

VENTRICULOGRAFIA COM CONTRASTE HIDROSOLÚVEL

VIRGILIO NOVAES *
OMED SEBBA **
JOLDEN CAMPOS **

É fato corrente em neuro-radiologia a imprecisão das imagens das estruturas ventriculares medianas (3.º e 4.º ventrículos e aqueduto de Sylvius) nas técnicas clássicas da ventriculografia, usando ar como meio de contraste. Esta falta de perfeita delimitação radiológica, somada às dificuldades de enchimento destas cavidades com o meio de contraste, tem suscitado numerosas investigações e motivado a introdução de novas técnicas tomográficas e posicionais para obtenção de melhores imagens ^{27, 31, 39}.

Desde a introdução da ventriculografia em 1918, tentativas foram feitas para perfeita visualização das cavidades ventriculares medianas por novos contrastes, e o próprio Dandy ⁹ utilizou em seus experimentos, vários contrastes positivos como iodetos, colargol, sub-nitrato de bismuto, depois abandonados por sua alta toxicidade. A introdução do lipiodol por Sicard e Forestier ⁴⁰ como meio de contraste para mielografia, permitiu seu uso em ventriculografias, procedimento bem desenvolvido por Balado e Carrillo ³ e outros ^{14, 37}. As propriedades físicas e químicas deste contraste, principalmente sua não absorção, condicionaram seu abandono progressivo e, na atualidade, são poucos os que o usam como contraste ventricular ¹⁰ principalmente após os estudos de Lysholm ³¹ e Marcovici e col. ³³ mostrando as intensas reações que pode acarretar quando introduzido no sistema ventricular e espaço sub-aracnoideo ^{14, 31}.

Os mesmos problemas levaram ao abandono do dióxido de tório (Thorotrast) usado em ventriculografias por Antoni (citado por Alexander e col. ¹) e Radovici e Meller ³⁷ e que, apesar de fornecer imagens radiológicas perfeitas pela sua difusão no líquido cefalorraqueano, produz graves complicações imediatas e tardias ^{24, 44}. A análise dos ventriculogramas obtidos com Thorotrast mostra a superioridade das imagens com contraste hidrossolúvel, com enchimento simultâneo e completo de todo o sistema ventricular ¹.

Após os estudos de Bull ⁶, tornou-se o etiliodofenilundecilato (Pantopaque) o contraste positivo de eleição para ventriculografias, e recente revisão ²⁰ mostra que, a partir de 1951, a maioria senão a totalidade das ventriculografias com contraste positivo foram realizadas com Pantopaque introduzido diretamente no 3.º ventrículo e no ventrículo lateral ^{27, 36, 47}.

Apesar da nitidez do contraste, seu uso é limitado pelas dificuldades em se colocar o contraste no 3.º ventrículo, o que exige cateterização do buraco de Monro ou manobras posicionais e grande movimentação do paciente para que o contraste atinja, por gravidade, as porções mais inferiores do sistema ventricular; as dificuldades técnicas aumentam quando o contraste escapa para as porções posteriores do ventrículo lateral, havendo então necessidade de troca de decúbito para a volta do contraste ao corno frontal e nova tentativa para dirigi-lo para o ventrículo mediano. Ao lado destas dificuldades de ordem puramente técnicas, encontramos na literatura problemas relativos a reações de origem tóxica, recentemente revistas por Clark e col.⁸, sob a forma de alterações endimárias e parenquimatosas após seu uso experimental, chegando alguns animais a desenvolver hidrocefalia por aderências e septações intraventriculares e cistos de retenção sub-aracnoidea^{5, 23}. Estas reações podem ser resultantes de ação química do contraste sobre a parede endimária, e confirmam os achados de Meacham e Tolchin³⁵, Jaeger²⁶ e Mayer e col.³², mais evidentes quando o contraste é usado sob a forma de emulsão ou em presença de líquido cefalorraqueano hemorrágico²³. O uso desta substância há mais de 25 anos com um número relativamente baixo de complicações, pode gerar falso sentido de segurança, o que levou Horwitz²² a afirmar que o Pantopaque não preenche os requisitos já especificados por Davidoff para que um contraste seja considerado perfeito para ventriculografia: inocuidade, capacidade contrastante perfeita e ausência de efeitos tardios.

A introdução do iotalamato de metilglucamina (IMG) * como contraste angiográfico¹¹, permitiu comprovar sua superioridade sobre os outros produtos até então utilizados e sua inocuidade quando injetado na cisterna magna e ventrículos laterais de animais de laboratório^{4, 7, 17, 30}. Heimburger e col.¹⁸ mostraram a possibilidade de injetar o IMG nos ventrículos laterais de animais sem que ocorressem reações secundárias comuns aos outros contrastes hidrossolúveis; em 150 animais de experimentação só obtiveram convulsões quando o contraste era colocado diretamente sobre o córtex cerebral, mostrando, ao mesmo tempo, que a dose contrastante estava bem abaixo da dose convulsivante. Usando o IMG marcado com I¹³¹ injetado na cisterna magna de cães, observaram seu aparecimento no sangue em torno de 5 minutos e sua total excreção urinária em menos de 24 horas. Após estes estudos experimentais e a partir de 1962, foi iniciado seu uso clínico, e a primeira série reportada mostrava a ausência de complicações imputáveis ao contraste, sendo as reações observadas em torno de 35% dos pacientes (cefaléia, vômitos, reação meníngea), não maiores que as observadas em pacientes submetidos a ventriculografia com ar¹⁹.

Desde então, publicações referentes ao uso do IMG para ventriculografias, ressaltam a superioridade do contraste, a facilidade de execução e, principalmente, a ausência de complicações, não só em pacientes com patologia intracraniana como para visualização de estruturas comissurais para procedimentos estereotáxicos^{7, 15, 16, 25, 29, 30, 38, 46}.

* Conray-60, Mallinckrodt Pharmaceuticals, St. Louis, Missouri, U.S.A.

MATERIAL E TÉCNICA

Nossa experiência com este contraste já se estende por três anos, e neste período foram realizadas 54 ventriculografias em pacientes com processos patológicos supra ou infra-tentoriais e visando à demarcação comissural em cirurgia estereotáxica: a) tumores supra-tentoriais (8), tumores da fossa posterior (17), malformações congênitas (23), estereotaxia (3) e lesões várias (3). As figuras 1 e 2 mostram alguns dos resultados obtidos nesta série.

Após premedicação de rotina e preparo de zona de 4 cm de diâmetro na região coronária direita, procede-se, sob anestesia local, à trepanação a 2 cm da linha média, abertura dural e punção do ventrículo lateral, dirigindo-se a cânula ou cateter em sentido inferior e mesial para colocá-la nas proximidades do buraco de Monro, que não deve ser ultrapassado. O crânio do paciente é então fixado à mesa radiológica e prepara-se a primeira série radiográfica em posição lateral, injetando-se rapidamente e sob pressão, 3 a 4 cm do contraste diluído em 6 cm de líquido cefalorraqueano, iniciando-se a série logo após a injeção. Sem alterar a posição do paciente, e sem que haja necessidade de nova injeção, procede-se à série em posição antero-posterior. Nova injeção pode ser feita se necessário, pois a maioria dos autores concorda em que se pode usar até 20 cm de contraste em doses fracionadas e em curto espaço de tempo^{25, 46}.

A rapidez na execução técnica é necessária, pois o contraste desaparece rapidamente dos ventrículos medianos em torno de 8 segundos e, dos ventrículos laterais, em aproximadamente 15 segundos. Retirada a cânula ventricular, o paciente é transportado da sala de Rx sem que se altere seu decúbito, que será mantido no leito por 3 horas, com isto evitando-se a difusão do contraste para o espaço sub-aracnóideo cortical²⁸.

RESULTADOS

Todos os ventriculogramos obtidos nesta série mostraram um enchimento satisfatório do sistema ventricular, com visualização perfeita das estruturas medianas, desde que não bloqueadas por processos patológicos.

A qualidade das chapas depende em parte do volume ventricular, não sendo nitidas as imagens obtidas em pacientes com hidrocefalos; isto pode ser contornado injetando-se maior quantidade de contraste. Em alguns casos, injetamos até 10 cm de contraste não diluído, chegando Portera³⁶ a injetar 40 cm, pois a capacidade volumétrica maior do ventrículo lateral exige maior concentração do contraste no líquido cefalorraqueano para melhor efeito contrastante. A correta posição do orifício inferior da cânula nas proximidades do buraco de Monro tem importância capital na difusão do contraste, pois se a injeção for realizada no interior do 3.º ventrículo, a distribuição do IMG não será tão perfeita e uniforme como quando introduzido no ventrículo lateral³².

A rápida difusão e distribuição do contraste exige uma técnica radiológica perfeita. Sob o ponto de vista diagnóstico, as chapas em posição lateral fornecem maiores detalhes, motivo pelo qual é a fase mais explorada, alguns autores usando até 15 exposições nesta projeção²⁸. Em nossos primeiros casos, usávamos em média 8 exposições, mas a maior nitidez das primeiras chapas nos fez modificar a técnica para somente 5 chapas, a primeira ao término da injeção e as subseqüentes a cada segundo, tanto nas chapas laterais como nas ântero-posteriores.

As reações observadas após a ventriculografia com IMG nesta série foram mínimas e comparáveis às observadas na ventriculografia com ar em grupo similar de pacientes; elas ocorreram sob a forma de náuseas e vômitos em 11 pacientes, cefaléia persistente em 3 pacientes; em dois pacientes observamos síndrome meníngea benigna durante dois dias, sem expressão líquórica. Todos estes efeitos cederam com medicamentos usuais.

Não observamos complicações mais graves, sob a forma de crises convulsivas e devidas à passagem do contraste para o espaço sub-aracnóideo da convexidade. Para Helmburger e col.¹⁹, e Raimondi e col.³⁸ que as relataram, tais complicações seriam devidas a um erro técnico na execução do exame e à mobilização precoce do paciente

após o procedimento, permitindo a difusão do contraste para o córtex cerebral antes de sua total absorção. Clonias medulares que podem ocorrer quando contrastes hidrossolúveis são introduzidos no espaço sub-aracnóideo de pacientes sem anestesia geral ou raqueana^{2, 12} não são provocadas pelo IMG pois é comum ver-se nas últimas chapas da seriografia, o contraste atingir a cisterna magna e o espaço sub-aracnóideo cervical, sem qualquer reação do paciente. Hitchcock¹¹ usou o IMG como contraste para mielografia cervical e demarcação medular para cordotomia percutânea, não observando reações desde que o paciente permanecesse imóvel por 3 horas após o exame.

COMENTÁRIOS

Da excelência das imagens ventriculográficas depende a qualidade do estudo topográfico e morfológico de alguns processos expansivos intracranianos. A nitidez da visualização do sistema ventricular, e as mínimas reações

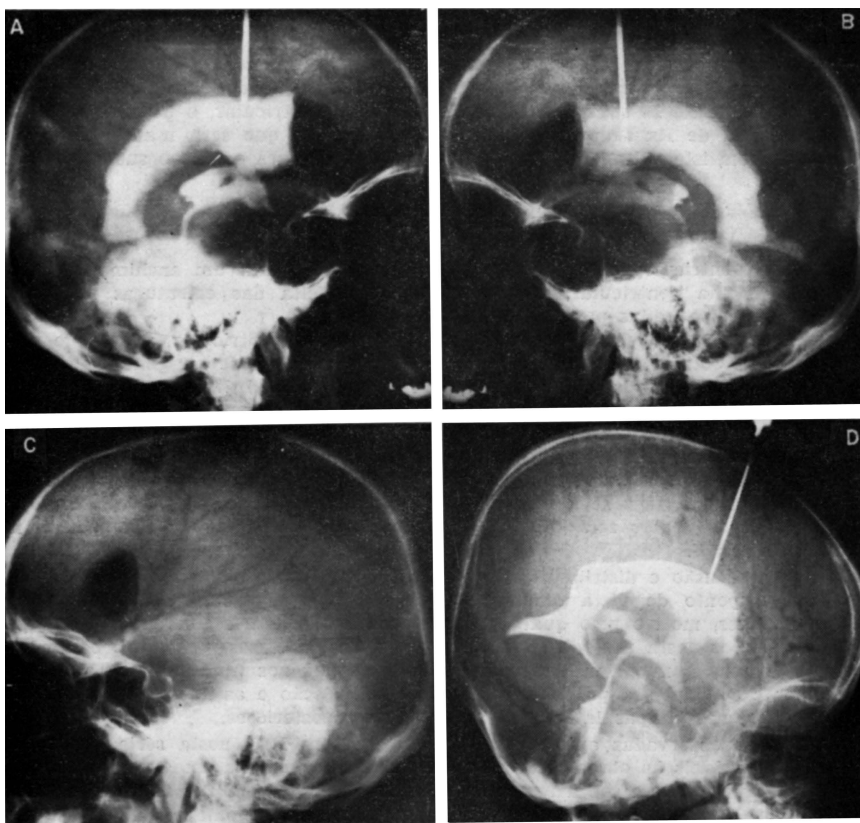


Fig. 1 — Ventriculografias com Conray-60: Em A, chapa inicial da seriografia em caso de tumor da fossa posterior; em B, chapa obtida 8 segundos depois, na mesma série; em C, chapa obtida 25 segundos depois da introdução do contraste, na mesma série; em D, aspecto normal do sistema ventricular, notando-se apenas hipertrofia da comissura anterior.

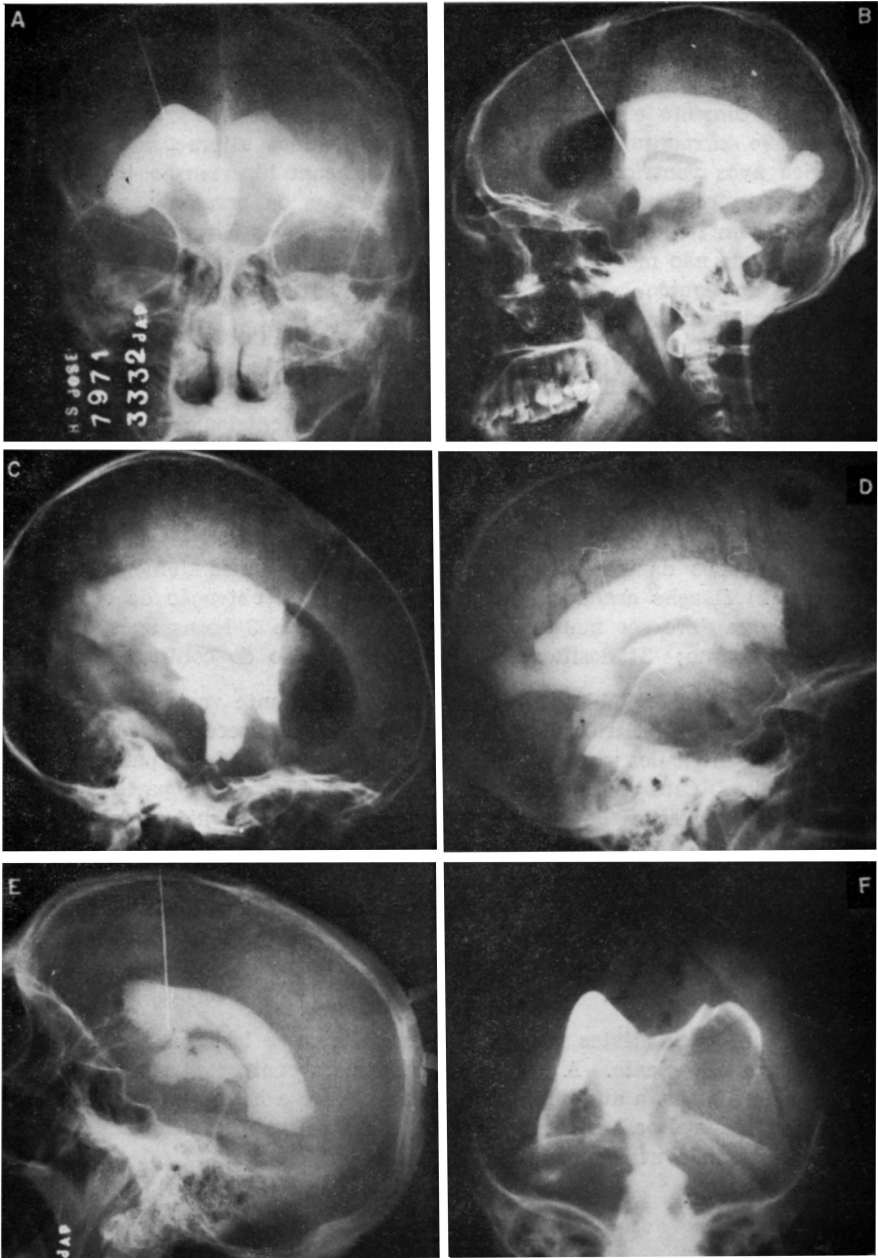


Fig. 2 — Ventriculografias com Conray-60: Em A, dilatação triventricular por tumor da fossa posterior; em B, visualização da cisterna magna e espaço subaracnóideo cervical em paciente com hidrocéfalo occulto; em C, aspecto do aqueduto de Sylvius em caso de tumor da linha média cerebral, intraventricular; em D, desvio posterior do aqueduto de Sylvius e do 4.º ventrículo em caso de tumor do tronco cerebral; em E, desvio anterior do aqueduto e do 4.º ventrículo em caso de tumor da linha média cerebelar; em F, imagem de tumor intraventricular (papiloma de plexo coróide do ventrículo lateral).

observadas após o uso do IMG constituem, a nosso ver, as reais vantagens deste procedimento e justificam seu uso, mórmente em pacientes com grave hipertensão intracraniana. As conhecidas e temidas alterações da dinâmica líquórica após ventriculografias em pacientes com hipertensão intracraniana não ocorrem com o IMG, pois medidas repetidas da pressão ventricular em pacientes com tumores da fossa posterior e submetidos à ventriculografia com este contraste não mostraram alterações tensionais. Do mesmo modo, exames repetidos do líquido cefalorraqueano não mostraram alterações celulares ou químicas atribuíveis ao contraste.

Comparada com a ventriculografia com contraste positivo (Pantopaque), esta técnica nos parece mais simples e vantajosa, pois se torna desnecessária a manipulação do paciente ou o cateterismo do 3.º ventrículo. Para sua realização, a ventriculografia com IMG exige a rígida observação de alguns detalhes técnicos, o que sem dúvida contribui para a baixa incidência de reações e complicações: 1) premedicação de rotina não só para sedar o paciente como para evitar náuseas e vômitos e para isso, nos últimos casos desta série, temos usado derivados da benzodiazepina por via venosa imediatamente antes do exame; 2) fixação craniana, imprescindível para a obtenção de chapas perfeitas, e que deve ser mantida pelo menos durante 3 horas após o término do procedimento; 3) dosificação e perfeita diluição do contraste.

A dose ideal de IMG para bom efeito contrastante varia na dependência da capacidade volumétrica do sistema ventricular e parece situar-se entre 3 a 4 cm para ventrículos medianamente dilatados e, de 8 a 10 cm, para as grandes hidrocefalias. Este volume deve ser diluído em duas a três partes de líquido cefalorraqueano antes de sua introdução, a não ser em hidrocefalos, quando deve ser injetado diretamente, para melhor efeito contrastante. Nestes casos, se as chapas iniciais não mostrarem a presença de processos tumorais intraventriculares supratentoriais, costumamos recorrer a um cateterismo do buraco de Monro e injetar mais 4 cm de contraste para melhor definir as estruturas da fossa posterior, evitando assim, a superposição de imagens do ventrículo lateral dilatado.

A observância destes requisitos técnicos oferece larga margem de segurança para o paciente. A grande tolerância ao contraste, a rapidez de sua absorção e difusão, a ausência de reações tardias e a invariabilidade da pressão intracraniana após a ventriculografia, tais são as vantagens do IMG que lhe conferem grande utilidade na prática neuro-radiológica.

RESUMO

Após revisão da literatura concernente ao emprêgo do iotalamato de metilglucamina (IMG) como contraste ventricular, os autores analisam a técnica de execução da ventriculografia e os resultados obtidos em série de 54 pacientes. Ressaltam a qualidade das imagens obtidas e a baixa incidência de reações e complicações diretamente ligadas ao uso do contraste, concluindo pela grande utilidade deste processo no diagnóstico neurocirúrgico.

SUMMARY

Ventriculography with water soluble contrast media

The results of the use of the methylglucamine salt of the iothalamate acid (MGI) for ventriculography in 54 patients is reported. The technique for serial ventriculography is described being emphasized the high diagnostic quality of x-ray pictures as well the absence of toxic or irritative effects after the use of MGI. This water-soluble contrast has been extremely helpful as a diagnostic aid for localizing supra and infratentorial midline lesions as well for III ventricle tracings during stereotaxic surgery.

REFERÊNCIAS

1. ALEXANDER, L.; JUNG, T. S. & LYMAN, R. S. — Colloidal thorium dioxide: its use in intracranial diagnosis and its fate on direct injection into the brain and ventricles. *Arch. Neurol. Psychiat.* 32:1143, 1943.
2. ARNELL, S. — Myelography with water soluble contrast. *Acta radiol. suppl.* 75, 1948.
3. BALADO, M. & CARRILLO, R. — Estudio comparativo de los metodos modernos de diagnostico neurocirurgico. Resultados de la ventriculografia com lipiodol. *Semana Médica (Buenos Aires)* 10: 717, 1935.
4. BAUMGARTNER, J. — Confrontation critique de 847 examens radiculographiques avec IMG. *Neurochirurgie (Paris)* 15: 503, 1969.
5. BERING, JR. E. — Notes on the retention of Pantopaque in the subarachnoid space. *Amer. J. Surg.* 80: 455, 1950.
6. BULL, J. W. B. — Positive contrast ventriculography. *Acta radiol.* 34: 253, 1950.
7. CAMPBELL, R. I.; CAMPBELL, J. A.; HEIMBURGER, R. F.; KALSBECK, J. E. & MEALEY, J. — Ventriculography and myelography with absorbable medium. *Radiology* 82: 286, 1964.
8. CLARCK, R. G.; MILHORAT, T. H.; STANLEY, W. C. & DICHIRO, G. — Experimental Pantopaque ventriculography. *J. Neurosurg.* 34: 387, 1971.
9. DANDY, W. E. — Ventriculography following the injection of air into the cerebral ventricles. *Ann. Surg.* 68: 5, 1918.
10. DILENGE, D.; DAVID, M. & TAILARACH, J. — Technique de la iodoventriculographie par lipiodol. *Ann. Radiolog.*, 4: 912, 1961.
11. DOTTER, C. T.; STRAUBE, K. R. & BILBAO, M. K. — A new contrast medium for intravascular use. *Northw. Med* 182: 41, 1962.
12. FEINGOLD, A.; ELAM, J. O. & DOBBEN, G. D. — Severe muscle spasm after visualization of a subarachnoid catheter. *J.A.M.A.*, 221: 879, 1970.
13. FISHER, R. L. — An experimental evaluation of Pantopaque and other recently developed myelographic contrast media. *Radiology* 85:537, 1965.
14. GONSETTE, R.; DEREYMAEKER, A.; HOU, H. & CORNELLIIS, G. — L'iodoventriculographie. *Acta Neurol. Belg.* 58:778, 1968.
15. GONSETTE, R. & ANDRE-BALISAUX, G. — Experimental and clinical use of usefulness of several water-soluble contrast products. *J. Radiol. et Electrolog.* 51:19, 1970.
16. GONZALEZ-CORNEJO, S. — Conray ventriculography in the diagnosis of intraventricular and posterior fossa lesions. *J. Neurosurg.* 34:405, 1971.
17. HANDA, J. & HANDA, H. — Methylglucamine iothalamate 60% for cerebral ventriculography. *Amer. J. Roentg.* 107:631, 1969.
18. HEIMBURGER, R. F.; CAMPBELL, R. L. & KALSBECK, J. E. — Positive contrast cerebral ventriculography using water soluble media. *Confinia Neurol.* 28:97, 1966.
19. HEIMBURGER, R. F.; KALSBECK, J. E. & CAMPBELL, R. L. — Positive contrast cerebral ventriculography using water soluble media: its clinical evaluation in 102 procedures using IMG. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiat.* 29:281, 1966.
20. HINCH, V. C. & DOTTER, C. T. — Cerebral angiography with Conray 60%. *J. Neurosurg.* 19:312, 1962.

21. HITCHCOOK, E. — Stereotaxic cervical mielotomy. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiat.* 33:224, 1970.
22. HORWITZ, N. H. — Positive contrast ventriculography. *J. Neurosurg.* 13:388, 1956.
23. HOWLAND, W. J. & CURRY, J. L. — Pantopaque arachnoiditis. *Acta radiolog.* 5:1032, 1966.
24. HUGHES, R. — Chronic changes in the central nervous system following Thorotrast ventriculography. *Proc. Royal Soc. Med. (London)* 46:191, 1953.
25. ISAMAT, F.; MIRANDA, A. & BARTUMEUS, F. — Ventriculographie cerebrale avec contrast positif hydrosoluble. *Neurochirurgie (Paris)* 16:577, 1970.
26. JAEGER, R. — Irritating effects of iodized oils in the brain when divided into small particles. *Arch. Neurol. Psychiat.* 64:715, 1950.
27. JEFFERSON, A. & OCCLESHAW, J. — The identification of pathological process in the posterior fossa by Myodil ventriculography. *Acta neurochirurg. (Wien)* 8:468, 1960.
28. KANDELL, E. Comunicação pessoal. Abril 1967.
29. KANDELL, E. & PLEVAKO, N. S. — Ventriculography with Conray 60. *Vop. Neurokhirurg.* 30:42, 1966.
30. KODAMA, J. K.; BUTTLER, W. M.; TUSING, T. H. & HALLET, F. P. — Iothalamate: a new intravascular radioopaque medium with unusual pharmacotoxic inertness. *J. Exp. Mol. Patholog.* 2:65, 1962.
31. LYSHOLM, E. — Das Ventrikulogramm *Acta radiolog. suppl.* 24-26, 1935.
32. MAYER, W. E.; DANIEL, E. F. & ALLEN, M. B. — Acute meningeal reaction following Pantopaque myelography. *J. Neurosurg.* 34:386, 1971.
33. MARCOVICI, A. W.; WALKER, A. E. & JESSICO, C. M. — The immediate and late effect of the intrathecal injection of iodized oil. *J.A.M.A.* 116:2247, 1941.
34. MASON, M. S. & RAAF, J. — Complication of Pantopaque myelography. *J. Neurosurg.* 19:302, 1962.
35. MEACHAM, W. F. & TOLCHIN, S. — The ependimal response to long-term intraventricular Pantopaque. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiat.* 26:55, 1963.
36. PORTERA, A. — Pan-ventriculography: a new technique utilizing emulsified Pantopaque. *Acta radiolog.* 5:693, 1966.
37. RADOVICI, A. & MELLER, O. — Essai de liquidographie cephalorachidienne. *Bull. Acad. Med. (Paris)* 107:314, 1932.
38. RAIMONDI, A.; SAMUELSON, G. H. & YASAGARAY, L. — Positive contrast serial ventriculography in the normal and hydrocephalic infant. *Ann. Radiolog.* 12:377, 1969.
39. SCHECHKER, M. M. & JING, B. S. — Improved visualization of the ventricular system with autotomography. *Radiology* 74:593, 1960.
40. SICARD, J. A. & FORESTIER, J. — Roentgenographic exploration of central nervous system with iodized oil. *Arch. Neurol. Psychiat.* 16: 420, 1926.
41. SICARD, J. A. & FORESTIER, J. — Methode generale d'exploration radiologique par l'huile iodée. *Bull. Mem. Soc. Med. Hôp. (Paris)* 46:463, 1922.
42. SICARD, J. A.; PARAF, J. & LAPLANE, L. — Radiodiagnostic lipiodolé: ponction atloïdo-occipitale et cervicale. *Prêsse Méd. (Paris)* 31:885, 1923.
43. SMITH, H. — Iodoventriculografia. Ed. Cientifica, Rio de Janeiro, 1944.
44. STUCK, R. M. & REEVES, D. L. — Dangerous effects of Thorotrast used intracranially. *Arch. Neurol. Psychiat.* 40:86, 1938.
45. TARLOV, I. M. — Pantopaque meningitis disclosed at operation. *J.A.M.A.* 129: 1014, 1945.
46. VAILATI, G.; MULLAN, S. & DOBBEN, G. — Ventriculografia cerebrale e mielografia medianti nuovo mezzo di contrasto idrosolubile e riassorbibile. *Minerva neurochirurg.* 9:186, 1965.
47. WILSON, M. & SNODGRASS, S. R. — Positive contrast ventriculography. *Radiology* 72:810, 1959.