

## ESTUDO COMPARATIVO DE TESTES SOROLÓGICOS NO DIAGNÓSTICO IMUNOLÓGICO DA NEUROCISTICERCOSE

Carmen Sílvia de Melo PIALARISSI (1), Adelaide José VAZ (1), Ana Maria Carvalho de SOUZA (1),  
Paulo Mutuko NAKAMURA (1), Eide Dias CAMARGO (1), Marcos Vinicius da SILVA (2) &  
Mirthes UEDA (1)

### RESUMO

Estudamos comparativamente quatro técnicas imunológicas para o diagnóstico da neurocisticercose (NC), utilizando líquido cefalorraquiano (LCR) como espécime clínico: as reações de fixação de complemento (RFC), hemaglutinação passiva (RHA), imunofluorescência indireta (RIF) e teste imunoenzimático ELISA. Foram ensaiadas 125 amostras de LCR de pacientes com NC comprovada e 94 amostras de LCR do grupo controle (60 de pacientes com quadros clínicos neurológicos diversos e 34 de pacientes supostamente normais). Os índices de sensibilidade e especificidade obtidos para os testes foram, respectivamente, de 48,0% e 90,4% para a RFC; 88,8% e 96,8% para a RHA; 87,2 e 98,9% para a RIF e 97,6% e 98,9% para o teste ELISA. A diferença significativa ( $p < 0,05$ ) observada entre os testes permite concluir que o melhor teste para o diagnóstico de NC foi o teste ELISA seguido das reações de HA e IF.

**UNTERMOS:** Neurocisticercose; Líquido cefalorraquiano; Imunodiagnóstico da neurocisticercose.

### INTRODUÇÃO

A neurocisticercose humana destaca-se entre as afecções do sistema nervoso central causadas por parasitas, pela elevada frequência e principalmente pela gravidade das lesões que acarreta, constituindo problema de saúde pública de interesse em nosso meio.

A infestação do sistema nervoso e seus envoltórios pelo *Cysticercus cellulosae*, — neurocisticercose — pode determinar alterações no líquido cefalorraquiano indicadoras da reação inflamatória. LANGE, em 1940<sup>12</sup> conceituou a "síndrome líquórica da neurocisticercose", caracterizada fundamentalmente pela ocorrência de pleocitose, eosinofilia e anticorpos específicos detectados através da reação de fixação de complemento. Outros

autores têm encontrado baixa sensibilidade e limitada especificidade para esta reação quando aplicada em soro ou líquido cefalorraquiano<sup>7,8,21,24</sup>.

Com o desenvolvimento de métodos imunológicos mais sensíveis e específicos, as técnicas sorológicas têm sido utilizadas no diagnóstico da neurocisticercose com maior confiabilidade<sup>14</sup>.

A reação de hemaglutinação passiva, empregada mais frequentemente no soro, tem apresentado resultados variáveis<sup>3,16,17,20</sup>. A reação de imunofluorescência indireta utilizando fragmentos<sup>15</sup> ou cortes histológicos<sup>10</sup> de *Cysticercus cellulosae*, tem sido empregada em

(1) Seção de Sorologia do Instituto Adolfo Lutz de São Paulo, SP., Brasil.

(2) Seção de Sorologia do Instituto Adolfo Lutz e Hospital Emílio Ribas, São Paulo, SP., Brasil.

Endereço para correspondência: Dra. Carmen S. de Melo Pialarissi. Instituto Adolfo Lutz. Seção de Sorologia. Av. Dr. Arnaldo, 355. CEP 01246 São Paulo, SP., Brasil.

soro ou líquido cefalorraquiano com bons resultados<sup>1,2,10,13,15</sup>. Recentemente, o teste imunoenzimático ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) vem sendo aplicado ao diagnóstico da neurocisticercose por apresentar alta sensibilidade e especificidade<sup>5,6,14,19</sup>.

Considerando que a resposta imune na neurocisticercose, com produção de anticorpos específicos freqüentemente se restringe às estruturas que circundam o parasita<sup>18,22</sup>, estudamos o comportamento de diferentes técnicas imunológicas, avaliando sua eficiência na detecção desses anticorpos no líquido cefalorraquiano.

## MATERIAL E MÉTODOS

### 1. Antígenos:

a. Extrato Antigênico Salino Total (ST): o antígeno ST foi utilizado nas reações de fixação de complemento (RFC), hemaglutinação passiva (RHA) e no teste ELISA tendo sido preparado conforme metodologia descrita por COSTA<sup>5</sup>. O extrato antigênico obtido foi liofilizado em alíquotas de 1 ml e armazenado a 4°C. A sua caracterização foi feita quanto às concentrações proteica pelo método de BRADFORD<sup>4</sup> e polissacarídica pelo método da antrona<sup>25</sup>.

b. Antígeno Particulado: o antígeno de partículas de cisticercos foi utilizado fixado a lâminas de microscopia para a reação de imunofluorescência indireta (RIF), e foi preparado segundo MACHADO e cols.<sup>15</sup>, com algumas modificações. Os cisticercos lavados e congelados foram secos em dessecador à temperatura ambiente. O material foi triturado em gral e peneirado em tamis de abertura 0,297 mm, "tyler" 48 (Granutest, Brasil). Os fragmentos tamisados foram lavados em etanol (Merck, Brasil) por três vezes, e novamente lavados em acetona bidestilada. As partículas obtidas foram secas em dessecador a vácuo por 24 horas e então ressuspensas em solução salina tamponada com fosfatos, PBS pH 7,2 (Fosfatos 0,01M-NaCl 0,14M) na proporção de 1 mg para 20 ml. Após rápida decantação das partículas maiores, o sobrenadante foi distribuído em lâminas de microscopia, cerca de 40 partículas por campo de 400X. As lâminas,

após secagem a 37°C, foram conservadas a -20°C, embrulhadas uma a uma.

2. Amostras de líquido cefalorraquiano (LCR): foram ensaiadas 125 amostras de LCR de pacientes com neurocisticercose comprovada. O grupo controle estudado foi constituído por 34 amostras de LCR de indivíduos supostamente normais e por 60 amostras de LCR de pacientes com outros quadros clínicos neurológicos, mas isentos de cisticercose (meningites 38; neurosífilis 13; tumores 4; hidrocefalia 2; cefaléia 2; acidente vascular cerebral 1).

### 3. Testes sorológicos:

a. Reação de Fixação de Complemento (RFC): foi empregada a microtécnica da RFC utilizando o antígeno ST, de acordo com a metodologia descrita por FERREIRA e cols.<sup>7</sup>, com modificações nos volumes. Os LCR foram diluídos em placas de microtitulação de poliestireno (Inlab, Brasil) de fundo em U, na razão 2 a partir de 1:2, volume final de 0,05 ml, em solução salina contendo íons Cálcio e Magnésio (NaCl 0,15M; CaCl<sub>2</sub> 0,15mM; MgCl<sub>2</sub> 0,5 mM). A cada cavidade da placa adicionou-se 0,025 ml de antígeno diluído segundo seu título na mesma solução, e 0,05 ml de soro normal de cobaio (complemento) contendo 5 unidades hemolíticas 50%. Após 1 hora a 37°C foi adicionado o sistema hemolítico (hemácias de carneiro a 1,4% sensibilizadas com uma unidade exata de hemolisina produzida em coelho), 0,025 ml por cavidade, e a placa foi incubada por 30 minutos a 37°C e 1 hora à temperatura ambiente, após o que foi feita a leitura.

b. Reação de Hemaglutinação Passiva (RHA): hemácias de carneiro a 5% foram sensibilizadas com o extrato antigênico ST, pela metodologia descrita por IMAI e cols.<sup>11</sup>, ficando o reagente de uso a 0,5%. A reação foi realizada em placas de microtitulação de poliestireno (Inlab, Brasil), de fundo em V. As amostras de LCR foram diluídas em duas séries de cavidades da placa, na razão 2, a partir de 1:1, em volume de 0,025 ml, em PBS pH 7,2 contendo 0,1% de soroalbumina bovina (Difco, USA). A uma das séries adicionou-se 0,025 ml de hemácias sensibilizadas e à outra igual volume de hemácias-controle. A placa

foi agitada e deixada em repouso à temperatura ambiente por 2 horas, e então foi realizada a leitura.

c. Reação de Imunofluorescência Indireta (RIF): a RIF foi realizada segundo a técnica de MACHADO e cols.<sup>15</sup>, sendo empregado o conjugado anti-gamaglobulina humana-isotiocianato de fluoresceína (Instituto Adolfo Lutz, lote 33).

d. Teste imunoenzimático, ELISA: placas de poliestireno de fundo em U foram sensibilizadas com o antígeno ST, diluído conforme o título em solução tamponada carbonato-bicarbonato ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , 0,02M;  $\text{NaHCO}_3$ , 0,03M; pH 9,6), no volume de 0,1 ml por cavidade. Após 18 horas a 4°C, as placas foram lavadas três vezes em PBS pH 7,4 ( $\text{NaCl}$  0,13M; fosfatos 0,02M) contendo 0,05% de Tween-20 (Sigma, USA) — PBS-T. A cada cavidade da placa adicionou-se 0,1 ml das amostras de LCR, puro e suas diluições na razão 2, em PBS-T contendo 0,5% de gelatina (Difco, USA), e a placa foi incubada por 45 minutos a 37°C. Após três lavagens, adicionou-se 0,1 ml do conjugado, anti-IgG humana-fosfatase alcalina (Sigma Chem. Co., USA) diluído a 1:1600 em PBS-TG. A placa foi submetida a novo ciclo de incubação e lavagens e a cada cavidade adicionou-se 0,1 ml da solução cromógena (p-nitrofenil-fosfato dissódico em solução de dietanolamina 1M, pH 9,8, na proporção de 1 mg/ml) e a placa foi incubada por 30 minutos a 37°C. A reação enzimática foi interrompida pela adição de 0,05 ml de  $\text{NaOH}$  2M e a reatividade avaliada em espectrofotômetro para leitura automática de placas (Titertek Multiskan, Flow Lab., USA), em comprimento de onda de 405 nm.

4. Análise Estatística: a média geométrica dos títulos foi calculada com os títulos codificados pela fórmula  $\log_2(2^n/2)$ <sup>23</sup>. Para o estudo comparativo dos testes sorológicos foram analisados os índices estatísticos<sup>9</sup>, e aplicado o teste Q de Cochran<sup>26</sup>.

## RESULTADOS

As concentrações protéica e polissacarídica do extrato antigênico salino total (ST), obtido de 200 cisticercos em volume final de 20 ml,

foram respectivamente de 6,1 mg/ml e 5,2 mg/ml.

A atividade antigênica do antígeno ST foi avaliada por titulação em bloco, frente a líquidos cefalorraquianos padrões positivo e negativo, para determinação das concentrações a serem utilizadas nas reações de fixação de complemento (RFC), de hemaglutinação passiva (RHA) e teste imunoenzimático (ELISA). Na RFC foi obtida a concentração antigênica ótima de 40  $\mu\text{g}$  por cavidade da placa. A concentração de 30  $\mu\text{g}/\text{ml}$  foi escolhida para a sensibilização das hemácias utilizadas na RHA, como o reagente de uso é diluído 10 vezes, para cada mililitro de hemácias utilizamos 3  $\mu\text{g}$  de proteína antigênica. Na figura 1 são apresentados os resultados do teste ELISA para os líquidos cefalorraquianos, padrões positivo e negativo, diluídos na razão 2, a partir de 1:1, e o antígeno ST nas concentrações de 5, 10, 20 e 40  $\mu\text{g}/\text{ml}$ . Foram consideradas positivas as diluições com densidades ópticas (DO) iguais ou maiores que 0,100 ("cut off"). A concentração de 10  $\mu\text{g}/\text{ml}$  ou 1  $\mu\text{g}$  por cavidade foi escolhida para a sensibilização das placas.

Na tabela 1 são apresentados os resultados dos testes sorológicos para as amostras de LCR dos dois grupos estudados: pacientes com neurocisticercose e grupo controle. As distribuições da frequência dos títulos das 125 amostras de LCR dos pacientes com neurocisticercose são apresentadas na figura 2. Na tabela 2 são apresentadas as médias geométricas desses títulos (MGT).

A sensibilidade (S) expressa como porcentagem de positividade e a especificidade (E) expressa como porcentagem de negatividade, com os respectivos intervalos de confiança de 95% de probabilidade, obtidas para os testes realizados, são apresentadas na tabela 3. O índice de Youden ( $S+E-1$ ) foi calculado para cada teste, e é apresentado na mesma tabela.

Para avaliação da concordância entre os testes, os resultados das 219 amostras de LCR estudadas, foram classificados como reagentes e não-reagentes e analisados comparativamente. Os índices de co-positividade; co-negatividade e concordância das reações são apresentados na tabela 4.

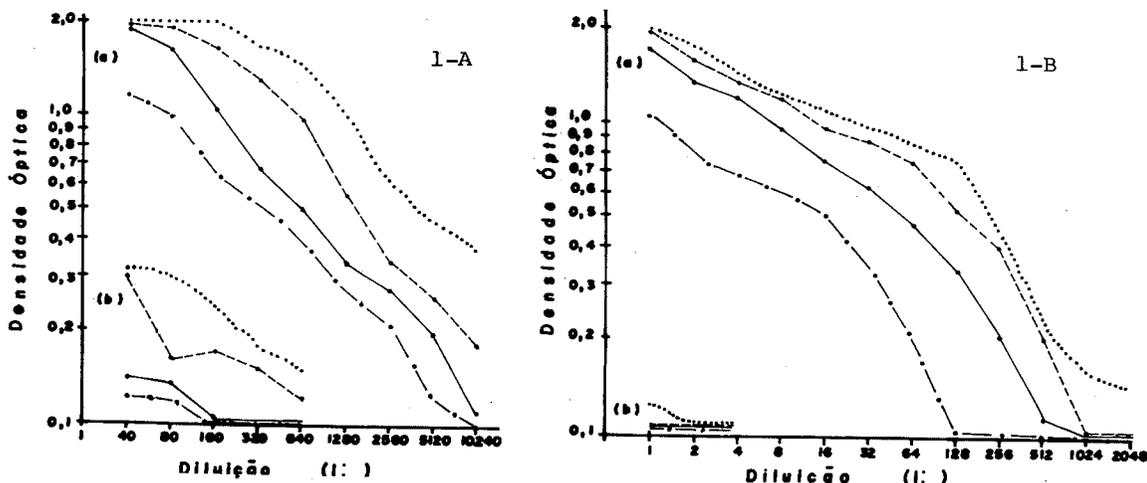


Fig. 1 — Densidades ópticas obtidas para as diluições dos soros (1-A) e líquidos cefalorraquianos (1-B) para padrões positivo (a) e negativo (b) no teste ELISA, utilizando extrato salino total de *Cysticercus cellulosae* nas concentrações de 5 µg/ml (---), 10 µg/ml (—), 20 µg/ml (—) e 40 µg/ml (.....).

T A B E L A I

Distribuição dos líquidos cefalorraquianos dos grupos de pacientes com neurocisticercose (a) e controle (b), segundo teste sorológico

TESTE	TÍTULOS GRUPO	NR	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096	8192	>8192	TOTAL
		RFC*	a	55	-	17	13	16	6	6	1	-	-	-	1	-	-	
	b	85	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	86
RHA	a	14	-	12	11	13	13	12	13	15	7	3	4	5	2	-	1	125
	b	91	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	94
RIF	a	16	20	16	21	14	13	9	10	4	1	-	-	1	-	-	-	125
	b	93	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	94
ELISA	a	3	-	2	2	2	8	9	17	13	12	21	7	8	12	4	5	125
	b	93	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	94

\* EXCLUÍDAS AS AMOSTRAS ANTICOMPLEMENTARES

### DISCUSSÃO

Foram estudadas as reações de fixação de complemento (RFC), hemaglutinação passiva (RHA) e o teste imunoenzimático ELISA, utilizando extrato antigênico salino total (ST), e a reação de imunofluorescência indireta (RIF) utilizando como antígeno partículas de cisticercos fixadas a lâminas, para pesquisa de anticorpos anti-*Cysticercus cellulosae* em líquido cefalorraquiano.

A avaliação da atividade antigênica do extrato ST nas reações, demonstrou seu bom rendimento, que ao lado da facilidade de preparação e bom desempenho com relação à especificidade, indicam-no para o preparo de reagentes em larga escala.

Na figura 1 foram apresentadas as distribuições dos títulos obtidos nos testes para os 125 LCR de pacientes com neurocisticercose. Os maiores títulos foram observados no

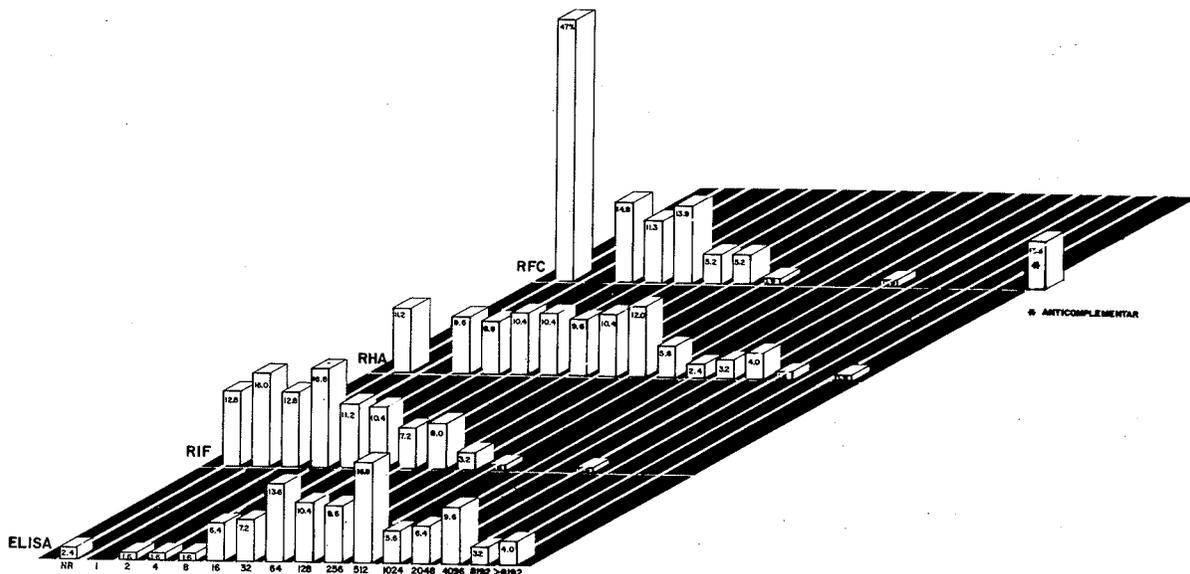


Fig. 2 — Frequência (%) dos títulos de 125 líquidos cefalorraquianos de pacientes com neurocisticercose nos testes sorológicos.

TABELA II

Média Geométrica dos títulos dos líquidos cefalorraquianos dos pacientes com neurocisticercose, segundo teste sorológico

TESTE	RFC *	RHA	RIF	ELISA
MGT	1,9	5,1	23,6	238,9

\* EXCLUÍDAS AS AMOSTRAS ANTICOMPLEMENTARES

TABELA III

Sensibilidade, especificidade com os respectivos intervalos de confiança (IC) e índice de Youden, segundo teste sorológico realizado no líquido cefalorraquiano

ÍNDICE	SENSIBILIDADE		ESPECIFICIDADE		YOUDEN
	POSITIVOS TOTAL	PORCENTAGEM (IC)	NEGATIVOS TOTAL	PORCENTAGEM (IC)	
RFC	55 125	48,0 (39,0 - 57,0)	85 94	90,4 (84,4 - 96,4)	0,38
RHA	111 125	88,8 (83,2 - 94,4)	91 94	96,8 (93,2 - 100)	0,86
RIF	109 125	87,2 (81,2 - 93,2)	93 94	98,9 (96,7 - 100)	0,86
ELISA	122 125	97,6 (94,9 - 100)	93 94	98,9 (96,7 - 100)	0,96

teste ELISA, o que é confirmado pelas MGTs obtidas (tabela 2).

O comportamento dos testes, quanto às sensibilidade e especificidade, tabela 3, sugere que sejam empregadas técnicas mais sensíveis para o diagnóstico da neurocisticercose, quando se estuda o líquido cefalorraquiano. A RFC apresentou a mais baixa sensibilidade (48%),

TABELA IV

Índices de co-positividade, co-negatividade e concordância entre os testes

ÍNDICE TESTES	CO-POSITIVIDADE	CO-NEGATIVIDADE	CONCORDÂNCIA
ELISA RHA	0,91	0,98	0,94
ELISA RIF	0,89	0,99	0,93
ELISA RFC *	0,53	0,99	0,73
RHA RIF	0,91	0,94	0,93
RHA RFC *	0,58	0,99	0,78
RIF RFC *	0,58	0,98	0,78

\* EXCLUÍDAS 18 AMOSTRAS ANTICOMPLEMENTARES

inferior a obtida por REIS-FILHO e cols.<sup>24</sup>, que observaram 70% de positividade, utilizando antígeno de cisticercos tratados com acetona. A especificidade da RFC (90,4%) foi considerada boa e, se excluirmos as oito amostras do grupo controle com resultado prejudicado pela anticomplementariedade, a especificidade calculada seria de 98,9%, o que está de acordo com dados de literatura<sup>7,8,21</sup>. A anticomplementariedade de 18 amostras das 219 estudadas (8,2%) não era esperada, e poderia ser explicada pelas ligeiras xantocromia e tur-

vação dessas amostras, presentes mesmo após centrifugação.

A RHA apresentou sensibilidade e especificidade (88,8% e 96,8%) muito melhores que os obtidos por BIAGI e cols.<sup>3</sup>, de 10% de positividade no estudo da RHA aplicada a LCR de pacientes com neurocisticercose. Nossos resultados também foram superiores aos de MARTINEZ-CAIRO e cols.<sup>17</sup>, que obtiveram sensibilidade de 68% estudando LCR previamente concentrado cinco vezes.

A RIF também resultou em bons índices de sensibilidade e especificidade, respectivamente de 87,2% e 98,9%, comparáveis aos já descritos para a reação realizada no LCR<sup>1,2,10,13</sup>. Contudo, no nosso estudo a RIF comportou-se muito melhor que a RFC, ao contrário do que LIVRAMENTO<sup>13</sup> e BASSI e cols.<sup>2</sup> haviam descrito para as duas reações.

O teste imunoenzimático ELISA apresentou alta sensibilidade (97,6%) e especificidade (98,9%), como era esperado para o teste<sup>5,6,14,19</sup>.

O estudo do comportamento dos testes sorológicos foi realizado pela aplicação do teste estatístico Q de Cochran. Obtivemos que os testes comportaram-se diferentemente entre si ( $p < 0.05$ ) e, pela análise 2x2 (teste de McNemar) dos testes concluímos que o melhor teste para diagnóstico da neurocisticercose foi o teste ELISA, seguido das reações de IF e HA que comportaram-se igualmente.

Considerando que a RFC ainda é o teste mais difundido quando se investiga a neurocisticercose e, ainda, que somente reagentes imunológicos para a realização das RFC e RIF são correntemente encontrados no comércio, sugerimos que também a RHA e principalmente o teste ELISA, sejam empregados como auxílio no diagnóstico e em possíveis levantamentos epidemiológicos, para que possamos avaliar a real prevalência da neurocisticercose em nosso meio.

### SUMMARY

Comparative study of serological tests in immunological diagnosis for neurocysticercosis

Four immunological techniques were evaluated for the detection of antibodies to *Cysticercus cellulosae* in cerebrospinal fluid (CSF): complement fixation test (CF), passive haemagglutination test (PHA), indirect immunofluorescence test (IF) and the enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). One-hundred twenty-five CSF from patients with confirmed neurocysticercosis and 94 CSF from a control group (60 from patients suffering from neurological disorders other than neurocysticercosis and 34 from presumably healthy individuals) were assayed. The sensitivity and specificity of the tests were determined, which were, 48.0% and 90.4% for CF; 88.8% and 96.8% for PHA; 87.2% and 98.9% for IF, and 97.6% and 98.9% for ELISA, respectively. There were significant differences among the tests and these allowed to conclude that the best immunodiagnostic test for neurocysticercosis was ELISA, followed by PHA and IF tests.

### AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos Dr. Aluizio de Barros Barreto Machado e Dr. Gilberto Eduardo Bassi pelas amostras de líquido cefalorraquiano.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. BASSI, G. E.; CAMARGO, M. E.; BITTENCOURT, J. M. T. & GUARNIERE, D. B. — Reação de imunofluorescência com antígenos de *Cysticercus cellulosae* no líquido cefalorraquiano. *Neurobiologia*, 42: 165-167, 1979.
2. BASSI, G. E.; CAMARGO, M. E.; BITTENCOURT, J. M. T. & CERQUEIRA, F. E. C. — Comparação entre as reações de fixação de complemento e imunofluorescência em líquidos cefalorraquianos. *Neurobiologia*, 42: 231-238, 1979.
3. BIAGI, F. F.; NAVARRETE, F.; PIÑA, A. P.; SANTIAGO, A. M. & TAPIA, L. — Estudio de tres reacciones serológicas en el diagnóstico de la cisticercosis. *Rev. méd. Hosp. gen. (Méx.)*, 25: 501-508, 1961.
4. BRADFORD, M. M. — A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein dye binding. *Analyt. Biochem.*, 72: 248-254, 1976.
5. COSTA, J. M.; FERREIRA, A. W.; MAKINO, M. M. & CAMARGO, M. E. — Spinal fluid immunoenzymatic assay (ELISA) for neurocysticercosis. *Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo*, 24: 337-341, 1982.

6. DIWAN, A. R.; COKER-VANN, M.; BROWN, P.; SUBIANTO, D. B.; YOLKEN, R.; DESOWITZ, R.; ESCOBAR, A.; GIBBS, C. J. & GAJDUSEK, D. C. — Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for the detection of antibody to cysticerci of *Taenia solium*. *Amer. J. trop. Med. Hyg.*, 1: 364-369, 1982.
7. FERREIRA, A. P.; COSTA, J. M.; MINEO, J. R.; COSTA, M. C. & GONÇALVES, M. R. F. — Estudo de dois diferentes extratos antigênicos de *Cysticercus cellulosae* na padronização da microtécnica da reação de fixação de complemento para a pesquisa de anticorpos na neurocisticercose. *Rev. Soc. bras. Med. trop.*, 20 (suplemento): 124-125, 1987.
8. GABAI, G. B. & REIS-FILHO, J. B. — Contribuição ao estudo da reação de fixação de complemento para cisticercose no soro sanguíneo. *Rev. paul. Med.*, 100: 16-19, 1982.
9. GALEN, R. S. & GAMBINO, S. R. — Beyond normality: the predictive value and efficiency of medical diagnosis. New York, John Wiley, 1975. 235p.
10. GONZALEZ-BARRANCO, D.; SANDOVAL-ISLAS, M. E. & TRUJILLO-VALDES, V. M. — Reacción de inmunofluorescencia, indirecta en cisticercosis. *Arch. invest. méd. (Méx.)*, 9: 51-58, 1976.
11. IMAI, M.; YAMASHITA, Y.; MIYAKAWA, Y. & MAYUMI, M. — Haemagglutination inhibition assay of the common determinants and subspecificities of Australia antigen. *Immunology*, 27: 871-878, 1974.
12. LANGE, O. — Síndrome líquórica da cisticercose encefalomeníngea. *Rev. Neurol. Psiquiat. S. Paulo*, 6: 35-48, 1940.
13. LIVRAMENTO, J. A. — Contribuição de reações de imunofluorescência no líquido cefalorraquiano ao estudo da neurocisticercose. *Arch. Neuro-psiquiat. (S. Paulo)*, 39: 261-278, 1981.
14. LIVRAMENTO, J. A.; COSTA, J. M.; MACHADO, L. R.; NOBREGA, J. P. S. & SPINA-FRANÇA, A. — ELISA (IgG e IgM) no LCR e soro na neurocisticercose em tratamento com praziquantel. *Arch. Neuro-psiquiat. (S. Paulo)*, 43: 267-274, 1985.
15. MACHADO, A. J.; CAMARGO, M. E. & HOSHINO, S. — Reação de imunofluorescência para cisticercose com partículas de *Cysticercus cellulosae* fixadas a lâminas de microscopia. *Rev. Soc. bras. Med. trop.*, 7: 181-183, 1973.
16. MAHAJAN, R. C.; CHITKARA, N. L. & CHOPRA, S. — Evaluation of cysticercous and adult worm antigens in serodiagnosis of cysticercosis. *Indian J. med. Res.*, 62: 1310-1313, 1974.
17. MARTINEZ-CAIRO, S.; RUIZ-MARIAS, C.; LOPES-ROMAN, M. & MATEOS-GOMEZ, H. — Usefulness of concentrated CSF haemagglutination technic for the diagnosis of cerebral cysticercosis. *Arch. invest. méd. (Méx.)*, 11: 347-359, 1980.
18. MILLER, B. L.; STAUGAITIS, S. M.; TOURTELLOTTE, W. W.; SHAPSHAK, P.; GOLDBERG, M.; HEINER, D. & WEIL, M. — Intra-bloodbrain barrier IgG synthesis in cerebral cysticercosis. *Arch. Neurol. (Chic.)*, 42: 782-784, 1985.
19. MOHAMMAD, I. N.; HEINER, D.; MILLER, B. L.; GOLDBERG, M. & KAGAN, I. G. — Enzyme-linked immunosorbent assay for the diagnosis of cerebral cysticercosis. *J. clin. Microbiol.*, 20: 775-779, 1984.
20. NASCIMENTO, E. & MAYRINK, W. — Avaliação de antígenos de *Cysticercus cellulosae* no imunodiagnóstico da cisticercose humana pela hemaglutinação indireta. *Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo*, 26: 289-294, 1984.
21. NIETO, D. — Cysticercosis of the nervous system. Diagnosis by mean of spinal fluid complement fixation test. *Neurology (Minneapolis)*, 6: 725-738, 1965.
22. OBERHAUSER, E. & WEINSTEIN, V. — Estudio comparativo de líquido cefalorraquídeo y sangre en lúes e cisticercosis cerebral. *Acta neurol. lat-amer.*, 14: 74-82, 1968.
23. PAUL, J. R. & WHITE, G. — Serological epidemiology. London, Academic Press, 1973. 235 p.
24. REIS-FILHO, J. B.; REIS, J. B. & BEI, A. — A reação de fixação de complemento no diagnóstico da neurocisticercose. *Neurobiologia*, 488: 227-232, 1985.
25. SCOTT, T. A. & MELVIN, E. H. — Determination of dextran with antrone. *Analyt. Chem.*, 25: 1656-1661, 1953.
26. SIEGEL, S. — Estatística não paramétrica para as ciências do comportamento. Rio de Janeiro, McGraw-Hill, 1975. 350 p.

Recebido para publicação em 29/9/87.