

COMPARACIÓN ENTRE LA PLETISMOGRAFÍA VENOSA DE OCLUSIÓN Y EL ULTRASONIDO A COLOR EN EL DIAGNÓSTICO DE TROMBOSIS VENOSA PROFUNDA DE MIEMBROS INFERIORES

Martha Cecilia Ramírez Rendón*
Luis Felipe Gómez Isaza**

Resumen

En este estudio se determinó la sensibilidad y especificidad de la pletismografía venosa de oclusión para detectar trombosis venosa profunda (TVP) en pacientes con edema de extremidades inferiores y se utilizó el ultrasonido (US) a color como estudio diagnóstico de referencia.

Se evaluaron 50 pacientes con edema de una de las extremidades inferiores. El criterio pletismográfico diagnóstico o positivo (MVO) fue un valor menor o igual a 1 cc/seg. Los criterios diagnósticos positivos para el ultrasonido a color fueron: presencia de trombo, pérdida de compresibilidad del vaso y cambios en la dinámica del flujo. Se identificaron cuatro grupos de estudio: positivos y negativos para pletismografía y para ultrasonido a color y se les aplicó la prueba de sensibilidad y especificidad.

La pletismografía detectó MVO positiva en 16 de 27 pacientes con TVP; las 34 restantes fueron negativas. El ultrasonido a color fue negativo para TVP en 23 pacientes. La falla diagnóstica de TVP por pletismografía ocurrió en 11 pacientes, todos con trombos en el sistema venoso proximal, es decir, en el territorio femoro-poplíteo. La sensibilidad de la pletismografía para detectar TVP fue del 62% y la especificidad del 67%; el valor predictivo positivo fue del 62% y el predictivo negativo del 67%.

* Enfermera Universidad de Antioquia. Enfermera Laboratorio Vascular Centro Cardiovascular Colombiano, Clínica Santa María, Medellín, Colombia.

** Médico Centro de Estudios de la Salud. Internista vascular. Jefe Laboratorio Vascular Centro Cardiovascular Colombiano, Clínica Santa María, Medellín, Colombia.

La positividad de la pletismografía en el diagnóstico de TVP depende de la presencia de obstrucción significativa al flujo venoso, pudiendo omitirse los trombos suboclusivos o compensados –por circulación colateral– que no alteran la resistencia. Este hecho afecta la sensibilidad y especificidad de la prueba.

El ultrasonido a color brinda información anatómica y hemodinámica con una sensibilidad cercana al 95 o 100% en los pacientes con TVP sintomática. Por ello y dado su carácter no invasivo se eligió como prueba de referencia.

Palabras clave

Tromboflebitis

Diagnóstico por ultrasonido

Summary

We compared venous occlusion plethysmography against color doppler ultrasound as a reference technique in 50 legs suspicious of deep vein thrombosis.

Sensitivity and specificity statistical tests were applied to both legs and the results for plethysmography were: sensitivity 62% and specificity 67%. Because of poor sensitivity and specificity of the test, we recommend color doppler ultrasound as a non invasive test in the diagnosis of deep venous thrombosis.

In this article we discuss pitfalls and unrecognised causes which altered plethysmography's sensitivity and specificity.

Key words

Thrombophlebitis

Ultrasonic diagnosis

La determinación de la incidencia y prevalencia de trombosis venosa profunda en las extremidades inferiores (TVP) ha sido una difícil tarea epidemiológica, ya que el diagnóstico clínico de la entidad, no es un adecuado parámetro de medición.¹

Las complicaciones de la TVP son el tromboembolismo pulmonar y el síndrome posflebítico.² En cuanto a la primera, el 90% de los pacientes tenían o tienen un coágulo en las venas de los miembros inferiores. De la segunda, el síndrome posflebítico, se puede afirmar que afecta casi el 5% o más de la población adulta mayor de 50 años, quienes pueden reportar hasta en un 30% de los casos un episodio antiguo de TVP.³ El embolismo pulmonar, por otra parte, es la tercera causa de muerte en Estados Unidos, allí se diagnostican aproximadamente 160.000 episodios al año, los cuales son sólo al parecer, el 30% del total real.²

Todo lo anterior, permite evidenciar la magnitud del problema.

Los estudios gammagráficos han permitido conocer la frecuencia de la trombosis venosa profunda en algunos grupos de pacientes como los sometidos a cirugía general, ortopedia, hospitalización prolongada y aquellos con enfermedad grave;³ se afirma que entre el 20 y el 50% pueden tener coágulos en las venas de los miembros inferiores, con el consiguiente riesgo de embolismo pulmonar y muerte.⁴

La trombosis venosa profunda es entonces una enfermedad grave que requiere de un diagnóstico certero y confiable. La venografía ha sido considerada la técnica de referencia en el diagnóstico de esta enfermedad, pero sus desventajas son importantes: tiene riesgos para el paciente, es costosa y no es reproducible.⁵

Los métodos de diagnóstico no invasores como la pletismografía y el ultrasonido brindan una buena confiabilidad cuando se comparan con la venografía.⁶ La pletismografía ha sido el método de diagnóstico más comúnmente utilizado en Colombia. Como la detección de resultados positivos o anormales depende del compromiso obstructivo del sistema venoso profundo,⁷ las compresiones extrínsecas, los hematomas y los errores técnicos pueden llevar a un falso positivo y los coágulos por debajo de la rodilla y no oclusivos a falsos negativos.^{8,9}

El ultrasonido a color es una técnica que ofrece información anatómica – visualización directa– y hemodinámica –análisis del flujo venoso– con una sensibilidad entre el 95 y el 100%.^{10,11}

El objetivo del estudio fue determinar la sensibilidad y especificidad de la pletismografía venosa de oclusión para detectar trombosis venosa profunda en pacientes con edema de extremidades inferiores, utilizando el ultrasonido a color como técnica de referencia.

Materiales y métodos

Se evaluaron 50 pacientes con edema de una de las extremidades inferiores todos ellos remitidos al laboratorio vascular del Centro Cardiovascular Colombiano, Clínica Santa María de Medellín (Colombia), entre julio de 1993 y mayo de 1994.

Independientemente, y sin conocer los resultados del ultrasonido a color realizado por el investigador número 2, el investigador número 1 evaluó por medio de la pletismografía venosa de oclusión las extremidades.

Se utilizaron un pletismógrafo venosa PVR IV de la Life Sciences y un Hawelet Packard SONOS 1.500 con transductores lineales de 7,5 y 4,5 MHZ para los estudios de ultrasonido a color.

La técnica pletismográfica fue uniforme para todos los pacientes; se colocaron en posición supina y se elevó la extremidad evaluada veinte centímetros por encima de la altura de la cabeza. Luego se colocaron dos manguitos, el primero por encima de la rodilla, denominado ocluser, y el segundo en la pantorrilla que

se conectó al sensor del pletismógrafo. El manguito ocluser se infló hasta 50 mmHg, lo que permite llenar el sistema venoso de la extremidad. Luego de 50 segundos se liberó el manguito ocluser y se registró el tiempo que tardó la línea de volumen en llegar a la basal. Como ya se mencionó, los valores estándar empleados fueron:

Pletismografía positiva o anormal vaciamiento menor de 1 cc/seg y pletismografía negativa o normal vaciamiento mayor o igual a 2 cc/seg (véase figura 1).

Para la evaluación del paciente con ultrasonido a color se utilizó la misma posición descrita para la pletismografía. Se observó en sentido longitudinal y trasverso el sistema venoso profundo, desde la vena cava inferior hasta el tercio distal de las ramas de la vena poplítea. La evaluación trasversa permitió comprimir los segmentos de análisis y detectar pequeños trombos no visibles en el seguimiento longitudinal.

Se consideró como ultrasonido a color positivo la presencia de trombo o defecto de llenado del color, pérdida de la compresibilidad de la vena o ausencia total de flujo confirmado por doppler en el segmento venoso afectado.

Por el contrario un ultrasonido a color negativo correspondía a compresión total de la vena examinada, llenado completo del color con la compresión distal o confirmación de señal doppler positiva.

Para el análisis estadístico se determinó la sensibilidad y especificidad de cuatro grupos: pletismografía positiva, pletismografía negativa, ultrasonido a color positivo y a color negativo.

Resultados

Se evaluaron 50 pacientes con edema de miembro inferior, con edades entre 15 y 75 años, 22 hombres y 28 mujeres.

La pletismografía venosa fue normal en 34 pacientes y anormal en los otros 16 (véase figura 2).

El ultrasonido a color detectó 27 extremidades trombosis venosa profunda y 5 con trombosis venosa superficial; de las 27, 16 fueron detectadas por la pletismografía y las restantes 11 no. La localización de la trombosis venosa profunda en pacientes con pletismografía anormal o positiva fue así: territorio iliofemoropoplíteo 5, femoral común 3, femoropoplíteo 8, para un total de 16 (véase tabla 1).

La localización de la TVP en los pacientes con pletismografía normal fue: territorio iliofemoropoplíteo 4, femoral superficial 1, femoropoplíteo 5, poplítea 1; para un total de 11 (véase tabla 2). La localización de la trombosis venosa diagnosticada por el ultrasonido a color fue: territorio iliofemoral 9, femoral común 3, femoral superficial 1, femoropoplíteo 13, poplítea 1; para un total de 27 (véase tabla 3).

En los pacientes con edema de miembro inferior y ultrasonido a color normal, los diagnósticos fueron: celulitis 8, insuficiencia cardiaca congestiva 4, linfedema 2, artropatía 2, pseudoaneurisma 2, trombosis venosa superficial 5, para un total de 23. (véase tabla 4).

La sensibilidad y especificidad de la pletismografía con respecto al ultrasonido a color fueron: 62% y 67% respectivamente (véase figura 3). El valor predictivo positivo de 62% y el predictivo negativo del 67% (ver gráfica 2).

Discusión

La venografía ha sido tradicionalmente llamada la prueba de oro para diagnosticar la trombosis venosa profunda. Por su carácter invasor es difícil que sea reproducible y conlleva riesgos para los pacientes. Estos riesgos son causados principalmente por el medio de contraste, el cual puede inducir reacciones alérgicas, falla renal e incluso trombosis venosa profunda; además, se requiere de personal especializado para su realización e interpretación.¹²

Por lo anterior, la venografía, a pesar de ser considerada prueba de referencia,¹³ no es de primera elección en el algoritmo diagnóstico del paciente con sospecha de trombosis venosa profunda, más aún, cuando se dispone de métodos no invasivos.

El método pletismográfico, independiente del utilizado (aire, agua, mercurio, asa calibrada, impedancia o neumática) se basa en la capacidad de detectar cambios de volumen en un segmento de medición, en este caso las extremidades.¹⁴ La pletismografía venosa de oclusión consiste en ocluir con un manguito anaeroide el sistema venoso profundo y superficial, de tal forma que sólo se permita la entrada de volumen arterial.

Simultáneamente un manguito sensor, localizado en la pantorrilla, detecta el cambio de volumen de almacenamiento producido por la oclusión proximal. Luego de llegar a una meseta volumétrica o máximo de capacitancia venosa se libera el manguito ocluyente; si el sistema está obstruido el drenaje venoso se hará lento y el sensor detectará esta caída en tiempo y volumen. Normalmente el vaciamiento debe ser rápido.¹⁵

Esta técnica se impuso en los decenios del 70 y del 80. Por no ser invasiva y por la alta sensibilidad y especificidad reportada en muchos estudios que la hicieron de elección. Sin embargo, con esta técnica no detectan trombos pseudooclusivos, trombos antiguos, trombosis recanalizada o trombos en la poplítea y sus ramas, los cuales tienen alto potencial embolígeno. Tampoco se puede diferenciar entre compresiones extrínsecas sobre el sistema venoso y trombos oclusivos.⁸ Con el perfeccionamiento de otras técnicas en el mundo como el ultrasonido a color, el análisis pletismográfico perdió su puesto en el diagnóstico del paciente con TVP. En este estudio se demostró que la técnica es pobremente sensible y no detecta trombosis venosas proximales —que pueden ser oclusivas o no en su totalidad—^{7,8} tampoco trombos en segmentos distales como en los casos de trombosis venosa de la poplítea o de sus ramas o cuando la resistencia no se afecta por la permeabilidad de otros vasos, como en el caso de la femoral profunda

permeable y obstrucción de la femoral superficial y la poplítea. Esta falta de sensibilidad diagnóstica pone en riesgo a más de la tercera parte de los pacientes.⁹

La técnica pletismográfica no detectó falsos positivos en los estudios negativos con ultrasonido a color. No se encontraron masas, quistes, tumores u otros factores que pudieran haber incidido en la hemodinamia venosa, al ejercer compresión extrínseca sobre el vaso y haber dado lugar a falsos positivos. Como en otros trabajos, se puede concluir que una pletismografía negativa no descarta la TVP y una positiva no la afirma. Considerando lo anterior, se puede concluir que la pletismografía es una técnica insegura para evaluar pacientes con sospecha de TVP ya que no permite descartar completamente el trastorno cuando el resultado es negativo y el estar positiva no lo confirma (TV suboclusiva, TV superficial, TF profunda).⁹

El ultrasonido a color es una técnica altamente sensible y específica para la detección de TVP en pacientes sintomáticos y con obstrucción de segmentos proximales (del 95 al 100%).^{10,11} La técnica pierde sensibilidad en pacientes asintomáticos y de riesgo para TVP.^{16,17} Con respecto al primer postulado la técnica ha sido denominada prueba de oro no invasora. Debido a que en la ciudad de Medellín, y específicamente en la institución en la que se realizó el estudio, la realización de una venografía es escasa, este método no pudo ser utilizado como prueba de referencia.

El carácter sintomático de los pacientes estudiados, el haber realizado más de 3.000 estudios de ultrasonido a color desde 1990 y la evidencia bibliográfica de la efectividad de esta técnica diagnóstica motivó la comparación del método pletismográfico con el ultrasonido a color como referencia.

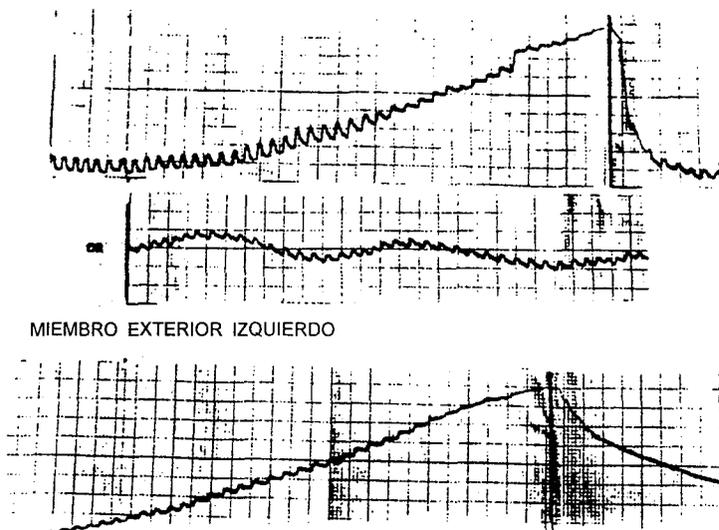
Existe la posibilidad de no haber hallado pequeños trombos con el ultrasonido a color, pero los pacientes estudiados eran en su mayoría sintomáticos, lo que implica mayor posibilidad de trombosis venosa profunda y por ende aumenta la sensibilidad con el ultrasonido a color en este caso específico.

Con base en los resultados del estudio se puede recomendar el uso del ultrasonido a color en el algoritmo diagnóstico de la trombosis venosa profunda, como método de referencia. En caso de que no exista en el medio este método diagnóstico y que el paciente sea clínicamente sugestivo, o en alto riesgo de tener trombosis venosa profunda, el doppler sencillo o inclusive la venografía podrían ser útiles.

La pletismografía puede ser tenida en cuenta cuando es positiva y el paciente tiene alto riesgo para tromboembolismo pulmonar, pero en lo posible se debe correlacionar con venografía.

Cuando las demás ciudades colombianas tengan acceso a la tecnología y dispongan del personal adecuado y entrenado para realizar trabajos comparativos, éstos ofrecerán respuestas más amplias en cuanto a la sensibilidad y especificidad de la técnica pletismográfica.

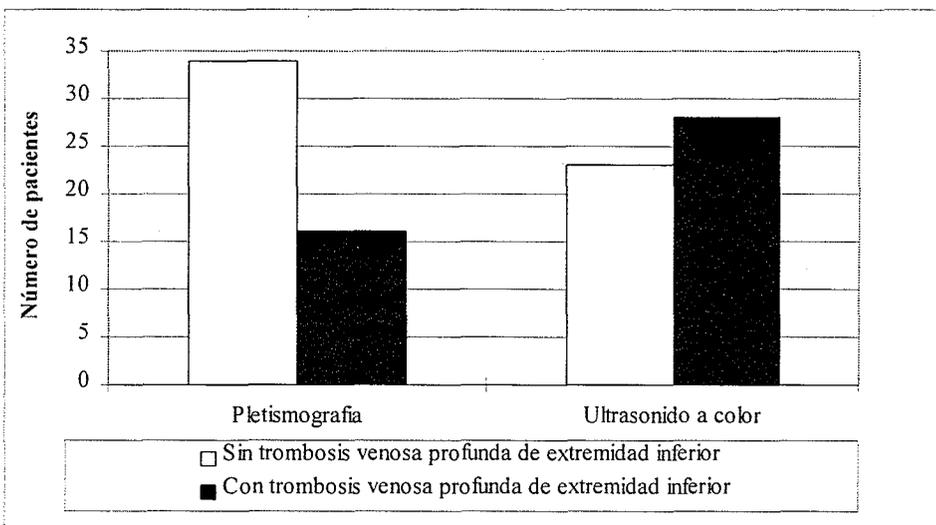
Figura 1. Registros de pletismografía.



En la parte superior de la figura se observa el trazado pletismográfico normal (MVO mayor de 2cc/seg). En la parte inferior se registra un trazado anormal (MVO menor de 1cc/seg).

Cada cuadro del trazado corresponde a 1 segundo. En un registro normal el 70% del volumen se alcanza en 1 segundo.

Figura 2. Comparación de la pletismografía y el ultrasonido a color en el diagnóstico de la trombosis venosa profunda de miembros inferiores.



Se muestra el número de pacientes positivos y negativos para trombosis venosa profunda de miembro inferior; evaluados con pletismografía venosa y con ultrasonido a color. Como hallazgo clínico los pacientes presentaban edema de la extremidad evaluada.

Figura 3. Sensibilidad y especificidad de la pletismografía y del ultrasonido a color.

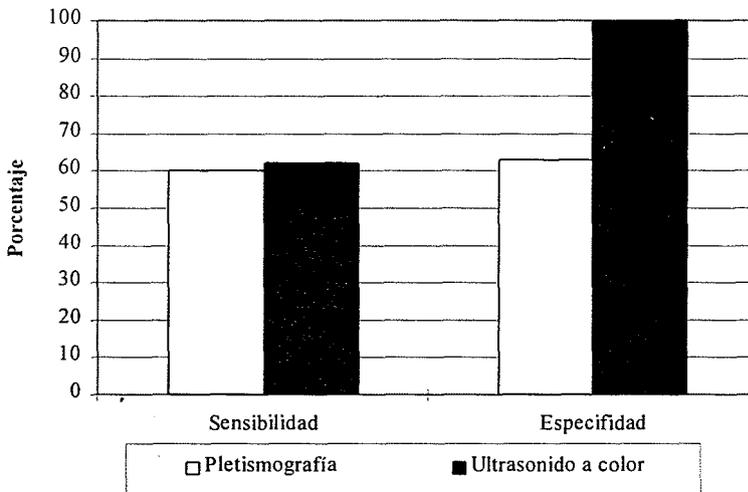


Tabla 1

Localización de los trombos en extremidades inferiores con edema en pacientes con pletismografía venosa anormal y trombosis venosa profunda.

LOCALIZACIÓN DE LOS TROMBOS	
TERRITORIO VENOSO	NÚMERO DE PACIENTES
Ileofemoropoplíteo	5
Femoral común	3
Femoropoplíeo	8
Total	16

Tabla 2

Localización de los trombos en extremidades inferiores con edema en pacientes con trombosis venosa profunda diagnosticados por ultrasonido a color y con pletismografía venosa normal.

LOCALIZACIÓN DE LOS TROMBOS	
TERRITORIO VENOSO	NÚMERO DE PACIENTES
Ileofemoropoplíteo	4
Femoral superficial	1
Femoropoplíteo	5
Poplíteo	1
Total	11

Tabla 3

Localización de los trombos en extremidades inferiores con edema en pacientes con trombosis venosa profunda diagnosticados por ultrasonido a color.

LOCALIZACIÓN DE LOS TROMBOS	
TERRITORIO VENOSO	NÚMERO DE PACIENTES
Ileofemoropoplíteo	9
Femoral superficial	1
Femoropoplíteo	13
Poplíteo	1
Femoral común	3
Total	27

Tabla 4

Diagnóstico diferencial en extremidades inferiores con edema en pacientes sin trombosis venosa profunda por ultrasonido a color

DIANOSTICO	NÚMERO DE PACIENTES
Celulitis	8
Artritis	2
ICC	4
Trombosis safena I.	5
Pseudoaneurisma	2
Lifedema	2

Referencias bibliográficas

1. PEARCE, William H and JAMES Yao. Guest Editors. *The surgical clinics of North America*. Diagnosis of Acute Deep Venous Thrombosis: Robert W. Hobson, Bruce L. Mintz et al. February 1990; 70 (1). p. 143-156.
2. POLACK, Joseph F. *Peripheral Vascular Sonography, a practical guide*. Venous thrombosis, chapters. Ed. Williams. and Wilkins, Baltimore, Maryland, 1992. p. 155-213.
3. BROWSE, Norman, Bermond and Michel Thomas in *Diseases of the veins, Deep veins thrombosis: Diagnosis*. Chapter 17 p. 443-460. Arnold Eduard, 1988.
4. FEEL, Gary, STRANDNESS D.E., Jr. Diagnosis and Management of Acute Venous Thrombosis. En: *Clinical Obstetrics and Gynecology*. 1981; 24 (3): p. 761-770.
5. WHITE, Richard H, M.D., Mc Gahan, John P and others. Diagnosis of deep vein thrombosis using duplex ultrasound. En: *Annals of internal medicine*. 1989; 111 p. 297-304.
6. Knudson Gregory J, Wied Meyer Debra A, and others. Color doppler sonographic imagin in the assessment of upper -extremity deep venous thrombosis. En: *A.R.J.*, February 1990. 154 p. 399-403.
7. Rosner Neal H, Doris Peter E. diagnosis of femoropopliteal venous thrombosis comparason of duplex sonography and plethysmography. En: *A.J.R.m* March 1988; 150 p. 623-627.
8. HANEL, Kevin C, ABBOTT, William M, et al. The role of two noninvasive tests in deep venous thrombosis. En: *Ann Surgery*. December 1981, Vol. 194, N° 6.
9. Mc Candless Marian R,N, Young Jess R, M.D., Swift Claudia L, R.N. noninvasive diagnosis of clinically suspected deep venous thrombosis. En: *Cleveland Clinic Quaterly*. Winter 1985. Vol. 5; (4) p. 555-560.

10. Nix M Lee, B.S.N., RN, R.V.T. and others. The use of color in venous duplex examination. En: J.V.T. 1991. 15 (3) 123-128.
11. Size Gail P, BS, R.V.T. and others; our experience with venous duplex amaging for the diagnosis of sintomatic deep vein thrombosis. En: J.V.T., 1993. 17 (2) 87-89.
12. Murphy and Timothy P, CRONAN, Jhon J. Evolution of deep venous thrombosis: A prospective evaluation with U.S. En: *Radiology* 1990; 177: 543-548.
13. HIRSH, Jack. Diagnosis of venous thrombosis and pulmonary embolism. En: *American journal cardiology*. 1990; 65: 45c-49c.
14. Kempczinski Richard F, MD. and Rutherford Robert B, MD. En: Current status of the vascular diagnosis laboratory. University of Colorado School of Medicine; Denver Veterans Administration Hospital; and Colorado General Hospital, denver Colorado. Reprinted (from advances in surgery, Vol. 12, Charles Rob, Editor Copyright, 1978, by Year Book Medical Publishers, INC. p. 40-46.
15. Departament of surgery Massachusetts General Hospital Boston, Massachusetts. Life sciences INC. RAINESS Jeff, Ph. D., FACC. Criteria procedures and instrumentation for the Clinical Vascular Laboratory, 1978. p 24-25.
16. Winkler Jennifer L, Lower extremity venous duplex imaging of asintomatic patients: our one year experience. En: J.V.T, 1992. 16 (4) p. 167-171.
17. DAVIDSON, Bruce L, ELLIOT, Gregory, et al. Low accuracy of color doppler ultrasound in the detection of proximal leg vein thrombosis in asymptomatic high-rish patients. En: *Annals of internal medicine*. 1992; 117 p. 735-738.