 26 pacientes com hemangiomas cavernosos no crânio.*

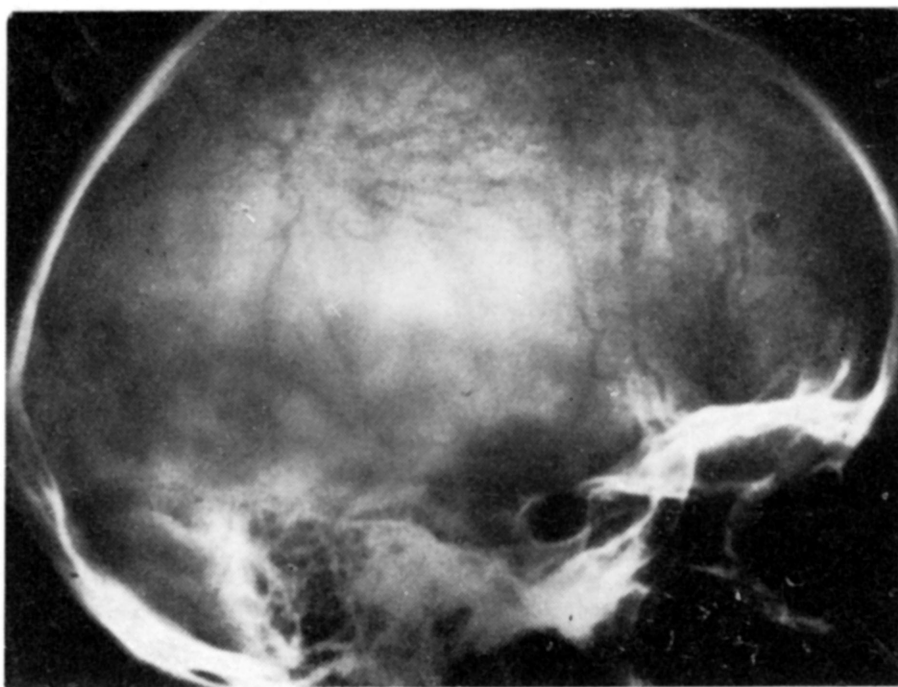
Radiografias simples do crânio em 25 casos

Angiografias em 15 casos

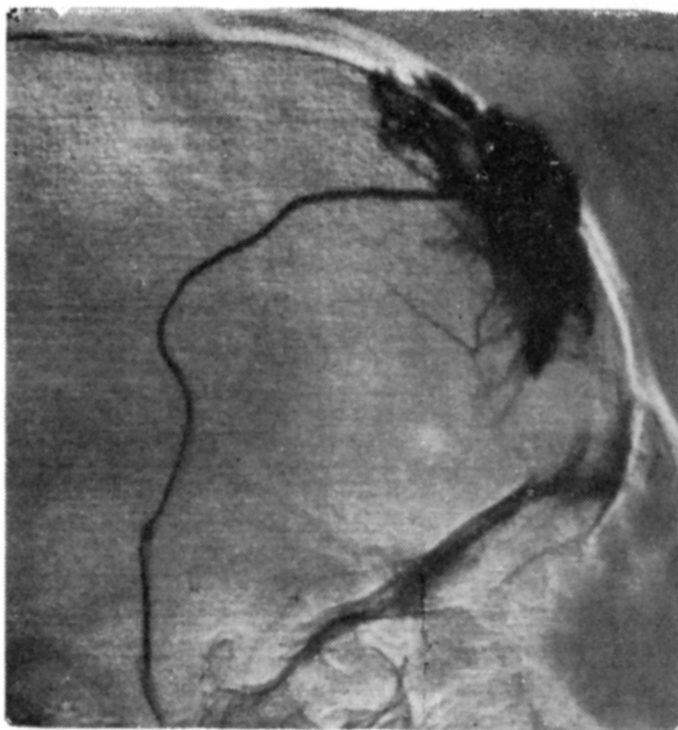
Contração do tumor por punção direta feita em 18 casos

patológicas	18	Contração do tu. por angiografia seletiva da carótida externa	4	Demonstração do sistema venoso de drenagem intra e extra-craniano	6
normais	7	Contração do tu. por angiografia seletiva da carótida interna Não houve contração	3 8	Apenas demonstração do sistema venoso de drenagem extra-craniano	12

*Tabela 2 — Aspectos neuroradiológicos (vide figuras de 1 a 6) em 26 pacientes com hemangioma cavernoso do crânio.*



*Fig. 1 -- Radiografia simples do crânio mostrando pequena lesão osteolítica na região frontal e aumento do desenho vascular da calota.*



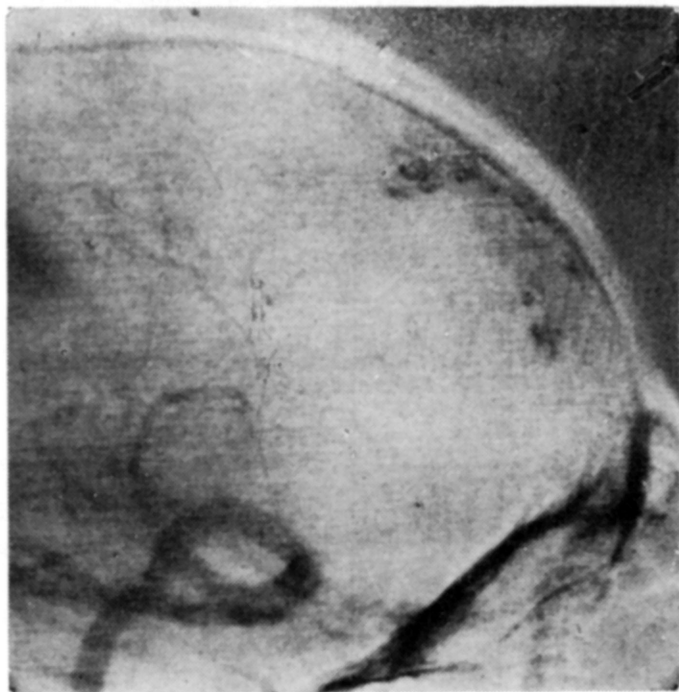
*Fig. 2 -- Radiografia contrastada mediante punção direta mostrando hemangioma cavernoso frontal e sua drenagem venosa para o seio sagital superior e seio cavernoso.*

Nos quatro pacientes com participação da órbita fizemos a intervenção em conjunto com uma equipe da oftalmologia com bons resultados. Em dois pacientes, porém, além da órbita havia também participação das pálpebras, sendo que em um deles os vasos da esclerótica estavam comprometidos. Nestes casos, apesar de técnica microscópica, foi impossível a extirpação total.

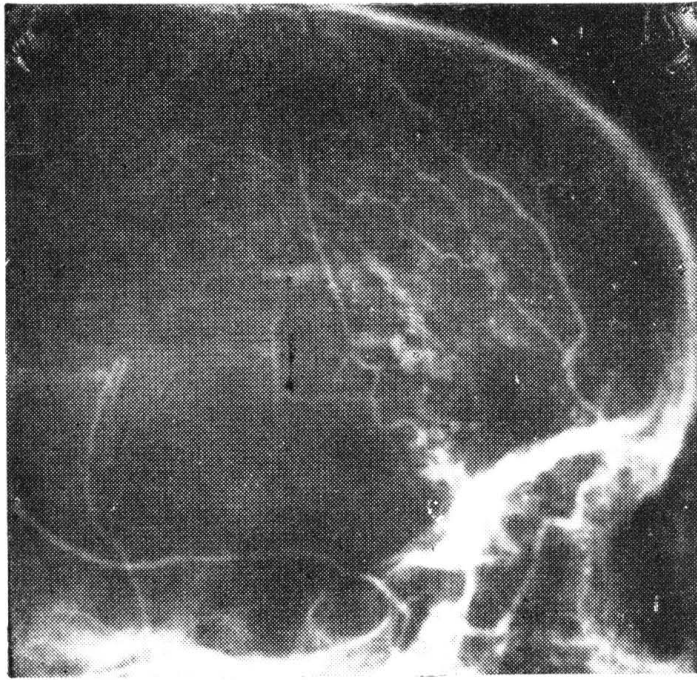
Histologicamente, foi confirmado o diagnóstico de hemangiomas cavernosos em todos os casos. O seguimento dos nossos pacientes em 8 casos não foi possível por falta de cooperação dos mesmos. Cinco foram controlados apenas durante 6 meses e depois não apareceram mais na clínica. Nos demais foi feito um controle de um a 10 anos.



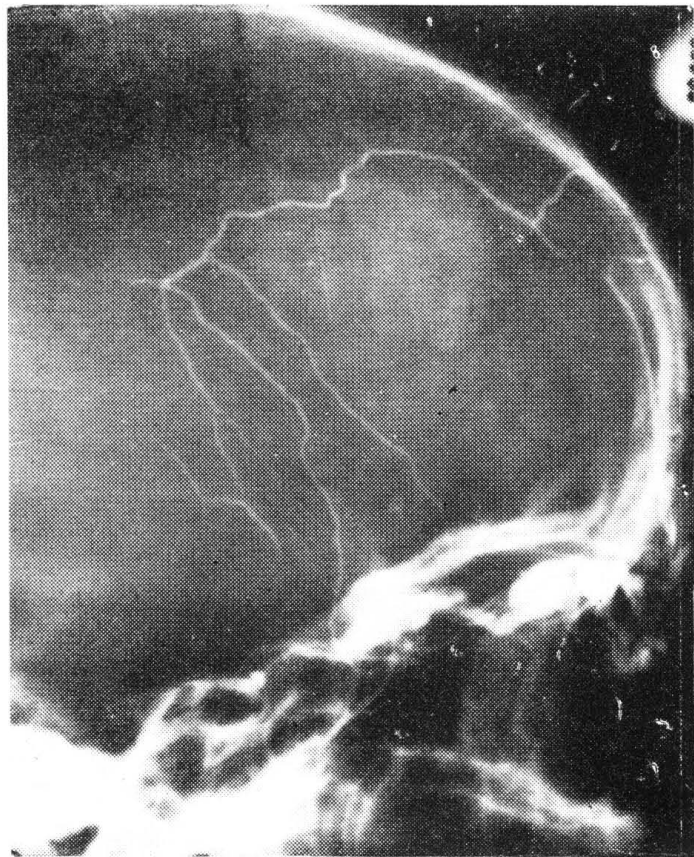
*Fig. 3 — Angiografia seletiva da carótida interna em fase venosa mostrando a contrastação dos vasos patológicos na região frontal.*



*Fig. 4 — Angiografia seletiva da carótida interna em fase venosa mostrando pequenos "lagos de contraste" na região frontal, único indício de um grande hemangioma cavernoso, demonstrando a dificuldade da evidenciação dessas malformações vasculares pela carotidoangiografia.*



*Fig. 5 — Angiografia seletiva da carótida externa mostrando a presença da malformação vascular, que compromete não só a região frontal, mas também a região orbitária e parte da face.*



*Fig. 6 — Flebografia mostrando parte da drenagem venosa de grande hemangioma cavernoso com comprometimento da região da frontal e orbitária.*

#### COMENTARIOS

A primeira descrição de um hemangioma cavernoso foi, segundo Wyke <sup>42</sup>, feita por Toynbee <sup>37</sup> em 1845. Desde essa época até hoje foram descritos mais de 100 casos com localização no crânio e face, sendo o número total desco-

nhecido porque a multiplicidade das classificações tornou a interpretação difícil<sup>30</sup>. A literatura sobre estes tumores é constituída, em geral, de descrições de um caso ou quando a casuística é maior, em geral, não ultrapassa a 10 casos. Na literatura por nós revisada<sup>9,23,24,27,42</sup>, a localização mais frequente é a parietal. Quanto ao sexo, as mulheres predominam sobre os homens em proporção de 2:1 e 3:1. Não pudemos confirmar estas duas observações. Nos nossos casos a localização mais frequente foi a frontal e o sexo mais atingido foi o masculino numa proporção de 17:9. Quanto à idade, participamos da opinião de muitos autores<sup>9,24,42</sup>, de que as duas primeiras décadas são as de maior ocorrência. Mais da metade de nossos pacientes tinham menos de 20 anos.

No comprometimento da órbita, pudemos confirmar a precoce perda funcional da musculatura e a protusão do bulbo ocular, a ptose palpebral e a invasão das pálpebras pelo tumor<sup>18,25</sup>.

Segundo Schöne<sup>33</sup> foi Ehrmann, em 1847, quem primeiro extirpou cirurgicamente um desses tumores. Para o moderno tratamento cirúrgico, deve-se ter sempre em mente o que foi dito na introdução sobre a origem do tumor. Clínica e radiologicamente conseguimos localizá-lo perfeitamente bem. Quando há comprometimento ósseo, a sua origem nem sempre é fácil de determinar. Por exemplo em um caso com localização nos tecidos moles, mas com uma erosão relativamente grande do osso, é difícil dizer se o tecido tumoral se originou na camada esponjosa ou nos tecidos moles. Além disso sabemos, mediante estudos angiográficos, que a maioria desses tumores é irrigada por vasos muito pequenos que muitas vezes não são contrastados; estes vasos podem provir da carótida externa ou interna, constituindo, em grande número de casos, uma união entre dura-mater, osso e tecidos moles.

Dois técnicas operatórias foram descritas para a extirpação dos hemangiomas: 1 — intervenção direta com dissecação e extirpação do tumor seguida de tamponamento das perfurações ósseas com cera de osso<sup>5,20,24,35,40,42</sup>; 2 — extirpação em bloco<sup>11</sup>, que consta da retirada, em um único bloco, do tecido tumoral e do tecido adjacente, inclusive a tábua óssea e, às vezes, a dura-mater, sendo a excisão feita com boa margem de segurança em tecido são. A dura-mater é substituída por dura-mater liofilizada ou fascia lata, e a calota craniana, por tecido homólogo retirado da espinha ilíaca antero-superior ou por material plástico<sup>1,2,20,22,24</sup>. Quando o espaço epidural não apresentar patologia alguma, a dura-mater deve ser respeitada. Quando apenas alguns pequenos vasos são encontrados, a coagulação dos mesmos já é suficiente. A técnica da extirpação em bloco é sempre indicada quando há comprometimento ósseo importante.

Com a primeira técnica nem sempre é conseguida extirpação radical, uma vez que a calota é respeitada podendo albergar ainda alguns vasos patológicos. Desse modo uma parte do hemangioma permanece e, com o tempo, tende a aumentar. Além disso, o espaço epidural nunca é explorado por essa técnica cirúrgica e importantes conexões entre dura-mater e osso não são desfeitas, continuando a irrigação de restos do tumor. Além dessas óbvias desvantagens podem ainda ocorrer hemorragias importantes. Contudo, a intervenção direta é uma técnica que pode ser usada com bons resultados nos casos de comprome-



timento exclusivo das partes moles ou quando o comprometimento do osso é mínimo.

A extirpação em bloco foi descrita pela primeira vez por Cushing<sup>11</sup> em 1922. Como a extirpação é feita em tecido são, nunca ocorre sangramento importante e a excisão total é praticamente sempre conseguida<sup>4,19</sup>. Pelas razões acima citadas é recomendável a execução dessa técnica nos casos de comprometimento ósseo importante. Também os nossos resultados falam muito a favor dela. Só em um caso, como já dissemos, feito em outra clínica e infelizmente com recolocação da calota, houve recidiva, exigindo nova intervenção. Além dos bons resultados a cirurgia em bloco é mais fácil e realizável em tempo menor. Em crianças a utilização de plástica óssea pode ser adiada pois na maioria dos casos há fechamento espontâneo.

Na extirpação de hemangiomas da órbita, com duas equipes — neurocirúrgica e oftalmológica — o problema principal é procurar evitar que a intervenção provoque deficiências funcionais maiores do que antes da cirurgia. Muitas vezes uma excisão completa é perfeitamente realizável, do ponto de vista técnico, apresentando porém, como resultado final, um estado funcional pior. Isto deve ser considerado e discutido previamente com o doente. Prognóstico relativamente mau tiveram nossos dois casos com comprometimento da esclerótica. Em ambos os casos, apesar de ter sido usada técnica microscópica, não foi possível uma excisão total. Nestes casos o auxílio de um cirurgião plástico é importante.

No que se refere à irradiação, os nossos resultados foram bastante pobres, contrariando alguns autores<sup>15,28</sup> que apresentaram casos de cura, de parada de crescimento do tumor e de diminuição de seu tamanho.

#### RESUMO

São discutidos os aspectos relativos ao diagnóstico e tratamento dos hemangiomas cavernosos do crânio. Os dados obtidos em 26 casos, são apresentados, sendo salientado que a localização dos hemangiomas foi maior na região frontal, sendo mais atingido o sexo masculino. Os outros aspectos são coincidentes com os demais autores. A problemática desses tumores, principalmente a sua demonstração radiológica e o seu tratamento, são ressaltados, chegando-se à conclusão final de que o melhor meio de demonstração radiológica é a punção para contrastação direta do tumor. O tratamento de escolha é o cirúrgico, sendo a extirpação em bloco preferida nos casos de comprometimento ósseo importante, sendo a intervenção direta com dissecação e excisão reservada para as localizações nos tecidos moles ou com mínima participação óssea.

#### SUMMARY

*Cavernous hemangioma of the cranial vault: clinical, radiological and therapeutic aspects.*

A series of 26 cases of hemangioma of the skull and review the literature are reported. The frontal localization was most frequent, contrary to the data

of the literature suggesting the predominance of the parietal localization. The reported predominance of females has not been confirmed. In the present series the relation of males to females was 17:9. The radiological findings and treatment of hemangiomas are discussed. Direct puncture and injection of contrast medium is the best method for the visualization of the tumor. Treatment should be surgical consisting of total extirpation of the tumor with a margin of the healthy tissues. Direct extirpation is indicated only when soft-tissues are involved and there is no bone lesion. The en-bloque method is the technique of choice.

#### REFERENCIAS

1. ABBOT, W. D. — Angioma of the skull. *An. Surg.* 106:1100, 1937.
2. ABBOT, W. D. — Angioma of the skull. *An. Surg.* 113:306, 1941.
3. AGNOLI, A.; KIRCHHOFF, D. & EGGERT, H. — Zur Hämodynamik der angiographisch nachweisbaren Blutversorgung kaverner Angiome der Schädelweichteile. *Röfo* 121:617, 1974.
4. BEAU, H.; ROUQUES, L. & GERARD, P. L. — L'angiome du rocher et son aspect radiographique. *Prèsse Médicale* 58:1141, 1950.
5. BERGSTRAND, H.; OLIVECRONA, H. & TÖNNIS, W. — Gefäßmissbildungen und Gefäßgeschwülste des Gehirnes. Georg Thieme, Leipzig, 1936.
6. BUCY, P. C. & CAPP, C. S. — Primary hemangioma of bone with special reference to roentgenologic diagnosis. *Amer. J. Roentgenol.* 23:1, 1930.
7. CANCELLA D'ABREU, E. M. & D'OLIVEIRA, C. — Aspect a l'épreuve encephalographique des angiomas artériels du cerveau dans le domaine de la carotide interne. *Rev. Neurol. (Paris)* 2:165, 1932.
8. CHOUX, M.; GOMES, A.; CHOUX, R. & VIGOUROUX, R. P. — Diagnostic and therapeutic problems concerning tumors of the vault. *Child's Brain* 1:207, 1975.
9. CHRISTENSEN, F. C. — Bone tumors: analysis of one thousand cases with special reference to location, age and sex. *An. Surg.* 81:1074, 1925.
10. COURVILLE, C. B.; VOGEL, P. J. & MURIETTA, A. J. — Angiomas of the cranial vault. *Bull. Los Angeles neurol. Soc.* 13:1, 1948.
11. CUSHING, H. — Surgical results in general: with a case of cavernous haemangioma in particular. *Surg. Gynecol. a. Obstetr.* 36:303, 1923.
12. ERÖS, G. — Multiples hämangiom des Schädelknoches. *Zbl. Path.* 43:532, 1928.
13. GESCHICKTER, C. F. — Bone tumors. *Amer. J. Roentgenol.* 34:1, 1935.
14. GESCHICKTER, C. F. & COPELAN, M. M. — Tumors of Bone. J. B. Lippincott Co. London, 1949.
15. HALTER, K. — Benigne und maligne Hauttumoren. *In Lehrbuch der Haut und Geschlechtskrankheit.* Georg Thieme, Stuttgart, 1962.
16. HITZROT, J. M. — Hemangioma cavernosum of bone. *Ann. Surg.* 65:476, 1917.
17. HUBER, P. — Gefäßmissbildungen und Gefäßstumoren der A. carotis externa und der Dura. *Forschr. Roentgenstr.* 109:325, 1968.
18. ILIFF, C. E. — Tumors of the orbit. *Trans. Amer. Ophthal. Soc.* 55:505, 1958.
19. IRGENS, E. R., WATERVILLE & MAINE — Hemangioma of skull involving right petrous and occipital bones. *Arch. Otolaryng.* 29:709, 1939.
20. ISFORT, A. — Zur Behandlung der extrakraniellen Angiome. *Der Chirurg* 10:433, 1962.

21. JONUTIS, A. J.; SONDHEIMER, F. K.; KLEIN, H. S. & WISE, B. L. — Intracerebral cavernous hemangioma with angiographically demonstrated pathologic vasculature. *Neuroradiol.* 3:57, 1971.
22. KAPLAN, A. & KANZER, M. — Sunray hemangioma of the skull. *Arch. Surg. (Chicago)* 39:269, 1939.
23. KESSLER, L. A.; LUBIC, L. G. & KOSKOFF, Y. D. — Epidural hemorrhage secondary to cavernous hemangioma of the petrous portion of the temporal bone, *J. Neurosurg.* 14:329, 1957.
24. KLEINSASSER, O. & ALBRECHT, H. — Die Hämangiome und Osteohämangiome der Schädelknochen. *Langenbecks Arch. Dtsch. Z. Chir.* 285:115, 1957.
25. KRAYENBÜHL, H. — Diagnostik value of orbital angiographie. *Brit. J. Ophthalm.* 42:180, 1958.
26. KRAYENBÜHL, H. — The value of orbital angiographie for diagnosis of unilateral exophthalmus. *J. Neurosurg.* 29:289, 1962.
27. McCORMICK, W. F. — The pathology of vascular (arteriovenous) malformations. *J. Neurosurg.* 24:897, 1966.
28. NÖDL, F. — Gutartige Neubildungen der Haut in Dermatologie und Venerologie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1960.
29. PASZTOR, E.; SZABO, G.; SLOWIK, F. & ZOLTAN, G. — Cavernous hemangioma of the base of the skull. *J. Neurosurg.* 21:582, 1964.
30. PÖSCHL, M. — Skelettveränderungen am Schädel bei kavernösen Gefässgeschwülsten. *Röfo* 84:209, 1956.
31. RUSSELL, D. S. & RUBINSTEIN, L. J. — Pathology of Tumors of the Nervous System. Edward Arnold, London, 1959.
32. SCHNEIDER, R. C. & LISS, L. — Cavernous hemangiomas of the cerebral hemispheres. *J. Neurosurg.* 15:392, 1958.
33. SCHÖNE, G. — Über einen Fall von myelogenem Hämangiom des Os occipitale. *Beitr. path. Anat. Allg. Path.*, 7:685, 1905.
34. TÖNNIS, W. — Die Erkennung und Behandlung der intarkraniellen Gefässgeschwülste und Gefässmissbildungen. *Arch. Klin. Chir.* 180:424, 1934.
35. TÖNNIS, W. & LANGE-COSAK, H. — Klinik und operative Behandlung und Prognose der arteriovenösen Angiome des Gehirnes und seiner Häute. *Dtsch. Z. Nervenheilk.* 170:460, 1953.
36. TÖPFER, D. — Über ein infiltrierend wachsendes Hämangiom der Haut und multiple Capillarektasien der Haut und inneren Organe: zur Kenntnis der Wirbelangiome. *Frankf. Z. Path.* 36:337, 1928.
37. TOYNBEE, J. — An account of two vascular tumors developed in the substance of bone. *Lancet* 2:676, 1845.
38. VOGELSANG, H. — Die arteriovenösen Angiome im extrakraniellen Carotis — und Vertebralisbereich. *Dtsch. Z. Nervenheilk.* 184:83, 1962.
39. VOGELSANG, H. — Probleme in der Erkennung und Behandlung ausgedehnter Schädeldachhämangiome mit extraossären Wachstum. *Acta Neurochir.* 2:125, 1963.
40. VOGELSANG, H. — Zur angiographische Diagnostik kavernöser Hämangiome der Kopfhaut. *Röfo.* 110:683, 1969.
41. VOIGT, K. & YASARGIL, M. G. — Cerebral cavernous haemangiomas or cavernomas. *Neurochirurgia* 19:59, 1976.
42. WYKE, B. D. — Primary hemangioma of the skull: a rare cranial tumor. *Radiol.* 61:302, 1949.