

# CONTRIBUCION DE LA ELECTROSINERESIS AL DIAGNOSTICO INMUNOLOGICO DE LA HIDATIDOSIS

José M. Torres<sup>1</sup>, Jorge Guisantes<sup>1</sup>, Inés Alvarez<sup>1</sup> y Luis A. Yarzabal<sup>1</sup>

*En este trabajo se realiza una evaluación de la electrosinéresis en el diagnóstico inmunológico de la hidatidosis humana. Se analizan sus ventajas sobre otras técnicas, y se discuten los resultados obtenidos en relación con la localización del parásito y el estado de los quistes.*

## Introducción

La incorporación de múltiples técnicas inmunológicas, particularmente la hemaglutinación, la inmunolectroforesis y la inmunofluorescencia han contribuido decididamente al diagnóstico de la hidatidosis (1, 2). La asociación de estos tres métodos asegura hoy una adecuada sensibilidad al inmunodiagnóstico de la zoonosis; y la inmunolectroforesis le otorga una notable especificidad (3).

Sin embargo, este último procedimiento es inconveniente porque consume cantidades importantes de reactivos y exige más de 24 horas para proporcionar resultados primarios. Ello induce a insistir en la búsqueda de otras reacciones de precipitación más económicas y rápidas.

La electrosinéresis, descrita por Bussard (4), subsanaría las desventajas señaladas puesto que es capaz de poner en evidencia anticuerpos precipitantes al cabo de pocos minutos, para lo cual utiliza pequeñas cantidades de antígenos y antisueros. Esto ha sido confirmado por diversos autores (5, 8), quienes, con distintas denominaciones, han empleado esta técnica en el estudio de varios antígenos, en el diagnóstico de diferentes afecciones, e incluso en investigaciones vinculadas a problemas forenses (9).

El método se basa en el desplazamiento

simultáneo y opuesto de antígenos y antisueros sometidos a la acción de un campo eléctrico con pH alcalino. En esas condiciones, las fracciones de valor diagnóstico hasta ahora individualizadas en extractos de líquido hidatídico (10, 11) poseen carga eléctrica negativa, en tanto que la mayor parte de las inmunoglobulinas permanecen neutras, siendo desplazadas hacia el cátodo por la corriente electroendosmótica.

Colocando el antígeno hidatídico hacia el cátodo y el antisuero hacia el ánodo, el pasaje de la corriente acelerará el encuentro de los reactivos lo cual facilitará la formación rápida de los complejos precipitantes. Así se obtiene, además, una "purificación" del antígeno hidatídico, ya que sus fracciones electropositivas no intervendrán en la reacción.

Castagnari y Sorice (12), trabajando con sueros de pacientes de hidatidosis, encontraron que la electrosinéresis resulta más sensible que la aglutinación y la inmunolectroforesis. Debido a las reacciones no específicas que se obtienen en las pruebas serológicas para la hidatidosis en pacientes con otras enfermedades (1), se ha estudiado una variante de la electrosinéresis en sueros tanto de enfermos con hidatidosis confirmada, como de pacientes con afecciones no hidatídicas, e individuos sanos, donadores de sangre. Por cuanto se conoce la existencia de comunidades antigénicas entre los diferentes helmintos (13), se examinaron

<sup>1</sup>Laboratorio de Inmunología Parasitaria. Sección de Inmunología del Departamento de Laboratorio Clínico, Hospital de Clínicas, Montevideo, Uruguay.

estos mismos sueros por electrosinéresis utilizando antígenos de *Echinococcus granulosus*, *Fasciola hepatica* y *Taenia saginata*.

## Materiales y métodos

### Antígenos

Se emplearon extractos liofilizados de líquido hidatídico extraído de quistes hepáticos de origen bovino. Asimismo como antígenos de *F. hepatica* y *T. saginata*, también liofilizados. Todos ellos fueron estandarizados cualitativamente mediante análisis inmunolectroforético contra hiperinmunosueros de conejos, según recomendaciones anteriores (3, 10). La concentración final de los antígenos fue de 50 mg/ml.

### Sueros

Se estudiaron 66 sueros de pacientes con hidatidosis confirmada quirúrgicamente, conservados a  $-20^{\circ}\text{C}$  por períodos variables desde un mes a dos años; 23 sueros de enfermos portadores de afecciones no hidatídicas; y 22 sueros de individuos sanos, donantes de un banco de sangre. Los enfermos de hidatidosis fueron catalogados según la localización parasitaria, y los quistes fueron clasificados en:

1) *Hialinos*: cuando las membranas parasitarias se encontraron intactas en el momento de la cirugía y el líquido era claro y transparente.

2) *Infectados*: cuando se evidenció supuración entre la hidátide y la adventicia quística, y turbidez del líquido parasitario, sin rotura evidente de las membranas larvarias.

3) *Recientemente rotos*: cuando las membranas aparecían rotas en el momento de la cirugía y la clínica permitía ubicar la rotura dentro de los seis meses que precedieron a la extracción.

4) *Restos parasitarios*: cuando se hallaban las membranas larvarias rotas en el órgano parasitado, pero se ubicaba la rotura seis meses o más antes de tomar la muestra; o bien el quiste presentaba calcificación masiva.

En todos los casos se realizó el estudio comparativo de los sueros simples y después

de concentrados por liofilización a 1/3 de su volumen inicial. Las muestras no fueron inactivadas.

### Electrosinéresis (ES)

La electrosinéresis se realizó sobre una capa de 3 ml de agarosa al 0.9% en tampón veronal sódico pH 8.2, dispuesta sobre láminas de vidrio, de  $76 \times 26$  mm. El diagrama empleado consistió en dos hileras compuestas de tres orificios de 2 mm de diámetro perpendiculares al eje de migración electroforética, separadas 6 mm entre sí (figura 1). Cada lámina recibió en los orificios anódicos muestras de uno de los sueros en estudio, y en los catódicos se recibieron extractos de los tres antígenos utilizados.

La electroforesis en tampón veronal sódico pH 8.2 se realizó durante 10 minutos, en cámara a  $4^{\circ}\text{C}$ , bajo una diferencia de potencial de 40 V entre los extremos de las láminas. Posteriormente estas fueron incubadas a  $22^{\circ}\text{C}$  durante 24 horas y luego se procedió del modo habitual para la inmunolectroforesis (10).

Se realizaron tres lecturas en búsqueda de líneas de precipitación en forma sistemática; la primera a las 24 horas, la segunda a las 48 horas, y la tercera después de la coloración con amidoschwarz. Se consideraron positivos todos los sueros que dieron origen a una o más bandas de precipitación insolubles en citrato trisódico al 5%. Un resultado positivo se expone en la figura 2.

En cierto número de reacciones se realizó una primera lectura a los 60 minutos de finalizada la electroforesis.

### Inmunolectroforesis (IEF)

Los sueros examinados por ES se habían estudiado mediante IEF dentro de los siete días a partir de la extracción de la muestra, para lo cual se empleó la microtécnica de Capron *et al.* (2).

FIGURA 1—Esquema del diagrama utilizado.

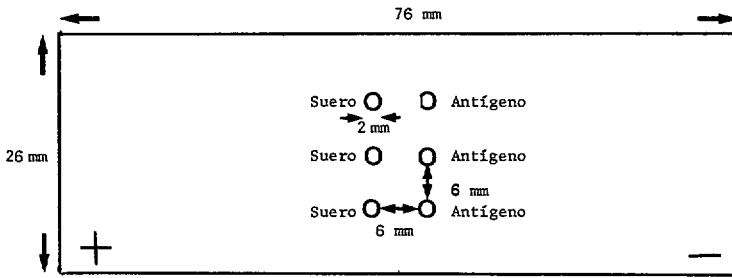
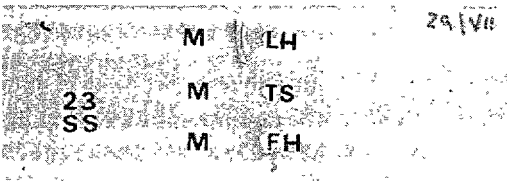


FIGURA 2—Electrosinéresis. Resultado positivo franco. A la izquierda, suero sin concentrar del paciente (M), enfrentado a antígenos de líquido hidatídico (LH), *Taenia saginata* (TS) y *Fasciola hepatica* (FH).



## Resultados

### Reproducibilidad

Cuatro sueros reactivos y cuatro no reactivos produjeron idéntico resultado al examinarlos en tres oportunidades durante el transcurso de este estudio.

### Sensibilidad

Cuando se emplearon sueros concentrados, la ES puso en evidencia anticuerpos precipitantes en 47 de los 50 sueros que habían dado resultados positivos en la IEF. El porcentaje de positividad de la ES fue aun menor cuando se trabajó con sueros sin concentrar (cuadro 1).

El mayor número de sueros negativos apareció entre aquellos que sólo habían dado origen a un arco en la IEF (cuadro 2).

Ninguna de las muestras negativas en IEF generó líneas de precipitación en la ES.

### Especificidad

Ninguno de los sueros de pacientes con afecciones no hidatídicas, ni de individuos normales, generó bandas de precipitación características.

En dos casos se observaron precipitados difusos y de poca intensidad (figura 3), claramente diferenciables de los verdaderos positivos: el de un paciente portador de cirrosis hepática de tipo portal, demostrada mediante punción biópsica del hígado (cuadro 3) y el de otro individuo sano en quien no se encontraron pruebas de hidatidosis concomitante (cuadro 4).

Si se consideraran positivos estos dos casos, el índice de inespecificidad no superaría el 4.4%.

Algunos sueros de enfermos de hidatidosis que reaccionaron frente al líquido hidatídico, también poseían anticuerpos contra varias

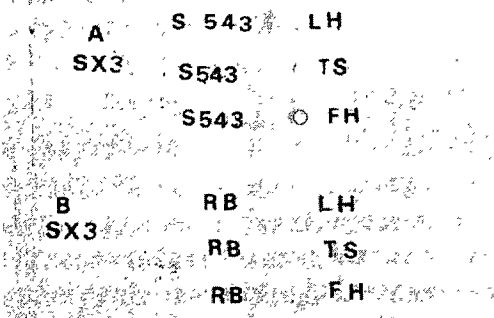
CUADRO 1—Sensibilidad de la electrosinéresis (ES) en 66 casos de hidatidosis confirmada, estudiados previamente por inmunoelectroforesis (IEF).

Casos estudiados	Electrosinéresis <sup>a</sup>		Electrosinéresis <sup>b</sup>	
	Positivos	Negativos	Positivos	Negativos
Positivos en IEF	50	47	43	7
Negativos en IEF	16	0	0	16
Total	66	47	43	23

<sup>a</sup> Sueros concentrados tres veces.

<sup>b</sup> Sueros simples.

FIGURA 3—Electrosinéresis. Reacciones inespecíficas. Sueros concentrados de dos individuos sin evidencias de hidatidosis enfrentados a líquido hidatídico (LH), *Taenia saginata* y *Fasciola hepatica* (FH). En la parte superior, suero de un donante de sangre (S 543), y en la inferior, de un paciente de cirrosis hepática (RB).



CUADRO 2—Sensibilidad de la electrosinéresis en relación con el número de sistemas precipitantes revelados por inmunolectroforesis en 50 sueros de pacientes de hidatidosis (sueros concentrados tres veces).

No. de arcos <sup>a</sup>	Inmunolectroforesis No. de casos	Electrosinéresis	
		Positivos	Negativos
1	4	2	2
Más de 1	46	45	1
Total	50	47	3

<sup>a</sup> Incluyendo el arco 5 de Capron *et al.* (1967).

CUADRO 3—Especificidad de la electrosinéresis en el estudio de 23 sueros de afecciones no hidatídicas (sueros concentrados tres veces).

Afecciones	No. de casos	Antígenos					
		L. hidatídico		<i>T. saginata</i>		<i>F. hepatica</i>	
		Posi- tivos	Nega- tivos	Posi- tivos	Nega- tivos	Posi- tivos	Nega- tivos
Aspergilosis respiratoria	6	0	6	1	5	0	6
Tuberculosis pulmonar	6	0	6	0	6	0	6
Cirrosis	5	1	4	0	5	0	5
Mieloma	2	0	2	0	2	0	2
Leucosis crónica	2	0	2	0	2	0	2
Cáncer de pulmón	1	0	1	0	1	0	1
P.A.R.C. <sup>a</sup>	1	0	1	0	1	0	1
Total	23	1	22	1	22	0	23

<sup>a</sup> Poliartritis reumatoidea crónica.

CUADRO 4—Especificidad de la electrosinéresis en el estudio de 22 sueros de donantes de un banco de sangre (sueros concentrados tres veces).

No. de casos	Antígenos					
	L. hidatídico		<i>T. saginata</i>		<i>F. hepatica</i>	
	Posi- tivos	Nega- tivos	Posi- tivos	Nega- tivos	Posi- tivos	Nega- tivos
22	1	21	1	21	0	22

fracciones del extracto de *T. saginata* y contra una de las que componen el mosaico antigénico de *F. hepatica* (cuadro 5).

En el grupo de sueros de pacientes de hidatidosis que exhibía más de tres bandas de precipitación en la ES, el número de reacciones cruzadas con *T. saginata* se redujo notablemente.

#### Relación con la localización parasitaria

Al igual que la IEF, la ES mostró menor sensibilidad en el grupo de pacientes con quistes pulmonares y mayor sensibilidad en los hepáticos (cuadro 6). En las localizaciones cerebral y renal no se logró resultado positivo con ninguna de las dos pruebas.

#### Influencia del estado de los quistes

Al examinar el estado de los quistes se notó que los que habían acabado de romper produjeron un mayor porcentaje de sueros reactivos (cuadro 7). En los hialinos este porcentaje fue decididamente inferior.

CUADRO 5—Distribución de los pacientes de hidatidosis reactivos en electrosinéresis en función del número de bandas generadas ante los antígenos estudiados, en sueros simples y concentrados.

No. de bandas	L. hidatídico		T. saginata		F. hepatica	
	Sueros		Sueros		Sueros	
	Simple	Concentrados	Simple	Concentrados	Simple	Concentrados
1	9	6	18	21	1	4
2	11	10	4	14	0	0
3	11	11	4	6	0	0
4	6	9	0	1	0	0
5	2	7	1	1	0	0
6	1	3	0	0	0	0
7	2	0	0	1	0	0
8 o más	0	1	0	0	0	0

CUADRO 6—Resultados de la electrosinéresis y la inmunolectroforesis con antígeno hidatídico en relación con la localización parasitaria.

Localización	No. de casos	Electrosinéresis		Inmunolectroforesis	
		Positivos	Negativos	Positivos	Negativos
Pulmonar	37	23	14	26	11
Hepática	16	15	1	15	1
Cardíaca	2	2	0	2	0
Esplénica	2	1	1	1	1
Múltiple	2	2	0	2	0
Osea	2	2	0	2	0
Cerebral	2	0	2	0	2
Peritoneal	1	1	0	1	0
Renal	1	0	1	0	1
Tímica	1	1	0	1	0
Total	66	47	19	50	16

CUADRO 7—Resultados de la electrosinéresis y la inmunolectroforesis con antígeno hidatídico, en relación con el estado de los quistes.

Estado de los quistes	No. de casos	Electrosinéresis		Inmunolectroforesis	
		Positivos	Negativos	Positivos	Negativos
Hialinos	22	10	12	10	12
Infectados	3	2	1	3	0
Recientemente rotos	15	14	1	14	1
Restos	5	3	2	4	1
Sin datos	21	18	3	19	2
Total	66	47	19	50	16

## Discusión

En esta experiencia la ES ha resultado un método de detección de anticuerpos precipitantes antilíquido hidatídico reproducible, simple y rápido, que utiliza menor cantidad de reactivos que la IEF. El diagrama empleado permitiría procesar 54 muestras de suero por hora, ya que es posible someter

simultáneamente tres láminas a la electroforesis.

La especificidad es realmente satisfactoria ya que solamente un suero del grupo tomado como control negativo (donantes sanos), y uno entre los procedentes de enfermos con afecciones no hidatídicas, reaccionaron contra el líquido hidatídico. Esto generaría un

índice de inespecificidad de 4.4% similar a la hemaglutinación (1), pero la notoria diferencia de las bandas de precipitación inespecíficas (figura 3) en relación con las observadas en el grupo de sueros hidatídicos (figura 2) permite sin grandes dificultades, reducirlo a valores insignificantes. Sin embargo, el apreciable número de sistemas precipitantes formados al enfrentar sueros hidatídicos reactivos al extracto de *T. saginata* (cuadro 5), además de ratificar la existencia de fracciones comunes entre este helminto y *E. granulosus* (figura 4), señaladas por Capron *et al.* (13), debe servir de alerta sobre la posible existencia de reacciones cruzadas. La carencia de sueros de pacientes parasitados por cestodes del género *Taenia* o por *F. hepatica* ha impedido por ahora profundizar el estudio de la especificidad de la prueba.

La sensibilidad global de la ES, cuando se emplearon sueros concentrados alcanzó al 71.2%, mostrándose por lo tanto inferior a la inmunolectroforesis (75.7%) en el mismo grupo de pacientes. La falta de simultaneidad en la realización de las dos técnicas, y el uso en la ES de algunos sueros que habían sufrido repetidas congelaciones y descongelaciones, probablemente incidió en este resultado. La positividad de la ES fue de 65.1% cuando se utilizó suero sin concentrar, y el número de bandas de precipitación

formadas (cuadro 5 y figura 4) disminuyó en forma importante.

La observación de un mayor índice de positividad en el grupo de enfermos con hidatidosis hepática, en relación con los casos de localización pulmonar, confirman anteriores hallazgos efectuados mediante el empleo de otras pruebas serológicas (1, 2, 14, 15).

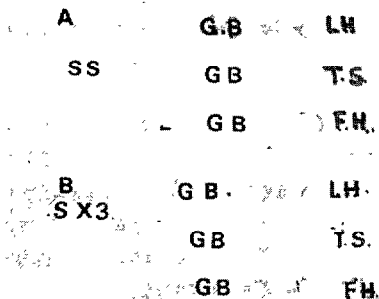
Los resultados expuestos también concuerdan con las conclusiones de trabajos anteriores (2, 3, 16) sobre la influencia del estado de los quistes en la sensibilidad de las pruebas inmunológicas. En efecto, 12 de los 19 sueros que no reaccionaron en la ES ante líquido hidatídico correspondían a pacientes con quistes hialinos, y dos procedían de enfermos con restos parasitarios (cuadro 7).

La observación de complejos precipitantes en varias láminas a los 60 minutos de finalizada la migración hace suponer que, ajustando las concentraciones y las distancias que separan a los reactivos, el método puede convertirse en la prueba de precipitación más rápida entre las que se aplican en la actualidad al diagnóstico de la hidatidosis.

Los resultados expuestos, y los hallazgos de Castagnari y Sorice (12), indican que la ES debe utilizarse en el diagnóstico de esta zoonosis; es más económica, específica y rápida que la doble difusión en gel empleada por Guisantes y Yarzabal (17) como método de diagnóstico de la hidatidosis.

La menor sensibilidad de la variante, en relación con la utilizada por Castagnari y Sorice (12), podría explicarse por las diferencias de los diagramas y una desnaturalización eventual de los sueros. Sin embargo, estos autores no ofrecen información sobre los resultados de la prueba en otras helmintiasis. Por tal motivo, y teniendo en cuenta las reacciones cruzadas comprobadas, es necesario proceder con la evaluación de la técnica con sueros de casos de teniasis y distomatosis, antes de incorporarla para el

FIGURA 4—Electrosinéresis del suero de un paciente de hidatidosis (GB) enfrentado a extractos de líquido hidatídico (LH), *Taenia saginata* (TS) y *Fasciola hepatica* (FH). En A suero sin concentrar (SS); en B suero concentrado por tres (S X 3).



diagnóstico de la hidatidosis en zonas afectadas por otras helmintiasis.

### Resumen

Se aplicó la electrosinéresis al estudio de 66 sueros (simples y concentrados) de pacientes con hidatidosis quirúrgicamente confirmada, y a 55 sueros testigo, los cuales habían sido analizados mediante inmunoelectroforesis.

La nueva técnica que es simple, rápida y reproducible, demostró una sensibilidad global del 71.2% cuando se usaron sueros concentrados a  $\frac{1}{3}$  de su volumen inicial. La sensibilidad disminuyó de manera significativa al emplear sueros sin concentrar. El índice de positividad fue mayor en la

localización hepática que en la pulmonar, y además está en relación con el estado biológico de los quistes. Asimismo, el índice de positividad presentó una inespecificidad (4.4%) comparable a la de la hemaglutinación indirecta. La IEF presentó en el mismo grupo una sensibilidad superior: 75.7%.

Se destacan en este trabajo las ventajas de la aplicación de la electrosinéresis (ES) al diagnóstico inmunológico de la hidatidosis humana. □

### Agradecimientos

Los autores agradecen a los Dres. Víctor M. Varela-Díaz y Emilio A. Coltorti, del Centro Panamericano de Zoonosis (OSP), su crítica y ayuda en la realización de este trabajo.

### REFERENCIAS

- (1) Kagan, I. G. "A review of serological tests for the diagnosis of hydatid disease". *Bull WHO* 39:25-37, 1968.
- (2) Capron, A. et al. "Le diagnostic immunologique de l'échinococcose humaine (Bilan personnel à propos de 400 observations)". *Path Biol* 18:357-365, 1970.
- (3) Yarzabal, L. A. y Capron, A. "Aportes de la inmunoelectroforesis al diagnóstico de la hidatidosis". *Tórax (Montevideo)* 20:168-174, 1971.
- (4) Bussard, A. "Descriptions d'une technique combinant simultanément l'électrophorèse et la précipitation immunologique dans un gel: l'électrosynérese". *Biochim Biophys Acta* 34:258-260, 1959.
- (5) Rageth, H. W. y Weintraub, M. "Immunosynérese, a rapid and sensitive method for evaluating viruses". *Science* 144:1023-1024, 1964.
- (6) Dodin, A. y Brygoo, E. R. "Technique modifiée d'électrosynérese. Son application à l'identification rapide de germes, de toxines, d'antigènes et d'anticorps". *CR Soc Biol (Paris)* 162:1443-1447, 1969.
- (7) Prince, A. H. y Burke, K. "Serum hepatitis antigen (SH): rapid detection by high voltage immunoelectro-osmophoresis (IEOP)". *Science* 169:593-595, 1970.
- (8) Shulman, N. R. "Hepatitis-associated antigen". *Amer J Med* 49:669-692, 1970.
- (9) Culliford, B. J. "Precipitin reactions in forensic problems". *Nature* 201:1092-1094, 1964.
- (10) Capron, A.; Vernes, A., y Biguet, J. "Le diagnostic immunoelectrophorétique de l'hydatidose". *Le kyste hydatique du foie*. Lyon, Simep, 1967.
- (11) Sorice, E. y Castagnari, L. "L'immunoelectroforesi nella diagnostica dell'idatidosi umana". *Boll Ist Sieroter (Milán)* 48:44-51, 1969.
- (12) Castagnari, L. y Sorice, F. "L'immunoprecipitazione elettroforetica (crossed-over electrophoresis) nella diagnosi dell'idatidosi umana". Nota II. *Boll Ist Sieroter (Milán)* 50:99-106, 1971.
- (13) Capron, A. et al. "Structure antigénique des helminthes. Aspects immunologiques des relations hôte-parasite". *Path Biol* 16:121-138, 1968.
- (14) Kagan, I. G. et al. "Evaluation of intradermal and serologic tests for the diagnosis of hydatid disease". *Amer J Trop Med Hyg* 15:172-179, 1966.
- (15) Williams, J. F.; Pérez Esandi, M., y Oriol, R. "Evaluation of purified lipoprotein antigens of *E. granulosus* in the immunodiagnosis of human infection". *Amer J Trop Med Hyg* 20:575-579, 1971.
- (16) Yarzabal, L. A. *La inmunoelectroforesis en la hidatidosis*. Monografía. Montevideo, Facultad de Medicina, 1969.
- (17) Guisantes, J. y Yarzabal, L. A. "La prueba de inmunodifusión en el diagnóstico de la hidatidosis". V Congreso Latinoamericano de Microbiología. Punta del Este, Uruguay, 1971.

### Contribution of Electrosyneresis to Immunologic Diagnosis of Hydatidosis (Summary)

This paper points out the advantages of the new technique of electrosyneresis (ES) in immunological diagnosis of human hydatidosis. The technique was applied in studying 66 simple and concentrated sera from patients with surgically confirmed hydatidosis and 55 reference sera which had been analyzed by immunoelectrophoresis.

ES, which is simple, rapid, and reproducible, showed an overall sensitivity of 71.2% for sera concentrated to one-third of their initial volume. However, this sensitivity decreased sig-

nificantly when unconcentrated sera were used. A higher rate of positive results was obtained for cases of hepatic hydatidosis than for cases of pulmonary hydatidosis; in addition, the technique's sensitivity is related to the biological state of the cysts. The ES results also showed a low degree of non-specificity (4.4%) comparable to that of indirect hemagglutination. However, immunoelectrophoresis showed higher sensitivity (75.7%) with respect to the same group of sera.

### Contribuição da eletro-sinérese para o diagnóstico imunológico da hidatidose (Resumo)

Utilizou-se a eletro-sinérese no estudo de 66 soros (simples e concentrados), de pacientes portadores de hidatidose, comprovada cirurgicamente, e de 55 soros de referência, previamente analisados mediante imunoeletroforese (IEF).

A nova técnica, simples, rápida e fácil de ser utilizada, demonstrou uma sensibilidade global de 71,2%, quando aplicada a soros concentrados a  $\frac{1}{3}$  do seu volume inicial. Verificou-se sensibilidade consideravelmente inferior quando se utilizaram soros não concentrados. O índice

de positividade foi maior na região hepática do que na pulmonar e, além disso, relaciona-se com o estado biológico dos quistos. Outrossim, o índice de positividade apresentou uma inespecificidade (4,4%) comparável à da hemaglutinação indireta. A IEF apresentou no mesmo grupo sensibilidade de 75,7%, superior portanto.

Salientam-se neste trabalho as vantagens da aplicação da eletro-sinérese (ES) ao diagnóstico imunológico da hidatidose no homem.

### Contribution de l'électrosynérèse au diagnostic de l'hydatidose (Résumé)

L'électrosynérèse a été utilisée dans l'étude de 66 sérums (simples et concentrés) de malades atteints d'hydatidose chirurgiquement confirmée et de 55 sérums témoins qui ont été analysés au moyen de l'immuno-électrophorèse.

La nouvelle méthode, qui est simple, rapide et reproductible, a démontré une sensibilité globale de 71,2% lors de l'utilisation de sérums concentrés à  $\frac{1}{3}$  de leur volume initial. La sensibilité a diminué sensiblement lorsqu'on a employé des sérums non concentrés. L'indice de positivité a été plus élevé dans la localisation

hépatique que dans la localisation pulmonaire; il est lié, en outre, à l'état biologique des kystes. D'autre part, l'indice de positivité a présenté une non spécificité (4,4%) comparable à celle de l'hémagglutination indirecte. L'immuno-électrophorèse a présenté dans le même groupe une sensibilité supérieure: 75,7%.

La présente étude fait ressortir les avantages qu'offre l'application de l'électrosynérèse au diagnostic immunologique de l'hydatidose humaine.