

Linfogamagrafía

Una técnica adaptable a problemas clínicos específicos

Juan Carlos Rojas, Augusto E. Llamas, Amelia de los Reyes,
María Cristina Martínez · Santafé de Bogotá

La linfogamagrafía es un método seguro y certero para la evaluación de ganglios linfáticos. Permite identificar la gran diversidad de canales y ganglios linfáticos, muchos de los cuales son inaccesibles por cualquier otra técnica imagenológica, pudiendo definir no sólo la trayectoria, sino también el estado funcional de los canales y la localización de los grupos ganglionares. Se presentan dos casos del Instituto Nacional de Cancerología (INC) que ilustran la utilidad de la técnica para resolver problemas clínicos específicos.

En el primero de ellos se determinó claramente el quiloperitoneo y aunque por supuesto no identificó el sitio de fuga, seguramente ayudó a tomar una conducta expectante en cuanto al manejo de la ascitis, pues se confirmó su origen linfático y no carcinomatoso dentro del contexto del paciente. En el segundo en particular la linfogamagrafía, al visualizar los canales paralumbares, demostró cómo el sistema linfático se adapta a una injuria crónica, como lo es la ligadura de la cisterna de Pecquet. Además la peritoneogamagrafía fue de utilidad relevante al demostrar la permeabilidad de la derivación peritoneo-venosa, y por tanto decisoria en el manejo de la paciente, ya que se consideró que estando permeable no sería prudente retirarla; adicionalmente se diagnosticó una comunicación peritoneo-pleural como un hallazgo incidental. Es así como este estudio de medicina nuclear ofrece visualizar los canales linfáticos y sus alteraciones de una manera funcional, mínimamente invasiva, de fácil realización, no rutinariamente accesibles con otras modalidades imagenológicas (*Acta Med Colomb* 2000;25:99-103).

Palabras clave: *Linfogamagrafía.*

Introducción

La linfogamagrafía es un método seguro y certero para la evaluación de ganglios linfáticos (1). Permite identificar una gran diversidad de canales y ganglios linfáticos, muchos de los cuales son inaccesibles por cualquier otra técnica imagenológica, pudiendo definir no sólo la trayectoria, sino también el estado funcional de los canales y la localización de los grupos ganglionares (2). La facilidad de realización, los rápidos resultados y la opción de repetir el procedimiento, hacen de este un estudio para la valoración y seguimiento no sólo para el paciente con cáncer sino también para patologías no tumorales del sistema linfático (3-6). A continuación se presentan dos casos del INC que ilustran la utilidad de la técnica para resolver problemas clínicos específicos.

Caso 1

Un hombre de 29 años de edad ingresó al INC en diciembre de 1996, dos meses después de una orquidectomía

radical derecha efectuada extrainstitucionalmente por un teratocarcinoma del testículo derecho. Tenía marcadores tumorales elevados (HCG y AFP), así como estudios de extensión (TC), que demostraban adenopatías retroperitoneales secundarias al proceso neoplásico, además de compromiso pulmonar y mediastinal. Fue sometido a tres ciclos de BBP y dos de VIP después de los cuales hubo disminución de los marcadores tumorales pero con progresión del volumen tumoral retroperitoneal comprobado por la TC de control. Se practicó una linfadenectomía retroperitoneal citorreductora, reseccándose una gran masa quística para-aórtica izquierda e inter-aortocava por encima de los vasos renales hasta la iliaca derecha. Al tercer día del postoperatorio comenzó a desarrollar ascitis quillosa

Dr. Juan Carlos Rojas Montenegro: Residente IV año de Medicina Nuclear; Dr. Augusto Enrique Llamas Olier, Médico Nuclear, Coordinador del Servicio de Medicina Nuclear; Dras. Amelia de los Reyes y María Cristina Martínez: Instructores del Servicio de Medicina Nuclear. Instituto Nacional de Cancerología, Santafé de Bogotá, Colombia.

manejada con triglicéridos de cadena mediana en la dieta lo que indujo una resolución parcial de la ascitis. Se le solicitó entonces una linfogamagrafía con el propósito de confirmar un origen exclusivamente quiloso de la ascitis.

Aspectos técnicos

Se practicó una linfogamagrafía convencional de miembros inferiores con Tc99m-Sulfuro Coloidal, aplicando tres mCi (111 MBq) del radiocoloide en 0,1 c.c. de solución salina por vía intradérmica (2, 3) a nivel del primer espacio interdigital de ambos pies, iniciando el rastreo de cuerpo entero 15 minutos después, a razón de cinco cm/min en una gamacámara Siemens E.CAM de doble detector equipada con colimadores de alta resolución. Se centró el fotópico de 140 KeV en una ventana energética del 15%. Adicionalmente se adquirieron imágenes estáticas conjugadas de 1000 kcts a nivel de abdomen y pelvis, a las cuatro y 24 horas más tarde evidenciándose, a partir de la cuarta hora, extravasación difusa e incrementante del radiotrazador en la cavidad abdominal, hallazgo francamente evidente hacia las 24 horas y consistente con la sospecha de quiloperitoneo (Figura 1).

Caso 2

Mujer de 30 años quien fue sometida a laparotomía por un angiomiolipoma multifocal que comprometía el retroperitoneo, incluyendo el riñon derecho, el tumor fue parcialmente resecado conjuntamente con el riñon comprometido; el riñon contralateral se encontró macroscópicamente sano. Veinte días después de la cirugía le fue documentada una ascitis quilosa que requirió múltiples paracentesis, dieta con triglicéridos de cadena mediana y posteriormente nutrición parenteral. Ante la persistencia del cuadro clínico fue nuevamente llevada a cirugía donde se comprobó salida activa de quilo a nivel de la unión cavorrenal izquierda donde se hizo una ligadura; igualmente se le ligó la cisterna de Pecquet. Durante el procedimien-

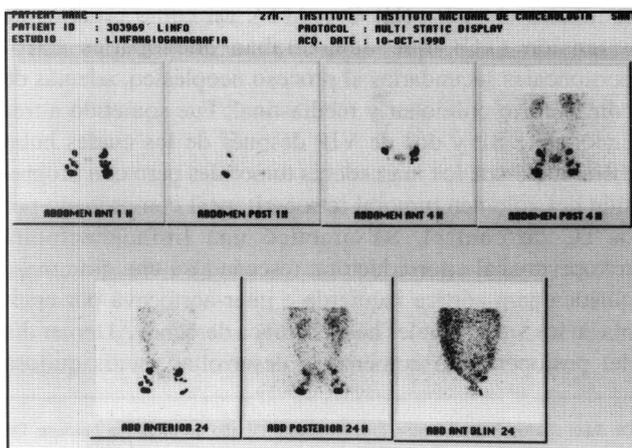


Figura 1. Quiloperitoneo: Se observa extravasación difusa del radiotrazador en la cavidad abdominal, que se incrementa con el tiempo, siendo francamente evidente hacia las 24 horas.

to se realizó una derivación peritoneo-venosa, colocando un catéter de Hakim entre la cavidad peritoneal y la vena yugular externa derecha, a lo largo de un trayecto subcutáneo en la región torácica anterior. En el mismo acto operatorio se logró resecar cerca de 90% del tumor residual a nivel pélvico. La derivación alivió la ascitis exitosamente y seis meses después la paciente ya no requería masajear la válvula. Se consideró entonces el retiro de la derivación pero supeditado a la demostración de su no funcionalidad, razón por la cual se requirió el estudio de medicina nuclear.

Aspectos técnicos

Inicialmente se realizó una linfogamagrafía de miembros inferiores con Tc-99m nanocoloides siguiendo la técnica de inyección y adquisición descrita arriba, pero iniciando el rastreo concomitantemente con la inyección interdigital. Se visualizaron los canales linfáticos y los ganglios ilíacos de los miembros inferiores de manera simétrica y normal, mientras que en el abdomen fue llamativa la visualización de la silueta renal izquierda y de los canales paralumbares, normalmente no evaluables por esta técnica, hallazgo atribuible a la ligadura quirúrgica del conducto torácico a nivel de la cisterna de Pecquet (Figura 2). No se observaron zonas de

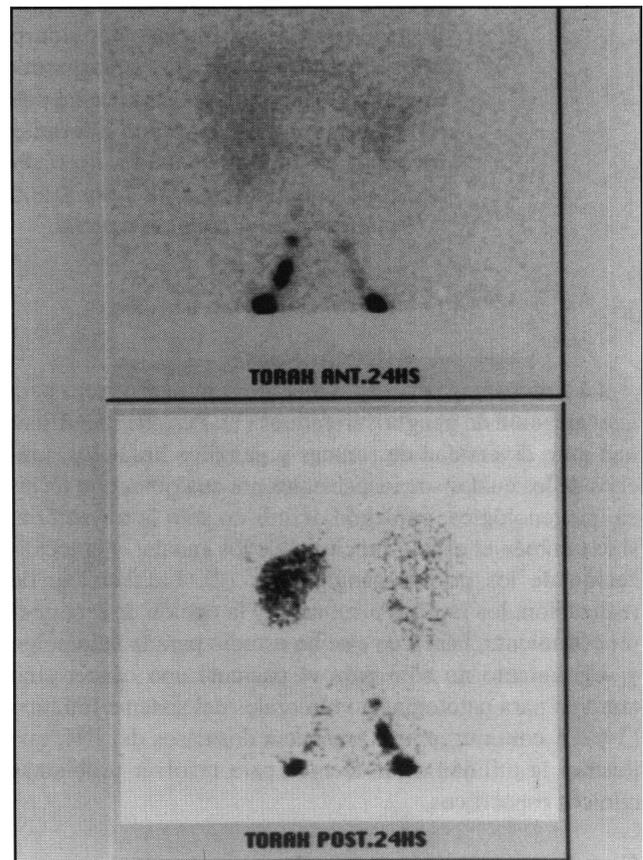


Figura 2. Adaptabilidad del sistema linfático, luego de la ligadura de la cisterna de Pecquet: Visualización de la silueta renal y de los canales paralumbares.

extravasación en el peritoneo y por lo tanto no fue posible valorar la permeabilidad de la derivación peritoneo-venosa. Se decidió entonces llevar a cabo una gamagrafía peritoneal, procedimiento empleado para la demostración de comunicaciones peritoneo-pleurales en pacientes bajo diálisis peritoneal (7-11); se practicó una paracentesis izquierda con la paciente en posición decúbito dorsal pasando un catéter peritoneal calibre 20 hasta la cavidad abdominal a través del cual se instilaron 1000 cc de solución salina normal tibia (20 cc/kg de peso) con 10 mCi (370 MBq) de Tc-99m nanocoloides, retirándose entonces el catéter. La paciente fue sometida a cambios de posición cada diez minutos: Trendelemburg, Fowler, decúbito lateral derecho e izquierdo y bipedestación; seguidamente se realizó un rastreo de cuerpo entero con la misma técnica descrita arriba después del cual (aproximadamente una hora de la paracentesis), se iniciaron recorridos parciales desde el abdomen al tórax complementados con imágenes estáticas conjugadas de diez minutos a las tres, cuatro y 24 horas. Se evidenció actividad en el trayecto de la derivación peritoneo-venosa hasta la región correspondiente a la yugular externa derecha a partir de la primera hora y hasta el final del seguimiento, comprobándose así su funcionalidad (Figura 3). También se detectó extravasación del radiocoloide en la base torácica derecha (Figura 4),

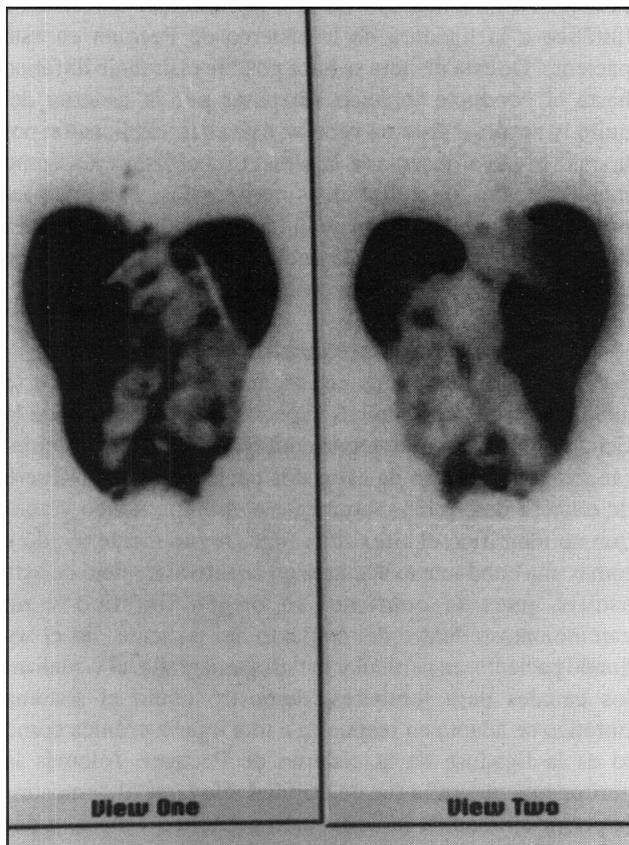


Figura 3. Se evidencia actividad en el trayecto de la derivación peritoneo-venosa, a partir de la primera hora, demostrándose su permeabilidad.

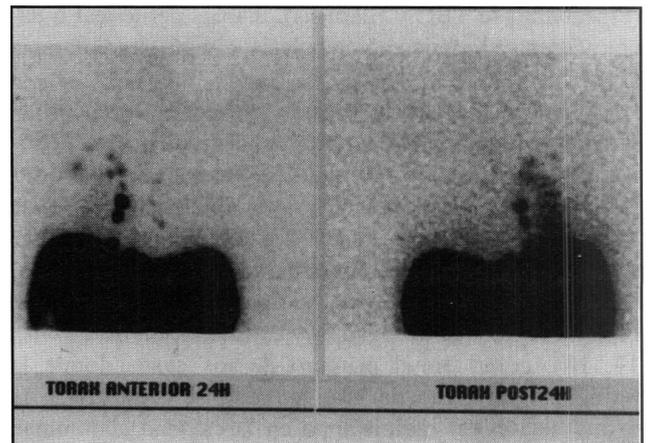


Figura 4. Hidrotórax secundario a comunicación peritoneo-pleural del lado derecho: se observa extravasación del radiocoloide en la base torácica derecha.

interpretada como un hidrotórax secundario a una comunicación peritoneo-pleural a este nivel.

Discusión

La linfogamagrafía iliopélvica fue la primera en describirse en 1953 por Ege y Cummings que consistía en inyectar el radiotrazador a nivel perianal, en cada una de las fosas isquiorrectales, para visualizar las cadenas ilíacas internas en pacientes con carcinoma de próstata (3).

Posteriormente Ege introdujo una variación a la linfogamagrafía pélvica inyectando el radiocoloide en los espacios interdigitales de los pies para delinear los ganglios ilíacos externos y comunes, y los paraórticos, siendo éste el principio de la linfogamagrafía de los miembros inferiores, utilizada para la valoración del linfedema congénito y adquirido tanto en los miembros superiores como en los inferiores (3, 4, 6, 12, 13). Otras aplicaciones para esta técnica son la linfogamagrafía de mama interna como parte del estudio del cáncer de seno para detección de compromiso ganglionar tumoral y la linfogamagrafía cutánea para la identificación del ganglio centinela en el melanoma maligno y otros tumores (14, 15). Así mismo existen otras nuevas aplicaciones tales como la combinación de los anticuerpos monoclonales y la radioinmuno-detección externa con la inyección intersticial para visualizar el sistema linfático. Este método tiene ventajas sobre la inmunogamagrafía convencional, es decir aquella efectuada con inyección intravenosa de anticuerpos monoclonales, ya que se obvia la reacción antígeno-anticuerpo en el pool vascular, lo que teóricamente permite un mejor contraste y minimiza los complejos radiomarcados circulantes que pueden oscurecer la detección externa de sitios microscópicos con compromiso tumoral (1, 16).

El quiloperitoneo y el quilotórax resultan de la interferencia al flujo linfático en la base del mesenterio, la cisterna de Pecquet o bien en el conducto torácico, ocasionada principalmente por displasia linfática primaria, infección

(especialmente TBC y filariasis), diálisis peritoneal o daños al drenaje linfático por neoplasia, cirugía o radioterapia (11,17).

El incremento de la presión hidrodinámica a nivel linfático ocasiona presión retrógrada con dilatación de los vasos linfáticos, flujo retrógrado, colateralización y difusión del contenido linfático a través de las paredes, hacia los espacios venosos o lúmenes, parénquima o superficie de los órganos. Si la presión retrógrada es lo suficientemente severa o si hay enfermedad estructural de los linfáticos, ocurrirá ruptura de los mismos y extravasación libre (7-10, 17, 18), como en el primero de los casos donde la linfogamagrafía fue de gran utilidad al demostrarse la extravasación del radioisótopo en la cavidad abdominal, secundaria a la salida de linfa radiomarcada debido a la ruptura de los canales linfáticos por la linfadenectomía retroperitoneal citorreductora a la que recientemente había sido sometido el paciente. Aunque, por supuesto, no identificó el sitio exacto de la fuga, sí ayudó a tomar una conducta en cuanto al manejo de esta ascitis, pues se confirmó su origen linfático y no carcinomatoso. Esta ascitis quilosa fue manejada con restricción de grasas y dieta con triglicéridos de cadena mediana, debido a que estos triglicéridos sintéticos son transportados directamente desde el intestino al hígado por el sistema porta y no son absorbidos por los linfáticos, lo que permite que la formación de linfa intestinal y el flujo linfático disminuyan, permitiendo que las fugas secundarias a las rupturas de los canales linfáticos se sellen y se resuelva el quiloperitoneo (17, 18).

La extravasación del radiotrazador en la cavidad abdominal se hizo francamente evidente hacia las 24 horas, hallazgo que resalta la importancia de las imágenes tardías; por lo cual proponemos que en este tipo de estudios para demostrar quiloperitoneo es importante la realización de imágenes tardías las cuales deben realizarse en este número de pacientes antes de dar por concluido el estudio; otra modificación hecha a los protocolos convencionales fue la mayor dosis de radiocoloide inyectado, bajo la premisa que tratándose de una sustancia radioparticulada, en un sistema linfático distal clínicamente sano, podría utilizarse el doble de la dosis empleada en linfogamagrafía de miembros inferiores (2-4,6,14,17,19), con el objetivo de que una parte del radiocoloide quedara atrapado en las cadenas linfáticas pélvicas y otra llegara al conducto torácico comprometido.

En la paciente del segundo caso, por el contrario, al realizar la linfogamagrafía no se observaron zonas de extravasación en el peritoneo. Este hallazgo confirmó que el quiloperitoneo se había resuelto, lo que clínicamente se sospechaba por qué la paciente estaba asintomática y su válvula ya no requería masaje, haciendo imposible valorar la permeabilidad de la derivación peritoneo-venosa. En este caso se hubiera podido practicar la peritoneografía con Tc-99m macroagregados de albúmina (8, 20), evidenciándose perfusión pulmonar debido a la permeabilidad de la válvula, no obstante se habría omitido el diagnóstico de la

comunicación peritoneo-pleural, que sí fue posible apreciar gracias al empleo de los nanocoloides, dado su tamaño particular de 90 nm, los cuales son capaces de pasar la vasculatura capilar pulmonar; la visualización desde la primera hora del trayecto de la derivación peritoneo-venosa demostró su permeabilidad y funcionalidad y por tanto desempeñó un papel decisivo en el manejo de la paciente, ya que se consideró que estando permeable no sería prudente retirarla. En cuanto a la observación tardía de la extravasación del radiotrazador en la base torácica derecha secundaria a una comunicación peritoneo-pleural, hallazgo normal hasta en un cinco a 10% de la población general sin repercusión hemodinámica. Estas comunicaciones no se hacen manifiestas hasta que se presenta un aumento significativo de la presión intraabdominal (8-10). En esta paciente, fue posible apreciar dicha comunicación en las imágenes más tardías dado el aumento de la presión intraabdominal secundaria a la instilación de los 1.000 cc de solución salina; curiosamente, antes de que se hubiese puesto la derivación peritoneo-venosa, nunca se documentó quilotórax a pesar de que la paciente tenía una marcada ascitis. Posiblemente esta comunicación era permeable pero no evidente dados los mecanismos regulatorios en el espacio pleural.

Fue también interesante visualizar los canales para-lumbares como muestra de la adaptabilidad del sistema linfático a la ligadura de la cisterna de Pecquet en este paciente. De esta manera se hace posible el drenaje linfático hasta el conducto torácico sin pasar por la cisterna del quilo, y de allí al sistema venoso; ésta es la explicación por la cual se haya observado la silueta renal izquierda como manifestación de los linfáticos perirrenales. Este caso representa un patrón de drenaje linfático inusual, que ayuda a demostrar la variación y adaptabilidad del sistema linfático en respuesta a una injuria crónica (7, 20).

Conclusión

La linfogamagrafía es una técnica cuya flexibilidad se adapta a problemas clínicos específicos, es decir donde la fisiología y/o las alteraciones del flujo linfático lo requieran, como en el caso de estos dos pacientes; en el primero de ellos se determinó claramente el quiloperitoneo y aunque no identificó el sitio de la fuga, seguramente ayudó a tomar una conducta expectante en cuanto al manejo de esta ascitis, pues se confirmó su origen linfático y no carcinomatoso dentro del contexto del paciente. En el segundo paciente, en particular la linfogamagrafía, al visualizar los canales para lumbares, demostró cómo el sistema linfático se adapta en respuesta a una injuria crónica como lo es la ligadura de la cisterna de Pecquet. Además la peritoneogamagrafía fue de utilidad relevante al demostrar la permeabilidad de la derivación peritoneo-venosa, y por tanto decisoria en el manejo de la paciente, ya que se consideró que estando permeable no sería prudente retirarla; adicionalmente se diagnosticó una comunicación peri-

toneo-pleural como un hallazgo incidental. Es así como este estudio de medicina nuclear, ofrece visualizar los canales linfáticos y sus alteraciones de una manera funcional, poco invasiva, de fácil realización, no rutinariamente accesible con otras modalidades imagenológicas.

Summary

Lymphoscintigraphy (LS) is an accurate and safe procedure for the evaluation of lymph nodes, many of which remain occult to other imaging techniques. Not only lymphatic pathways, but also the functional condition of the lymphatic channels and the localization of lymphatic basins can be assessed with LS. We will illustrate the utility of the technique in different clinical settings, concerning two patients recently studied at the National Cancer Institute.

In the first case a patient previously diagnosed with a testicular teratocarcinoma who presented with ascitis. The LS showed a chyloperitoneum, leading the clinicians to withhold further treatment given the lymphatic nature of the ascitis as opposed to a malignant origin.

In the second patient the LS illustrated the adaptability of the lymphatic system to a chronic insult (suture of Pecquet's cistern) by lymphatic flow diversion through paralumbar channels. In this patient LS was combined with a peritoneal scintigraphy to demonstrate permeability through a peritoneovenous bypass; incidentally, a peritoneopleural shunt was diagnosed.

LS permits the visualization of lymphatic channels and their functional derangements in an easy, minimally-invasive way, not routinely achievable by other imaging techniques.

Agradecimientos

Queremos expresar nuestra perdurable gratitud a todos aquellos pacientes del Instituto Nacional de Cancerología, razón de ser de nuestra profesión y a nuestras familias que con admirable comprensión nos han apoyado para cumplir esta tarea.

Referencias

1. **Ziessman H and Kaplan W.** Hepatic arterial perfusion scintigraphy and radionuclide lymphoscintigraphy. In: Sandler MP, Gottschalk A, eds. *Diagnostic Nuclear Medicine* 3^a ed. Vol 2 1996; **71**:1309-1321.
2. **MacNeill G, Witte M, Witte C, et al.** Whole-Body Lymphangiography: Preferred Method for Initial System. *Radiology* 1989; **172**:495-502.
3. **Douglas H and Glociczki.** Lymphoscintigraphy and Lymphangiography of Lymphangiectasia. *J Nucl Med* 1998; **39**:1635-1638.
4. **Ter S-E, Alavi A, Kim C, et al.** Lymphoscintigraphy. A Reliable Test for the Diagnosis of Lymphedema. *Clin Nucl Med* 1993; **18**; **8**:646-654.
5. **Larcos G and Wahner W.** Lymphoscintigraphic Abnormalities in Venous Thrombosis. *J Nucl Med* 1991; **32**:2144-2148.
6. **Wessleder H, Weissleder R.** Lymphedema: Evaluation of Qualitative and Quantitative Lymphoscintigraphy in 238 Patients. *Radiology* 1988; **167**:792-735.
7. **Jacobson A, Cerqueira M, Breitz H, et al.** Pleuroperitoneal Communications Associated with Malignant Ascitis: A Potential Cause for New Pleural Effusion Suggestive of Pulmonary Embolism. *Clin Nucl Med* 1990; **15**; **5** 317-320.
8. **Berman C, Velchik G, Shusterman N, et al.** The Clinical Utility of the Tc-99m SC Intraperitoneal Scan in CAPD Patients. *Clin Nucl Med* 1989; **14**; **6**: 405-409.
9. **Lopez O, Rodriguez E, Delevaux J.** Thoracic Duct Malformations Lymphoscintigraphic Diagnoses. *Clin Nucl Med* 1986; **11**; **7**: 470-481.
10. **Williamson S, Williamson M, Golladay S, et al.** Use of the Technetium-99m Albumin Colloid to Assess Competency of Hemidiaphragms in children. *Clin Nucl Med* 1987; **12**; **5**: 373-377.
11. **Lepage S, Bisson G, Verreault J, et al.** Massive Hydrothorax Complicating Peritoneal Dialysis. Isotopic Investigation (Peritoneal Scintigraphy). *Clin Nucl Med* 1987; **18**; **6**:498-501.
12. **Ohtake E, Matsui K.** Lymphoscintigraphy in Patients with Lymphedema: A New Approach Using Intradermal Injection of Technetium-99m Human Serum Albumin. *Clin Nucl Med* 1986; **11**; **7**: 474-478.
13. **Rijke A, Croft B, Johnson R, et al.** Lymphoscintigraphy and Lymphedema of the Lower Extremities. *J Nucl Med* 1990; **31**:990-998.
14. **Gulec S, Moffat F, Carroll R.** The expanding clinical role for intraoperative gamma probes. In Freeman L, ed *Nuclear Medicine Annual* 1997. Freeman L, d: 209-237.
15. **Alazkari N, Eshima L, Herda S, et al.** Lymphoscintigraphy, the Sentinel Node Concept, and Intraoperative Gamma Probe in Melanoma, Breast Cancer, and Potential Cancers. *Seminars in Nuclear Medicine* 1997; **27**; **1**:55-67.
16. **Zuckier L.** The Genital Tract In: Murray IP, Ell P, eds. *Nuclear Medicine in Clinical Diagnosis and Treatment* 1^a Ed. Vol 1, 1994; **33**:360-369.
17. **Pui M, Yuch TCh.** Lymphoscintigraphy in Chyluria, Chyloperitoneum and Chylothorax. *J Nucl Med* 1998; **39**; **7**: 1292-1296.
18. **Yed S, Morse M, Grando et al.** Lymphoscintigraphic studies of lymphatic drainage from the testes. *Clin Nucl Med* 1986; **11**: 823-827.
19. **Eshima D, Eshima L, Gotti N, et al.** Technetium-99-Sulfur Colloid for Lymphoscintigraphy: Effects of preparation Parameters. *J Nucl Med* 1996; **37**:1575-1578.
20. **Howarth D, Clooins D.** Bilateral Axillary Lymph Node Uptake of Radiotracer During Lower Extremity Lymphoscintigraphy. *J Nucl Med* 1997; **38**:522-525.