

INSTITUTO DE ANGIOLOGIA

Terapéutica intraarterial en el pie diabético. Evaluación de tres procedimientos

Por los Dres.:

JOSE I. FERNANDEZ MONTEQUIN* y ALFREDO ALDAMA FIGUEROA**

y la Lic.:

MARIA EUGENIA VEGA GOMEZ***

Fernández Montequín, J. I. y otros. *Terapéutica intraarterial en el pie diabético. Evaluación de tres procedimientos.* Rev Cub Med 22: 3, 1983.

Se señala que la vía intraarterial es usada por el angiólogo para múltiples procedimientos terapéuticos en relación con el cuidado y la atención de las complicaciones vasculares del diabético. Se indican como objetivos el conocimiento del efecto de los medicamentos por dicha vía sobre el flujo sanguíneo de los miembros inferiores de pacientes diabéticos que presentan tres tipos diferentes de oclusiones y la evaluación de tres procedimientos diferentes de terapéutica. Se expresa que el análisis estadístico de los resultados se practicó mediante la prueba t de Student para muestras pareadas. Se señala que en el grupo que presentó macroangiopatía diabética se encontró un aumento de flujo, al utilizar mezclas que contenían heparina o tolazolina; en los que presentaron oclusiones de arterias tibiales, se halló una elevación más significativa cuando la mezcla contenía heparina. Se informa que en las oclusiones del sector femoropoplíteo, el hallazgo más notable fue el encontrar una elevación del flujo, cuando se utilizó la mezcla con insulina simple. Se recomiendan estudios más profundos en relación con estos procedimientos.

INTRODUCCION

El angiólogo utiliza la vía femoral percutánea de modo directo o en arterioclisis para introducir en la corriente sanguínea arterial vasodilatadores, antibióticos, anticoagulantes, y otras sustancias, como método terapéutico en la conducción de distintas afecciones vasculares de los miembros inferiores.^{1,2} Sin embargo, es de señalar que son variadas las mezclas de medicamentos que se utilizan en este tipo de tratamiento cotidiano en nuestras salas, sin que, hasta el momento, tengamos en nuestras manos estudios que nos indiquen acerca de cuál proceder es el más acertado, o sugieran la puesta en vigor de alguna normación orientadora al respecto. Existen múltiples investigaciones que señalan la obtención de mejorías en el flujo sanguíneo arterial con diferentes métodos, con duraciones de respuesta máxima entre dos y medio a tres minutos,³ o que al combinarse

Especialista de I grado en Angiología. Jefe del departamento de angiopatía diabética. Instituto de Angiología.

Especialista de I grado en fisiología. Miembro del departamento de (-)emodinámica. Instituto de Angiología.

Licenciado en Física. Miembro del departamento de hemodinámica. Instituto de Angiología.

con anticoagulantes y vasodilatadores puede ofrecer, en casos de traumas vasculares, buenos resultados hasta de 14 horas.⁴ *Lima Santana*¹ encontró en estudios de flujo medidos entre 12 y 24 horas después de la terapéutica con vasodilatadores y heparina, mejorías clínicas en los pacientes. *Duff*⁵ informa hasta el 70% de aumento de flujo en pocos minutos; *Masin*⁶ halló un aumento de dos grados de temperatura y de las ondas pletismográficas y oscilográficas después de 5 o 10 minutos de la inyección.

Fueron nuestros objetivos emplear tres diferentes mezclas de medicamento y medir el aumento de flujo sanguíneo que se obtenía al minuto, a los cinco y a los diez minutos de realizada la inyección intraarterial en grupos de pacientes, a la vez que conoce si el nivel de oclusión vascular de nuestros pacientes es un factor que puede incidir o no en la acción de estos medicamentos. Debido a que el pie diabético isquémico y el neuroinfeccioso son los de mayor incidencia en mal pronóstico, índice de amputaciones y complicaciones sépticas, se decidió practicar el estudio en población afectada por dichas enfermedades.^{7,10}

MATERIAL Y METODO

Se estudian 24 pacientes diabéticos procedentes de la consulta de angiopatía diabética del Instituto de Angiología, durante el período comprendido entre enero y julio de 1981; 19 pertenecían al sexo masculino y 5 al sexo femenino, encontrándose todos en la sexta década de la vida.

Los diagnósticos topográficos correspondieron a macroangiopatía de arterias plantares o pedia; oclusiones de arterias tibial anterior y posterior y sector femoropoplíteo, comprobado ello por el examen de los pulsos periféricos, estudio pletismográfico por compresión alterna, en caso necesario, y arteriografía en el miembro afecto.

Los pacientes fueron asignados y agrupados en tres grupos terapéuticos y en un grupo control, de 6 pacientes cada uno.

A cada paciente se le practicó una inyección única a través de la arteria femoral común correspondiente, por vía percutánea con aguja no. 21. Los medicamentos utilizados fueron mezclados del siguiente modo:

Mezcla No. 1

Ibacaína al 1% — 10 cc
Agua destilada — csp 20 cc
ATP — 2 ámp., 40 mg
Tolazolina — 20 mg

Mezcla No. 2

Ibacaína al 1% — 10 cc
ATP — 40 mg
Heparina — 50 mg
Agua destilada — csp 20 cc

<i>Mezcla No. 3</i>	<i>Mezcla No. 4</i>
Ibacaína al 1% — 10 cc	Grupo control
Atriphos — 2 ámp., 40 ml	Suero fisiológico — 20 cc
Insulina simple — U-80, 5u	
Agua destilada — csp, 20 cc	

El estudio se practicó en el departamento de hemodinámica del Instituto de Angiología, a una temperatura ambiental de 23°C. A cada paciente se le practicó una pletismografía por oclusión venosa del miembro en estudio, previa a la inyección al minuto, a los cinco y diez minutos. Se utilizó un pletismógrafo Loosco acoplado a un registrador bicanal Chessell 301, que utiliza como transductores tubos elásticos llenos de Hg, siendo los fundamentos planteados por Whitney. Los transductores se colocaron en la pierna afectada. Para hacer la oclusión venosa, se colocaron manguitos neumáticos unos 5 cm por encima de la rodilla en el tercio inferior del muslo. La presión se elevó a 60 mmHg durante periodos de aproximadamente 15 o 20 s para obtener el registro. Todas las mediciones se realizaron con el paciente en decúbito supino. Se realizó la compresión isquémica durante 3 minutos, obteniéndose estudios de flujo a los 5 y 10 minutos.^{11,5}

Los pacientes se encontraban bajo tratamiento higiénico-dietético y medicamentoso adecuado para su enfermedad de base; ninguno estaba sometido a tratamiento con vasodilatadores y anticoagulantes o ambos, desde 15 días antes de la investigación.

En el análisis estadístico se compararon los valores de los resultados encontrados antes y después de aplicar la inyección intraarterial, mediante la prueba t de Student para muestras pareadas,

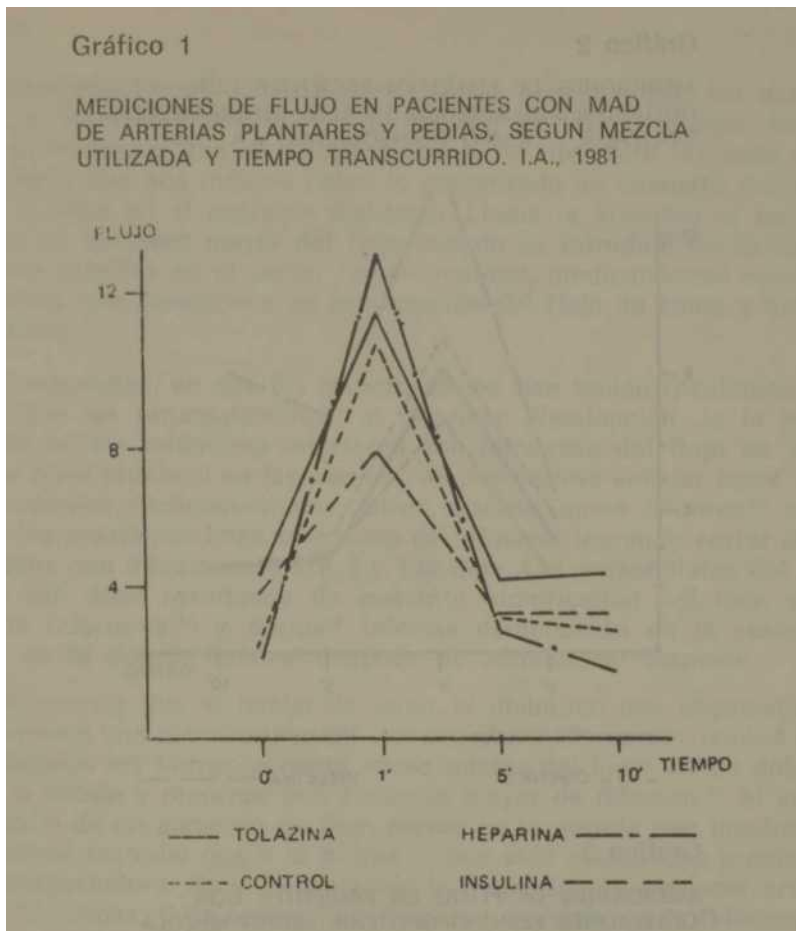
RESULTADOS

En los gráficos se expusieron los resultados de acuerdo con el patrón oclusivo encontrado:

En el gráfico 1, que corresponde a los que presentan una macroangiopatía diabética de arterias plantares o pedias, todos con pulsos presentes, se observa un flujo más elevado al compararse con el grupo control en las mezclas que contenían heparina o tolazolina.

En los pacientes afectados con oclusiones de las arterias tibiales, encontramos que la elevación del flujo fue más significativa con el uso de la mezcla heparinizada (gráfico 2).

En el gráfico 3, se indica que las oclusiones del sector femoropoplíteo se favorecieron con la inyección intraarterial de la mezcla que contenía insulina simple. Las mezclas de tolazolina y heparina también produjeron una elevación mayor de flujo al compararlo con el grupo control.



Cuando analizamos los resultados obtenidos de acuerdo con el aumento de flujo en tiempo, se observa que en aquellos pacientes que presentan macroangiopatía diabética por oclusión de pedias o plantares, con pulsos periféricos presentes, la elevación sólo se comprobó al minuto de la inyección en todos los grupos de estudio (gráfico 1).

Cuando se observaron idénticos parámetros en los pacientes diabéticos que presentan oclusiones de las arterias tibiales, ocurre la misma elevación de flujo al minuto de la inyección intraarterial percutánea (gráfico 2).

En el gráfico 3, correspondiente al estudio practicado en los que presentan oclusiones femoropoplíteas, se encontraron respuestas elevadas y mantenidas al minuto, a los cinco y a los diez minutos con el grupo cuya mezcla contenía insulina simple.

Gráfico 2

MEDICIONES DE FLUJO EN PACIENTES CON OCLUSIONES DE ARTERIAS TIBIALES, SEGUN MEZCLA UTILIZADA Y TIEMPO TRANSCURRIDO. I.A., 1981

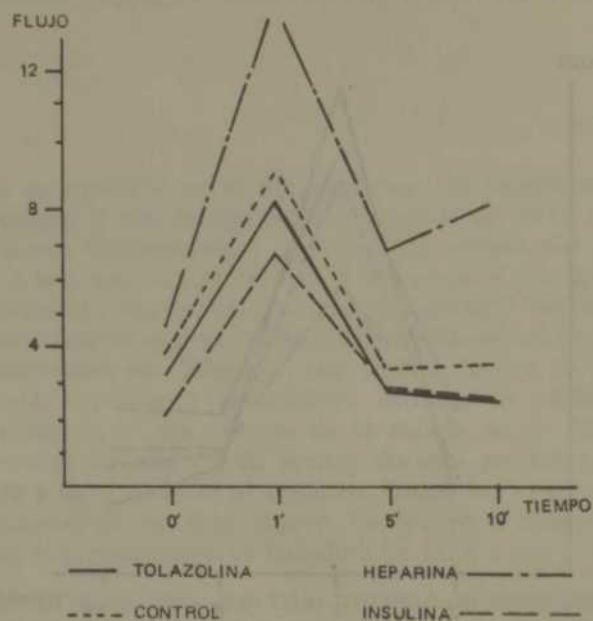
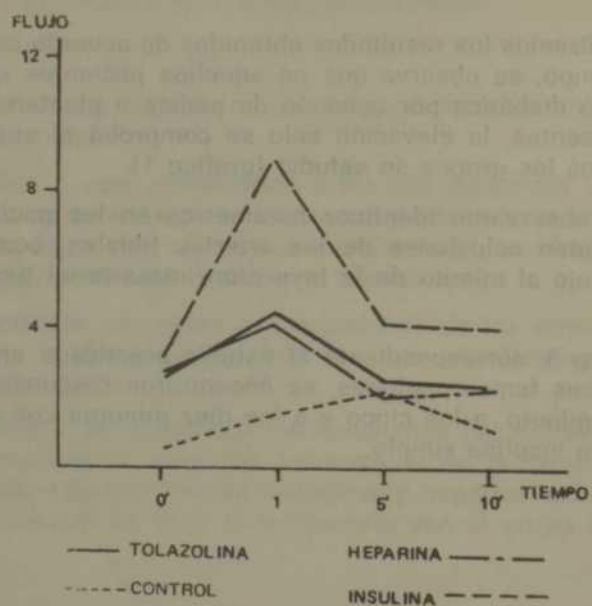


Gráfico 3

MEDICIONES DE FLUJO EN PACIENTES CON OCLUSIONES FEMOROPLOPITEAS, SEGUN MEZCLA UTILIZADA Y TIEMPO TRANSCURRIDO. I.A., 1981



DISCUSION

Nuestros resultados coinciden en algunos aspectos con los encontrados en la literatura nacional e internacional.^{1,3} Sin embargo, hay que señalar el hecho de que no encontramos en la literatura revisada ningún señalamiento que nos indique sobre lo encontrado en cuanto a oclusiones distales o altas en el paciente diabético. Llama la atención el hecho de encontrar un aumento mayor del flujo cuando se introdujo en la vía arterial, de los ocluidos en el sector femoropoplíteo, medicamentos mezclados con insulina, con duraciones en la elevación del flujo de cinco y hasta de diez minutos.

En la actualidad, en que los investigadores han tenido resultados beneficiosos con las prostaglandinas, al informar disminución de la presión sanguínea en los miembros inferiores con elevación del flujo en los pacientes a nivel proximal en las piernas, es interesante señalar estos hallazgos de ensayos medicamentosos. Otros autores, como *Shinoya*,¹³ utilizan también las prostaglandinas con *pump* de infusión, logrando cerrar úlceras en 14 casos con infusiones entre 9 y 135 días. Los antagonistas del calcio también han dado resultados de aumento significativo del flujo en los miembros inferiores,¹⁴ y *Angus*⁷ informa disminución de la resistencia vascular en la arteria femoral después de administrar verpamil.

Consideramos que el hecho de tener el diabético una angiopatía más grave, provoca una disminución del número de capilares por unidad de espacio, llegando los fármacos hasta pocas mieras del lugar donde debe producirse la acción y recorren una distancia mayor de difusión.¹⁶ Al analizar la obtención de un aumento de flujo mayor en la mezcla con insulina simple, debemos recordar que a la misma le han sido enunciadas propiedades como transportadora. Se le ha atribuido la propiedad de trasladar azúcares como la D-glucosa, D-galactosa, D-xylosa, la L-arabinosa y la D-lixosa. Para *Mann*,¹⁷ la insulina inclusive facilita la forma transportable del ácido ascórbico, el ácido dehidroascórbico, como una 2-3 diketosa, y explica la lesión de la angiopatía diabética como un "escorbuto local" por déficit insulínico.

En cuanto al uso de los vasodilatadores utilizados por vía intraarterial, debe recordarse que disminuyen menos la resistencia colateral que la arteriolar distal. Por ello, si la presión arterial distal en relación con la oclusión desciende por debajo de un valor crítico, no puede producirse, a pesar de una vasodilatación máxima, un aumento de la irrigación sanguínea, porque el gradiente de la presión arteriovenosa se ha vuelto insuficiente. Otra razón, puede ser que se abran conductos arteriovenosos derivativos proximales en relación con la oclusión.

A pesar de todo, consideramos que estos hallazgos nos conducen hacia nuevas investigaciones en el campo de la terapéutica intraarterial. No sabemos qué ocurriría con cada una de las mezclas si le añadiéramos insulina simple, y si al actuar como transportador favorecería aún más las elevaciones del flujo en tiempos más prolongados, estos nos permitiría, a la vez, conocer nuevos efectos colaterales de la insulina simple.

CONCLUSIONES

1. En el grupo de pacientes diabéticos que presentan oclusiones tibiales posteriores, encontramos una mayor elevación del flujo en la mezcla con heparina (50 mg) al compararla con un grupo control.
2. En el grupo que presenta macroangiopatía de pedias o plantares, se encontró más elevado el flujo sanguíneo en los grupos de heparina y tolazolina.
3. En las oclusiones del sector femoropoplíteo se observó que con la insulina simple unida a la mezcla base, se presentaba una incidencia mayor de flujo, la cual se mantenía a los cinco minutos de haberse realizado la inyección.
4. En el resto de los casos estudiados, sólo se observó aumento de flujo al minuto de la inyección.

SUMMARY

Fernández Montequín, J. I. et al. *Intra-arterial therapy in the diabetic foot. Evaluation of three methods.* Rev Cub Med 22: 3, 1983.

It is pointed out that intra-arterial via is used by the angiologist for multiple therapeutical methods related to care and attention of diabetic vascular complications. As targets, the knowledge of the effect of drugs administered by such via on the lower limb blood flow is indicated in diabetic patients presenting three different types of occlusion, as well as the evaluation of three different therapeutical methods. It is manifested that statistical analysis of the results was performed by means of the Student's t test for paired samples. It is pointed out that in the group with diabetic macroangiopathy an increased flow was found when compounds containing heparine or tolazoline were used; in the group with occlusions of the tibial arteries, a more significant increased flow was found when the compound contained heparine. It is reported than in occlusions of the femoropopliteal sector, the most remarkable finding was that of an increment of the flow when the compound with simple insulin was used. Deeply studies related to these methods are recommended.

RÉSUMÉ

Fernández Montequín, J. I. et al. *Thérapeutique intraartérielle dans le pied diabétique. Evaluation de trois procédés.* Rev Cub Med 22: 3, 1983.

La voie intraartérielle est utilisée par l'angiologue pour réaliser différents procédés thérapeutiques en rapport avec le soin et le traitement des complications vasculaires du diabétique. Les buts de ce travail sont la connaissance de l'effet des médicaments administrés par cette voie sur le flux sanguin des membres inférieurs de patients diabétiques présentant trois types d'occlusions différentes, et l'évaluation de trois procédés différents de thérapeutique. L'analyse statistique des résultats a été pratiquée au moyen du test t de Student pour des échantillons appariés. Chez le groupe qui a présenté macroanglopathie diabétique il a été observé une augmentation du flux lors d'utiliser des melanges contenant de l'héparine ou de la tolazoline; chez ceux qui ont présenté des occlusions des artères tibiales, il a été noté une élévation plus significative lorsque le mélange contenait de l'héparine. Il est rapporté que dans les occlusions du secteur fémoro-poplité, la trouvaille la plus remarquable a été celle d'avoir constaté une élévation du flux lorsque l'on a utilisé le mélange avec de l'insuline simple. Les auteurs recommandent la réalisation d'études plus approfondies à propos de ces procédés.

BIBLIOGRAFIA

1. *Lima Santana, BA. Aldama Figueroa:* Terapia intraarterial en el pie diabético isquémico. Instituto de Angiología, 1981 (en vías de publicación).
2. *Fernández Montequín, J. I.:* Algunos aspectos de la terapéutica intraarterial. Actualización. Instituto de Angiología, Cuba, 1981 (en vías de publicación en Actualidad en Angiología).
3. *Tindall, G.:* The effects of intra-arterial histamine on blood flow in the internal and external carotid artery of man. *Stroke* 4: 46-49, Jan-Feb, 1973.
4. *Dickerman, R. M.:* Selective intra-arterial tolazoline infusions in peripheral trauma. *Surgery* 81 (5): 605-609, May., 1977.
5. *Duff, R. S.:* Some peripheral vascular effects of intra-arterial dibenylamine in man. *Clin Sci* 16: 1, 1957.
6. *Masini, G.:* Sulla sperimentazione clinica di un nuovo farmaco vasodilatatore F. I. 6714 somministrato per endarteria nelle vasculopatie periferiche. *Minerva Cardioangiologica* 23 (2): 120-125, Feb., 1975.
7. *Me Cook, J. y col.:* Pie diabético. *Epidemiología. Rev Cub Hig Epid* 17: 163-173, mayo- agosto, 1979.
8. *Me Cook, H. y col.:* Actividad fibrinolítica y phenformin en el pie diabético. *Rev Cub Med* 19: 159-164, mayo-abril, 1980.
9. *Me Cook, J. y col.:* Diabetic macroarteriopathy of the lower limbs. An epidemiological study. Proceedings of the XI World Congress of the International Union of Angiology. Praha, 1978.
10. *Lima, B. y col.:* Reamputaciones de miembros inferiores en pacientes diabéticos. Instituto de Angiología, 1980 (en vías de publicación).
11. *Ley Pozo, J.:* Exploración funcional de los cambios hemodinámicos en la arterioesclerosis de los miembros inferiores. Tesis de Grado. Instituto de Angiología, 1981.
12. *Whitney, R. J.:* The measurement of changes in human limb volume by means of a mercury in rubber strain gauge. *S. Physiol. London*, 109 (3-4), 5P-6P, 1949.
13. *Shinoya, S.:* Continuous intra-arterial infusion therapy of prostaglandin E 1 for ischemic ulceration of the extremity. In: Adaptability of the Vascular Wall. Proceedings of the XI World International Congress of Angiology. Prague, 1978. Pp. 563-564.
14. *Solti, F. et al.:* The effect of Ca⁺⁺ antagonists on the limb blood flow. In: Adaptability of vascular wall. Proceedings of the XI World International Congress of Angiology. Prague, 1978. Pp. 543-545.
15. *Angus:* Citado por F. Solti.
16. *Hurlimann, F.:* El tratamiento intraarterial de los trastornos de la irrigación sanguínea periférica, concomitantes con lesiones tróficas. *Praxis* 59 (41): 1435-43, 1970.
17. *Mann, J. G.:* The role of vitamin C in diabetic angiopathy. *Perspectives in Biology and Medicine*. Winter, 1974.

Recibido: 26 de febrero de 1982.

Aprobado: 1 de marzo de 1982.

Dr. José I. Fernández Montequín
Instituto de Angiología
Calzada del Cerro no. 1551.
Ciudad de La Habana.