

POSITROCEFALOGRAFIA. RESULTADOS EM 1.400 CASOS

ESTUDO COMPARATIVO COM A ANGIOGRAFIA, A PNEUMENCEFALOGRAFIA
E A ELETRENFALOGRAFIA

O. WILCKE
M. BROCK *

É indiscutível o valor da angiografia seriada e da pneumencefalografia para a verificação ou exclusão de tumores cerebrais, para a sua localização precisa e para o seu diagnóstico específico. Também a eletrencefalografia tem o seu lugar assegurado na semiótica dos processos expansivos intracranianos. O diagnóstico por meio de isótopos, no entanto, constitui um método novo, cujo valor só pode ser estabelecido pela comparação com os demais métodos aplicados até o presente.

Nos poucos anos transcorridos desde que se começou a empregar isótopos para diagnosticar tumores cerebrais, foram desenvolvidos numerosos processos, todos baseados no mesmo princípio, ou seja, na demonstração de um aumento localizado da radioatividade no território tumoral.

Com relação aos métodos que se valem dos raios gama (I^{131} , Bi^{206} , Hg^{203} , Tc^{99} , Hg^{197})^{1, 2, 4, 6, 8, 9}, o processo descrito por Brownell e Sweet³, usando liberadores de positrons, tem a vantagem de proporcionar visibilização mais rápida e muito nítida das regiões em que haja eventual aumento da concentração da substância radioativa^{3, 7, 10, 11, 12}. Isto se deve ao elevado poder de resolução proporcionado pelo registro coincidente. A tomada de um cintilograma exige apenas cerca de 15 a 20 minutos. Além disso, o método oferece a vantagem de permitir o traçado já uma hora após a injeção do agente radioativo, o que é especialmente vantajoso no caso de exames de ambulatório. Ademais, torna-se desnecessário o tratamento prévio para diminuir a sobrecarga do órgão crítico, tal como ocorre na aplicação de I^{131} ou de Hg^{203} . A irradiação do corpo inteiro, quando se utiliza o liberador de positrons Cu^{64} é de 0,4 rad, portanto pequena em comparação com a irradiação de 0,7 rad obtida mediante emprêgo da I^{131} -albumina. O grau do aumento da radioatividade no cintilograma com positrons orienta o diagnós-

Trabalho da Clínica Neurocirúrgica da Universidade de Colônia e do Instituto Max Planck de Pesquisas Cerebrais, Departamento de Pesquisas Tumorais 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.).

tico específico em um único exame, enquanto que a aplicação da gama-cintilografia obriga a traçados repetidos no decorrer de 24 a 72 horas após a injeção. No momento, ainda constitui desvantagem do presente método o seu custo mais elevado.

Há cerca de 5 anos estamos utilizando a positrocefalografia (PCG), valendo-nos tanto do Cu^{64} sob a forma do complexo EDTA (semi-vida $\text{SV} = 12,8$ horas), quanto do As^{74} ($\text{SV} = 17,5$ dias) sob forma de arseniato de sódio^{10, 11, 12}.

RESULTADOS

A demonstração da existência de tumor cerebral é feita pelo aumento circunscrito da radioatividade. Os meningiomas distinguem-se de modo característico: a figura 1 representa um meningioma frontal direito, registrando-se, em uma única operação, as coincidências quanto à predominância da atividade em um lado — assimetrograma — sendo o aumento da atividade do lado direito registrado com traços curvos e o correspondente ao lado esquerdo com traços retos. Os meningiomas podem ser localizados com precisão em cerca de 96% dos casos. Nos glioblastomas há aumento acentuado, porém mais difuso, da radioatividade. Os astrocitomas, assim como os oligodendrogliomas, apresentam pequeno aumento da radioatividade.

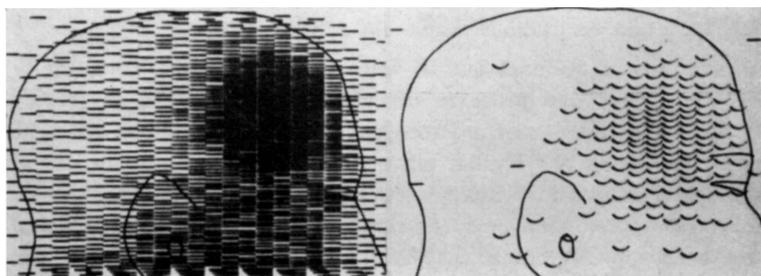


Fig. 1 — Meningioma frontal direito: à esquerda, positrocefalograma; à direita, assimetrograma (os traços curvos indicam que se trata de tumor localizado à direita).

Associação do angiograma com o PCG — O angiograma e o PCG podem complementar-se para o diagnóstico da localização e da espécie do tumor, uma vez que as regiões parietais e occipitais — cuja avaliação angiográfica pode oferecer dificuldades — são bem visibilizadas no PCG (figs. 2 e 3). O angiograma da figura 2 faz suspeitar de um processo expansivo parietal esquerdo, sem que seja possível um diagnóstico específico, enquanto que, no PCG (fig. 3), o aumento circunscrito da radioatividade fala a favor de um meningioma. Também nos tumores meníngeos situados na região do tentório e do ângulo ponto-cerebelar o PCG permite diagnóstico seguro.

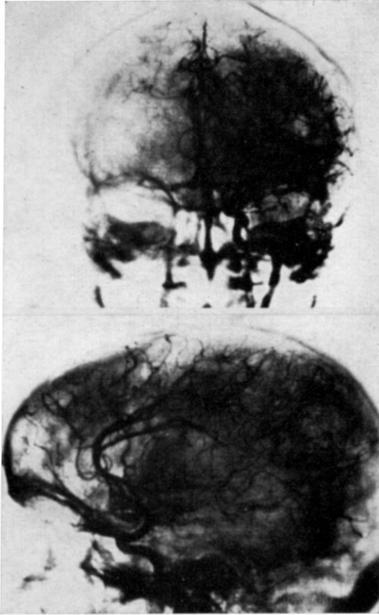


Fig. 2

Fig. 2 — Angiograma de meningeoma parietal esquerdo.

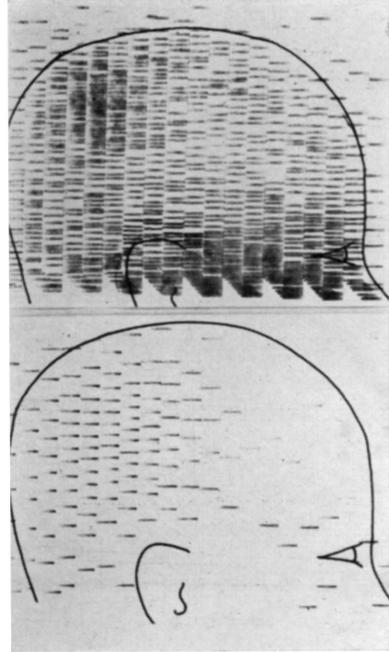


Fig. 3

Fig. 3 — Cintilograma do meningeoma não representado com segurança na figura anterior.

Os astrocitomas só são demonstráveis pelo PCG em cerca de 60% dos casos. Uma parte dos astrocitomas não capta agente radioativo, de modo que a atividade normal do lado sadio predomina com relação à do lado enfêrmo. Em especial os astrocitomas do tipo fibrocitário não captam radioatividade e, por êste motivo, sômente em associação com o angiograma é possível estabelecer com segurança o diagnóstico, tanto de localização quanto da espécie tumoral. Também os epidermóides não captam radioatividade, pois, tal como acontece em determinados tipos de astrocitomas, a atividade do lado sadio predomina com relação à do lado enfêrmo (figs. 4 e 5): o angiograma da figura 4 mostra extenso processo expansivo avascular na região temporal esquerda; no PCG (fig. 5) encontra-se, correspondendo a êste território, aumento do número de impulsos oriundos do lado direito. Pela combinação do angiograma com o PCG é possível estabelecer com segurança o diagnóstico da espécie do tumor.

A análise de 220 casos de tumores cerebrais em que dispúnhamos tanto das radiografias simples de crânio como dos angiogramas e do PCG (tabela 1) mostra que em 50% dos casos foi possível obter indícios da existência

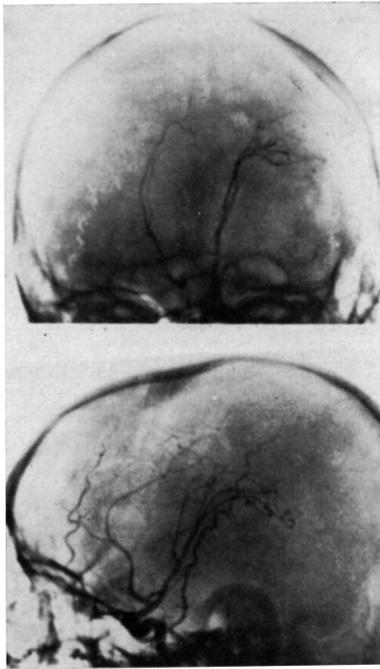


Fig. 4

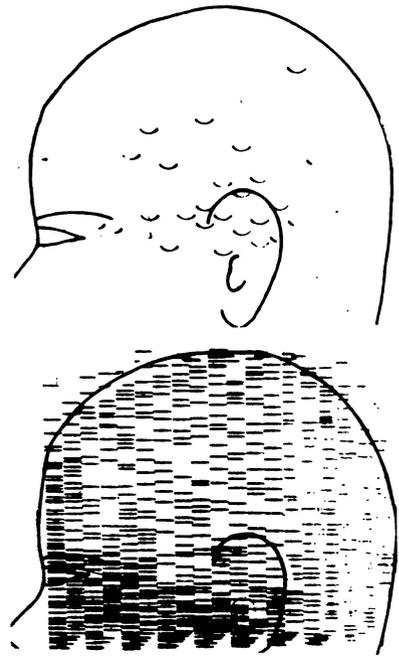


Fig. 5

Fig. 4 — Angiograma de epidurmóide temporal esquerdo. Observa-se o deslocamento da artéria cerebral anterior para o lado oposto e a elevação arciforme da artéria cerebral média, além de zona avascular correspondendo ao tumor.

Fig. 5 — Cintilograma do epidurmóide temporal esquerdo correspondente ao angiograma da figura 4. Os impulsos provenientes do lado direito, observados na região correspondente ao tumor, demonstram que a radioatividade do lado sadio predomina, enquanto que no positrocefalograma (traçado inferior) não se verifica aumento localizado da radioatividade.

Tipo de tumor	Nº de casos	Cranio- grafia*	Angio- grama	PCG	PCG ou angio- grama	PCG ou cranio- grafia
Meningeomas	70	51	69	67	70	68
Glioblastomas	38	15	37	31	37	33
Astrocitomas	43	20	38	27	39	35
Oligodendroglomas	28	8	25	21	27	24
Metástases	27	7	24	22	27	23
Sarcomas	6	4	6	5	6	6
Ependimomas	8	5	8	5	8	6
	220	110 (50%)	207 (94%)	178 (81%)	214 (97%)	195 (88%)

Tabela 1 — Comparação dos dados positivos obtidos mediante craniografias simples, angiografias e PCG em 220 casos de tumores. * Alterações ósseas, calcificações, deslocamentos da pineal, alterações selares secundárias.

do tumor pelas chapas simples; em 94% dos casos, o tumor pôde ser corretamente localizado pela angiografia e, em 81%, pelo PCG. A associação da angiografia com o PCG permitiu elevar a exatidão diagnóstica para 97%, enquanto que, em 88% dos casos, o diagnóstico de tumor foi corretamente estabelecido pela associação das chapas radiográficas simples com o PCG.

Associação do EEG com o PCG — Em um total de 477 tumores cerebrais verificados (tabela 2), o tumor foi demonstrado por um aumento localizado da radioatividade no PCG em 77%; 55% dos casos apresentavam, ao EEG, uma disritmia localizada e — o que é de especial importância para o exame de ambulatório — em 90% dos casos foi possível demonstrar o tumor pelo PCG ou pelo EEG. Em todos os 49 casos da presente casuística nos quais o diagnóstico não foi feito pelo PCG nem pelo EEG havia outros sintomas, sob a forma de crises focais, distúrbios neurológicos diversos, edema de papila ou anormalidades nas radiografias simples, que tornavam necessária uma investigação adicional com métodos contrastados. Os resultados acima dão ênfase à importância diagnóstica do PCG em associação com o EEG e, como o demonstra a tabela 1, em associação com a radiologia simples do crânio.

<i>Tipo de tumor</i>	<i>Nº de casos</i>	<i>PCG positivo</i>	<i>EEG positivo</i>	<i>PCG ou EEG positivo</i>	<i>PCG e EEG negativos</i>
Meningeomas	84	80	50*	81	3
Glioblastomas	45	38	32	44	1
Oligodendrogliomas	33	28	28*	32	1
Astrocitomas	50	30	41	47	3
Espongioblastomas	11	8	4	9	2
Ependimomas	8	5	6	8	0
Neurinomas	34	27	6	29	5
Sarcomas	6	5	6	6	0
Epidermóides	8	1	1	2	6
Metástases	42	35	20	37	5
Tumores não classificados (inoperáveis e do tronco cerebral)	97	70	47	86	11
Tumores raros (gangliocitomas, cilindromas)	13	8	4	9	4
Adenomas hipofisários	19	15	5*	15	4
Craniofaringeomas	8	4	1	4	4
Abscessos	19	17	14	19	0
	477	371 (77%)	265 (55%)	428 (90%)	49 (11%)

Tabela 2 — Comparação dos dados obtidos mediante o PCG e/ou EEG em 477 casos de tumores de diversa natureza. * O EEG não foi efetuado em um caso.

Conclui-se, no referente às possibilidades de diagnóstico da localização e da espécie do tumor, que o PCG é superior ao EEG. Isto também pode ser visto pela comparação dos dois métodos (tabela 3) em 32 crianças com epilepsia essencial. Em 31 casos a normalidade do PCG permitiu excluir a existência de tumor, enquanto que em mais de 50% o EEG propiciou dados patológicos. Em 33 casos de processo expansivo, a grande maioria pôde ser demonstrada no PCG e apenas um número muito menor evidenciou disritmias focais no EEG.

	Nº de casos	PCG		EEG	
		Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
Epilepsias	32	1	31	17	14
Processos expansivos .	33	27	6	17	12

Tabela 3 — Resultados do PCG e do EEG em 65 crianças (32 casos de epilepsia e 33 casos de processos expansivos).

Tumores cerebelares — O valor diagnóstico do PCG nos tumores do cerebelo (tabela 4) é limitado pela forte captação de radioatividade por parte da musculatura cervical. Apenas 58% dos tumores cerebelares puderam ser localizados com exatidão. Além disso, em cerca de metade dos casos em que a cirurgia revelou processo inflamatório da fossa posterior, foi observado aumento da radioatividade. Assim, a ventriculografia é indispensável nestes caso porque o PCG só raramente pode orientar o diagnóstico específico.

Tumores cerebelares	Nº de casos	Aumento da radioatividade no PCG	
		presente	ausente
Angioblastomas	6	3	3
Meduloblastomas	18	10	8
Espongioblastomas	7	5	2
Ependimomas	5	3	2
	36	21 (58%)	15 (42%)
Processos inflamatórios da fossa posterior (aracnoidites)	31	15	16

Tabela 4 — Resultados do PCG em processos expansivos, ou não, da fossa posterior.

Recidivas de tumores — O diagnóstico acertado de recidiva de tumor cerebral pôde ser feito pelo PCG, mediante um único exame, em 85% dos casos (tabela 5), nos quais, mais tarde, com métodos contrastados, se verificou a existência de recidiva. Apenas em 15% dos casos o resultado do PCG não concordou com o dos métodos contratados.

Resultados do PCG			
corretos		incorretos	
positivos	negativos	positivos	negativos
58	20	5	9
78 casos (85%)		14 casos (15%)	

Tabela 5 — Resultados do PCG em 92 casos em que havia suspeita de recidiva de tumores.

Exclusão de tumor — É de especial importância para o exame em ambulatório dispor de precisão e segurança diagnósticas suficientes para permitir a exclusão da existência de um tumor cerebral. Em nossa casuística de 578 casos de entidades diversas, dos quais a maior parte foi examinada ambulatoriamente, o PCG foi normal em 87%, conforme demonstra a tabela 6. Em 13% dos casos observou-se aumento localizado da radioatividade, o que levou à realização de exames adicionais. Em 164 pacientes com doenças vasculares (tabela 7) com distúrbios da barreira hêmato-encefálica, que poderiam ser responsabilizados por um aumento da concentração da radioatividade, o PCG proporcionou achados negativos em 76%. Conclui-se, pelos dados acima, que o presente método de exame com isótopos também fornece considerável segurança para a exclusão da existência de tumor cerebral.

Diagnóstico	Nº de casos	Aumento da radioatividade no PCG	
		presente	ausente
Crises convulsivas	106	12	94
Distúrbios vegetativos, cefaléias, síndromes de Menière, trigeminalgia, traumatismos crânio-encefálicos	385	41	344
Atrofia cerebral	9	1	8
Papiledema de etiologia desconhecida	42	10	32
Encefalite e encefalomielite disseminada	36	10	26
	578	74 (13%)	504 (87%)

Tabela 6 — Resultados do PCG em casos de afecções neurológicas diversas examinados em ambulatório.

Doenças vasculares	Nº de casos	Aumento da radioatividade no PCG	
		presente	ausente
Aneurismas	12	5	7
Angiomas	14	8	6
Hematomas subdurais e intracerebrais	12	8	4
Oclusões vasculares	7	3	4
Processos de amolecimento	36	10	26
Doenças vasculares escleróticas	83	5	78
	164	39 (24%)	125 (76%)

Tabela 7 — Resultados do PCG em casos de afecções cérebro-vasculares.

RESUMO

Dentre 1.400 doentes examinados, o positrocefalograma (PCG) permitiu a localização correta em 77% dos casos com tumor cerebral. A segurança para a exclusão do diagnóstico de tumor situou-se entre 76% e 87%. Pela associação dos dados obtidos angiograficamente com os proporcionados pelo PCG foi possível estabelecer o diagnóstico topográfico preciso em 97% dos casos de tumor. Além disso foi conseguida substancial melhoria das previsões quanto à espécie do tumor. Associado ao EEG, o PCG proporciona aprimoramento tão nítido do diagnóstico em casos de ambulatório que, de regra, quando são negativos para tumor os resultados do exame neurológico, do EEG, do PCG e da radiologia simples, é lícito desistir da execução de métodos contrastados de diagnóstico. Isto elimina, em especial, a sobrecarga constituída pelos doentes com crises convulsivas, nos quais o esclarecimento do diagnóstico e a exclusão da existência de tumor cerebral só eram possíveis mediante internação dos pacientes.

SUMMARY

Among a total of 1,400 examined cases, the positrocephalogram (PCG) allowed correct localization in 77% of the patients with a brain tumor. The diagnostic safety for the exclusion of an expansive process varied from 76% to 87%. By associating the data obtained through angiography with those furnished by the PCG it has been possible to establish a precise site

diagnosis in 97% of the cases of brain tumor. Additional substantial improvement was attained as far as the diagnosis of the tumor type is concerned. When associated with the EEG, the PCG represents such a marked improvement in polyclinical diagnosis that, as a rule, if the results of the neurological examination, the EEG, the PCG and plain radiology are negative for tumor, it is valid to give up further contrast methods. This mainly eliminates the overchange represented by patients with convulsive disorders as, up to now, diagnostic research in order to exclude a brain tumor in such cases was only possible with safety by means of stationary observation.

ZUSAMMENFASSUNG

Bei insgesamt 1400 untersuchten Fällen konnte mit dem Positrocephalogramm (PCG) in 77% der Tumorfälle eine richtige Tumorlokalisation erzielt werden. Die diagnostische Sicherheit beim Tumorausschluss lag zwischen 76% und 87%. Durch die Kombination der im Angiogramm und PCG gewonnenen Befunde konnten 97% der Grosshirntumoren genau lokalisiert werden und darüber hinaus ist damit eine wesentliche Verbesserung der artdiagnostischen Voraussagen möglich. In Verbindung mit dem EEG bietet das PCG sowohl zum Tumorausschluss, als auch zum Tumornachweis eine so wesentliche Verbesserung der bisherigen poliklinischen Diagnostik, dass in der Regel bei negativem neurologischen-, EEG-, Isotopen- und Röntgenbefund auf die Kontrastmitteldiagnostik verzichtet werden kann, wodurch besonders bei der Abklärung von Anfallsleiden die nur stationär durchzuführenden klinische Diagnostik entlastet wird.

REFERÊNCIAS

1. ANGER, H. O. — Gamma-ray and positron scintillation camera. *Nucleonics* 21:56-59, 1963.
2. BLAU, M. & BENDER, M. A. — Clinical evaluation of Hg²⁰³-neohydrin and I¹³¹-albumin in brain tumor localization. *J. Nucl. Med.*, 1:106-107, 1960.
3. BROWNELL, G. L. & SWEET, W. H. — Localization of brain tumors with positron emitters. *Nucleonics* 11:40-45, 1953.
4. DI CHIRO, G. — RISA-Encephalographie und konventionelle neuroradiologische Methoden. Eine vergleichende Studie. *Acta radiol. (Stockholm)*, Suppl. 201, 1961.
5. FEINDEL, W.; YAMAMOTO, L.; McRAE, D. L. & ZANELLI, J. — Contour brain scanning with iodine and mercury compounds for detection of intracranial tumors. *Amer. J. Roentgenol.*, 92:177-186, 1964.
6. McAFEE, J. G. & TAXDAL, D. R. — Comparison of radioisotope scanning with cerebral angiography and air studies in brain tumor localization. *Radiology* 77:207-222, 1961.
7. MUNDINGER, F. — The localization of brain tumors by means of radioisotope. Positron radiators for brain tumor localization. *Medicamundi* 7:127-130, 1961.
8. PLANIOL, T. — La gamma-encéphalographie. *Rev. du Praticien* 30:3625-3642, 1963.
9. TAUXE, W. N.; SEDLACK, R. E.; PITLYK, P. J. & KERR,

F. W. L. — Preliminary report on the localization of brain lesions with I¹³¹-labelled polyvinylpyrrolidone. Proc. Mayo Clin., 37:109-111, 1962. 10. WILCKE, O. — Die differentialdiagnostischen Möglichkeiten der Positron-Enzephalographie (Cu⁶⁴ und As⁷⁴). Féd. Mond. Neurol., Strassbourg, 23-24, IX, 1963. 11. WILCKE, O. — Möglichkeiten und Grenzen der Hirntumordiagnostik mit Positronenstrahlern (C⁶⁴ und As⁷⁴). Neurochirurgia 7:33-41, 1964. 12. WILCKE, O. — Results of positron-scanning in 1200 cases for diagnosis of intracranial lesions. Intern. Atomic Energy Sympos. on Med. Radioisotope Scanning, Atenas, 20 a 24, IV, 1964.

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