

Linfoscintigrafía intersticial para la visualización de la circulación linfática profunda del miembro inferior (*)

A. TOTI (*), F. BRESADOLA (**), P. MANNELLA (*), B. BAGNI (****), G. C. GANDINI (****), S. BIGHI (*) y F. MALAVASI (***)

(*) Istituto di Radiologia dell'Università degli Studi (Direttore: Prof. A. Toti)

(**) Istituto di Clinica Chirurgica Generale e Terapia Chirurgica dell'Università degli Studi (Direttore: Prof. I. Donini)

(***) Servizio di Radiologia dell'Arcispedale S. Anna.

Sezione di Medicina Nucleare (Primario: Dott. G. L. Crema)

(****) Servizio di Fisica Sanitaria dell'Arcispedale S. Anna

(Direttore: Dott. B. Bagni)

Ferrara (Italia)

Dificultades de orden técnico y prioridades clínicas han hecho que la investigación del sistema linfático profundo o subfascial de los miembros haya sido olvidada o incompleta. Por otra parte, el estudio morfológico y funcional de los colectores y ganglios «profundos» de los miembros tiene notable importancia en el diagnóstico, pronóstico y terapéutica de diversas afecciones. Basta pensar en la frecuente participación del sistema linfático profundo en los traumatismos, en particular fracturas, y en los tumores óseos y musculares, como vía de metástasis.

Pero donde el conocimiento de esta parte del sistema linfático adquiere el máximo valor es en los linfedemas, donde es fundamental establecer si la patología interesa sólo el sistema linfático superficial, sólo el profundo o ambos.

Es sabido, en efecto, que la terapéutica de algunos tipos de linfedema, sean primitivos o secundarios y, entre éstos, queremos recordar sobre todo el que se asocia al síndrome postflebítico en 3.º estadio por la frecuente gravedad social de esta enfermedad (1, 2), se sirve de métodos quirúrgicos cuyo éxito presupone precisamente la integridad de la circulación linfática profunda.

Las técnicas utilizadas hasta ahora para la visualización del sistema linfático profundo de los miembros, en especial de los inferiores, cabe clasificarlas en directas e indirectas.

Las primeras derivan de la técnica de **Kinmonth** (3), que primero visualiza, mediante sustancias linfotropas colorantes, los colectores periféricos superficiales para poderles aislar quirúrgicamente e inyectarles directamente el medio de contraste radiopaco. Comprende lo siguiente:

(*) Traducido del original en italiano por la Redacción.

1. Aislamiento de los colectores linfáticos profundos que acompañan a la arteria tibial posterior, previa incisión retromaleolar interna (4).
2. Incanulación de un colector situado sobre el borde externo del dorso del pie que, en el momento en que abandona el pie propiamente dicho, distribuye la linfa parte en el sistema profundo y parte en el superficial (5).
3. Inyección en región retromaleolar externa de un colector superficial el cual, por la existencia de relaciones anastomóticas, permite la opacificación del plano linfático profundo del muslo (6).

No obstante, tales métodos tienen, según nuestro criterio, dos limitaciones notables: a) Con frecuencia comportan una insuficiente visualización del sistema linfático profundo; b) Obligan a una notable busca para encontrar e incanular el vaso linfático, sobre todo en presencia de linfedema; inconveniente que vale también para la investigación tradicional del sistema superficial.

Los métodos indirectos se basan en la actualidad, por contra, en la inyección intratisular de coloides radioactivos con patente linfotropismo.

Tales métodos han sido utilizados hasta ahora de preferencia para el estudio del componente ganglionar, en tanto ha quedado descuidado el de los colectores, en particular el de los subfasciales.

Valiéndonos siempre de trazantes, para superar las dificultades expuestas antes, hemos puesto a punto una técnica que permite también el estudio de la circulación linfática profunda de los miembros.

MATERIAL Y METODO

En nuestra investigación se ha utilizado un revelador estático (Anger Cámara) dotado de cristal de Nal (T1), con un diámetro útil de 28 cm. y un espesor de 1,25 cm. acoplado a un colimador de alta definición por baja energía. El poder de discriminación global del sistema es igual a cerca 5 mm.

El radiofármaco utilizado, Tecnecio coloidal, cuya talla micelar varía de 3 a 30 milimicrones (10^{-9} m) de diámetro, era obtenido de una preparación comercial y sometido a radiocromatografía para testificar la estabilidad y la homogeneidad.

El análisis cromatográfico proporciona normalmente los siguientes resultados: a) Tc 99m libre cerca el 5 %; b) distribución en dos puntas correspondientes a dos diversas «range» de dimensiones micelares.

La dimensión micelar predominante está dentro los 30 milicrones de diámetro.

Las mejores condiciones de actuación se consiguen empleando un volumen de reacción del orden de los 3 miliCuries. El pH óptimo de inyección varía de 5,2 a 5,5 unidad.

El compuesto se ha mostrado estable hasta cerca de las 4 horas de su preparación.

Tiempos más largos provocan radiolisis con aumento de la fracción libre de tecnecio y diversa distribución cromatográfica.

Para la visualización de la circulación linfática profunda del miembro inferior se inyecta un volumen de aproximadamente 1 milímetro de radiofármaco con actividad específica de unos 5 millicuries por milímetro.

La inyección se practica no subcutánea en los pliegues interdigitales de los pies, con la consiguiente visualización de la circulación superficial, sino más bien subfascial en correspondencia con el arco plantar, unos 10 minutos después de haber inyectado en el mismo lugar 1 ml. de xylocaína al 2 % junto a 1 ml. de hialuronidasa (*) para favorecer una mejor difusión.

Además la revelación de las imágenes scintigráficas con gamma-cámara se ha efectuado inmediatamente después de la inyección del coloide para poder visualizar mejor las fases iniciales del tránsito linfático.

La duración del período de revelación scintigráfica varía de un mínimo de 20 minutos hasta cerca de una hora, período tras el cual se aprecia la desembocadura del conducto torácico en el sistema venoso.

Las ventajas de emplear el trazante Tc^{99m} sobre el Au^{198} , empleado antes en la investigación adenográfica, son evidentes. En efecto, el AU^{198} decae beta menor y emite fotones gamma teniendo una energía de unos 460 KeV; esto comporta un elevado valor de la dosis absorbida a nivel local (componente beta) y un componente difuso difícil de eliminar que implica imágenes mal definidas.

En el caso del Tc^{99m} , elemento metaestable que puede ser considerado un emisor gamma puro, la dosis absorbida localmente es despreciable y la energía de los rayos gamma emitidos (140 KeV) es óptima para la utilización de los reveladores estáticos del tipo «Anger Camera».

En consecuencia la gran ventaja del Tc^{99m} sobre el Au^{198} reside en el hecho de que el paciente recibe una dosis de radiación mucho menor por parte del coloide inyectado que queda en el lugar de inyección.

De acuerdo con los datos de la literatura (7), esta fracción varía del 30 al 50 %, lo que para el Au^{198} se traduce en una dosis de más de 1.000 rads/300 microCuries en el punto de inyección, donde la dosis en el Tc^{99m} es sólo de 10 rads aproximadamente.

En adición, la misma dosis menor junto al breve período de emisión del radiofármaco permiten la repetición de la prueba en un tiempo mucho más corto.

DISCUSION

Esta técnica, de la que queremos presentar algunos ejemplos, ha sido aplicada por nosotros esencialmente en pacientes afectados de linfedema primitivo.

La figura 1 se refiere a una muchacha (B. C.) de 26 años con linfedema del miembro inferior izquierdo por aplasia de los colectores.

La linfografía directa no ha sido siquiera intentada dado que la prueba del «Patent Blue» ha evidenciado una difusión uniforme «en mancha» del colorante vital.

(*) Jalovis VISTER.

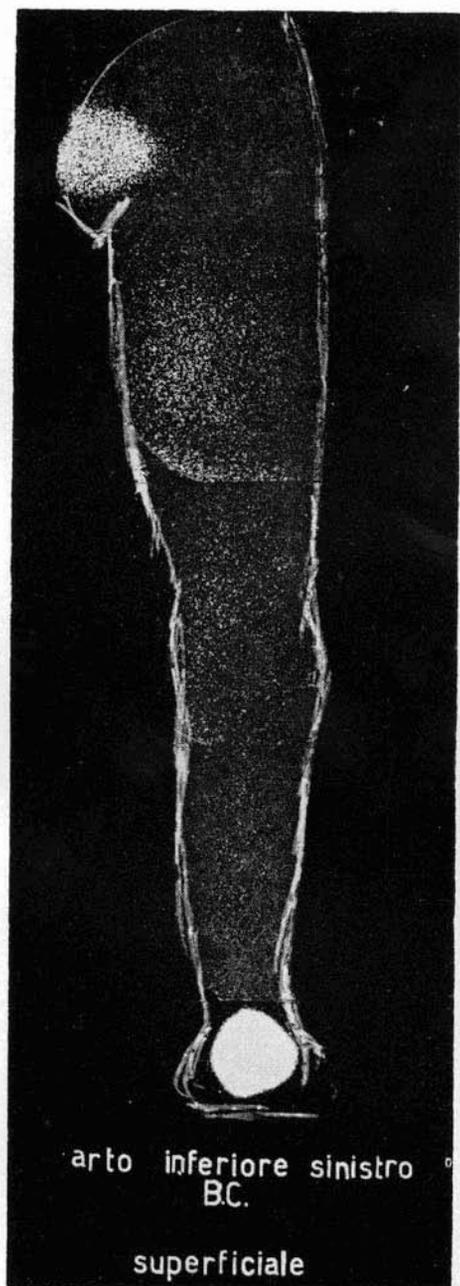


Fig. 1: B.C. Linfoscintigrafia del sistema linfático superficial del miembro inferior izquierdo. No existe reconocible colector alguno.

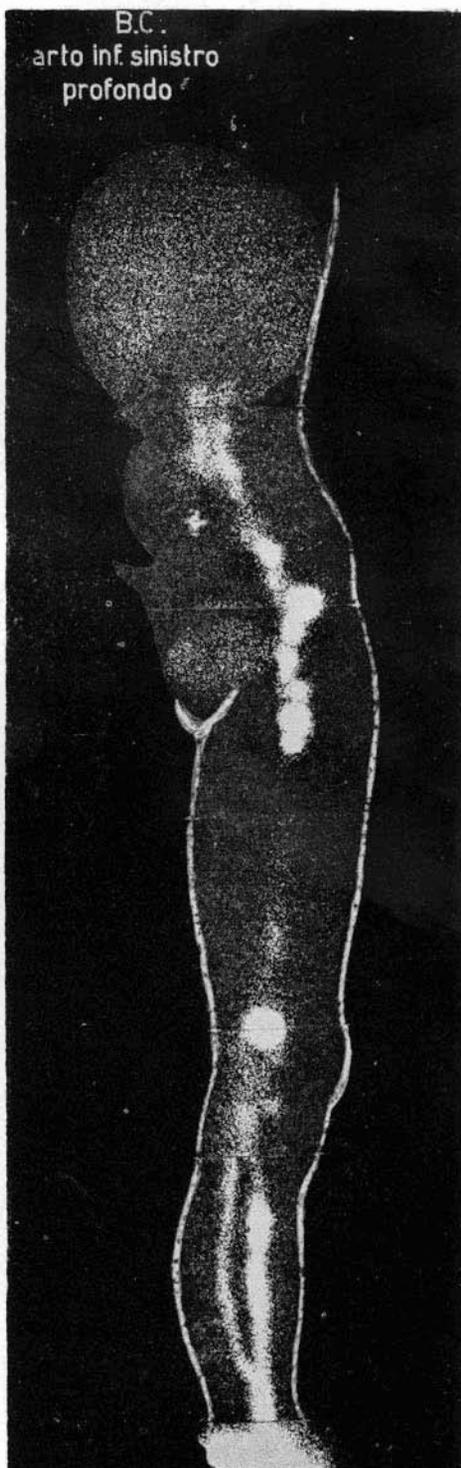


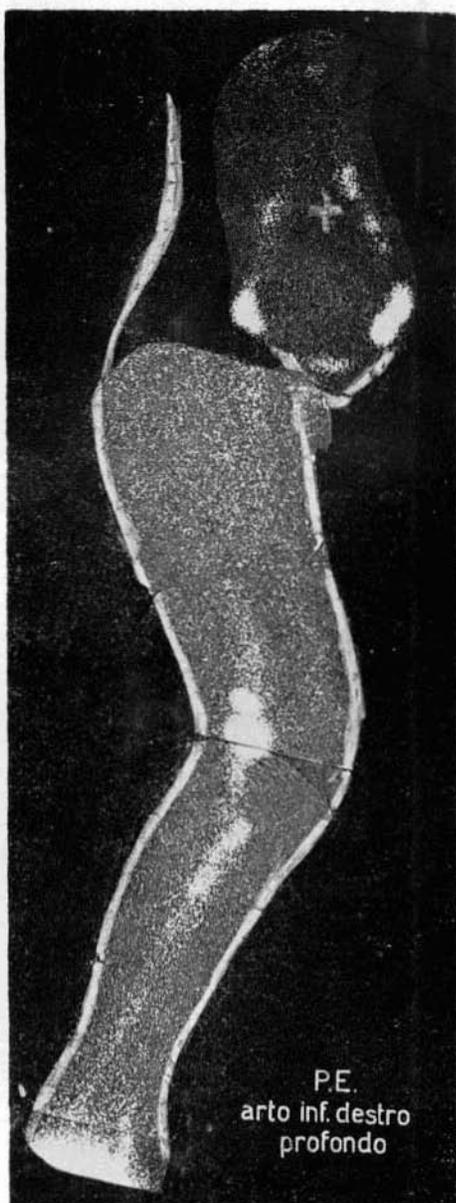
Fig. 2: B.C. Linfoscintigrafia del sistema linfático profundo del miembro inferior izquierdo. Normalidad.

La linfografía radioisotópica superficial (fig. 1) confirmaba tal hallazgo, con acúmulo del trazante en el lugar de la inyección; mientras que la profunda demostraba (fig. 2), por contra, una buena circulación linfática y, por tanto, con una



Fig. 3: P.E. Linfografía del miembro inferior derecho. Existe sólo un único colector superficial.

Fig. 4: P.E. Linfoscintigrafía del sistema linfático profundo del miembro inferior derecho. Normalidad.



P.E.
arto inf. destro
profundo

buena posibilidad de tratamiento quirúrgico, por ejemplo tipo Thompson.

Lo mismo cabe decir del linfedema de miembro inferior derecho de P. E., de 25 años, debido a la reducción del número de colectores superficiales (fig. 3), pero con integridad del sistema profundo (fig. 4).

Por el contrario, el fracaso comprobado en un caso (S. L., 19 años) con linfedema primitivo bilateral tratado por intervención de Thompson ha sido explicado por nosotros por la ausencia de una circulación profunda válida, como ha evidenciado la linfografía isotópica (fig. 5).

A esto hay que añadir que el método ilustrado por nosotros, dada la facilidad de su ejecución y su inocuidad, puede ser aplicado incluso en sujetos particularmente débiles; y además las características del trazante utilizado permiten repetir, en corto espacio de tiempo, el examen, tanto para un control de la evolución de la forma morbosa como del eventual tratamiento aplicado.



RESUMEN

El estudio morfo-funcional del sistema linfático subfasial de los miembros inferiores tiene notable importancia para el diagnóstico, pero sobre todo para la terapéutica de diversas afecciones, en primer lugar para el linfedema.

Los autores presentan un nuevo método para visualizar la circulación linfática profunda de los miembros inferiores, hasta ahora poco investigado, basado en la inyección de un coloide radioactivo en correspondencia con la arcada plantar.

Fig. 5: S.L. Linfoscintigrafía del sistema linfático profundo bilateral. Falta de inyección bilateral de los colectores profundos.

SUMMARY

The morfo-functional study of the deep lymphatic system of the lower extremities is very important for the therapeutic of several pathologic conditions, especially in lymphedema. The lymphoscintigraphy with Technetium colloid injected through venous way of the plantar arcade of the foot is recommended.

BIBLIOGRAFIA

1. **Belardi, P.; Bresadola, F.; Tallero, G.; Sorice, G.; y Stabilini, L.:** Studio della circolazione linfatica degli arti inferiori nel III stadio della Sindrome post-flebitica. «Gazz. Intern. Med. e Chir.», LXXV; 363, 1970.
2. **Bresadola, F.; Galassi, G. P.; Bernardini, R.; y Ferrari, M.:** Recenti indicazioni sulla diagnostica e sulla terapia dell'insufficienza venosa cronica degli arti inferiori. «Riv. Ital. Chir. Plastica», 4; 347, 1972.
3. **Kinmonth, J. B.:** Lymphangiography in man. «Clin. Sci.», 11; 13, 1952.
4. **Larson, D. L.; y Lewis, S. R.:** Deep lymphatic system of the lower extremity. «Amer. J. Surg.», 113; 217, 1967.
5. **Tosatti, E.:** «Lymphatiques Profonds et Lymphoedèmes Chroniques des Membres». Masson & Cie. Paris, 1974.
6. **Tosatti, E.; y Acconcia, A.:** La linfografia dell'arto inferiore. «Boll. Soc. Ital. Card.», 1; 180, 1956.
7. **Van Zwol, D. E.:** Lymphoscintigraphy with technetium sulphur colloid. «Nucl. Med.», 8; 297, 1969.



Fig. 6: Linfografía del sistema linfático profundo del miembro inferior. Normalidad.