

## Linfografia Articular com Dextrano $^{99m}\text{Tc}$ (pm=70 000)

MAMEDE ALBUQUERQUE \*\*\*, NORBERTO CANHA \*, DAVID ROCHA \*\*\*, ALOISIO LEÃO \*\*\*, JOSÉ TOMÉ \*\*\*, JOAQUIM RODRIGUES BRANCO \*\*, JOÃO PEDROSO LIMA \*\*\*\*, LUIS PEREIRA \*\*\*\*, FARIA JOÃO \*\*\*\*, ANA ISABEL \*\*\*\*

*Serviço de Ortopedia e Traumatologia. Hospital da Universidade de Coimbra  
(Director: Prof. Doutor Norberto Canha)*

**Resumo:** O dextrano (grau clínico, PM=70.000) foi marcado com  $^{99m}\text{Tc}$  e injectado nas articulações. A linfocintigrafia articular é um método útil na avaliação da doença articular e aguarda mais estudos experimentais e clínicos.

**Summary:** Dextran (clinical grade, average mol. wt. 70,000) was labelled with  $^{99m}\text{Tc}$  and injected in the joints. Articular lymphocintigraphy is a useful method in evaluation of articular disease and deserves further experimental and clinical studies.

### 1. INTRODUÇÃO

Todos os livros e revistas da especialidade de Ortopedia ou, mais especificamente, de Angiologia ou Cirurgia Vasculardescrivem pormenorizadamente as arteriografias e as flebografias dos órgãos ou segmentos do corpo humano. Porém, o número de artigos sobre linfografia ou circulação linfática tem-se tornado cada vez mais exiguo e, no que diz respeito à nossa especialidade, pode considerar-se quase inexistente.

Apesar do pouco interesse manifestado pelo sistema linfático pensamos que este tem um papel importante na função articular e o seu estudo poderá esclarecer alguns factos da sua patologia. Por este motivo temos procurado encontrar os meios semiológicos mais

adequados à objectivação dos possíveis desvios da função linfática articular.

Em nossa opinião, ficaria incompleto qualquer modelo de exploração das alterações vasculares das lesões articulares se não nos fosse possível realizar o estudo da drenagem linfática articular. De facto, não são só as artérias e as veias mas também os linfáticos, tantas vezes esquecidos neste tipo de estudos, que asseguram o transporte indispensável às trocas biológicas. O sistema linfático representa a outra via de drenagem além do sistema venoso. Enquanto este último prolonga directamente a rede capilar, o sistema linfático recolhe a fracção do líquido intersticial não reabsorvido a nível das vénulas. No trajecto de retorno, os constituintes de peso molecular mais elevado (superior a 20.000 daltons) passados aos espaços extravasculares seguem a via linfática, enquanto as substâncias de menor peso molecular seguem, com algumas excepções, a via sanguínea. Os gânglios ou cadeias ganglionares existentes ao longo das vias linfáticas, asseguram um papel de filtro perante bactérias, células anárquicas e coloides.

É de referir o esforço desenvolvido desde 1961 por N. CANHA na procura de linfáticos articulares. Inicialmente utilizou corantes (P. B. V., Azur A, Vermelho do Congo) e posteriormente radiofármacos tal como micro-agregados de albumina  $^{131}\text{I}$  e ouro coloidal  $^{198}\text{Au}$  injectados em articulações, sem que tivesse objectivado a drenagem linfática articular. E se com  $^{198}\text{Au}$  e os micro-agregados de albumina quando injectados subcutaneamente, obteve boas imagens ganglionares, o mesmo não aconteceu quando tais substâncias foram injectadas dentro de articulações, frustrando qualquer tentativa de demonstração da circulação linfática articular. O aparecimento do Dextrano  $^{99m}\text{Tc}$ , de alto peso molecular, marcado pela técnica de

\* Professor Catedrático da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra e Director do Serviço de Ortopedia e Traumatologia do Hospital da Universidade de Coimbra.

\*\* Professor Catedrático de Química Fisiológica da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra.

\*\*\* Assistente Hospitalar de Ortopedia do Hospital da Universidade de Coimbra.

\*\*\*\* Interno do Interno Complementar de Medicina Nuclear da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra.

Henze e col., veio a permitir, em 1984, em trabalho de colaboração dos Serviços de Ortopedia dos Hospitais da Universidade de Coimbra e Radiolísótopos da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, obter a confirmação insofismável da existência de circulação linfática articular. Os radionuclídeos, ao serem injectados dentro das articulações, não só revelam a morfologia articular, embora grosseiramente (já que as imagens ficam muito aquém das obtidas pelas artrografias correntes), mas também a existência de uma drenagem linfática articular que pode ser quantificada.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Procedeu-se à injeção intraarticular do produto marcado segundo a técnica habitual. Empregaram-se 1,5 a 2 mCi de Dextrano 70.000 marcado com  $^{99m}\text{Tc}$  diluído em 2,5 a 10 cc de soro fisiológico, de modo a obter de 4 a 15 cc, consoante a grandeza da articulação a estudar.

Após a injeção da substância marcada na articulação escolhida, aguardaram-se 3 a 6 horas, por vezes mesmo 24 horas e procedeu-se à obtenção das imagens cintigráficas, quer no local de injeção quer em áreas activas correspondentes a zonas de drenagem linfática. Estas imagens foram obtidas em Gama Camara (Maxi Camara GE II, 400T) e após contagens acumuladas entre 200.000 e 500.000.

Foram realizados ainda estudos dinâmicos (computador Data General ; Modelo Dasher II) em que o detector foi posicionado e as imagens adquiridas durante 60 segundos, para a articulação em estudo e para as regiões activas correspondentes às zonas de drenagem linfática, durante 300 segundos. O processamento informático permite-nos a obtenção de gráficos que traduzem a actividade detectada nas zonas de interesse seleccionadas para tentativa de quantificação do fluxo linfático articular, logo após a injeção, às 1, 3, 6 e 24 horas (ver Fig. 4 a 7).

## 3. DADOS OBTIDOS

### 3.1. LINFOGRAFIA ARTICULAR INDIRECTA MORFOLÓGICA

Infelizmente, a capacidade de resolução dos aparelhos disponíveis, cintigrafia clássica ou Gama Câmara, fica muito aquém da capacidade de resolução do R. X. e assim a imagem morfológica obtida é esbatida e de estruturas mal diferenciadas. Mas a inocuidade do exame e a sua simplicidade são factores a considerar. O processo empregue permite, além disso, avaliar muito satisfatori-

mente os gânglios, e menos frequentemente os troncos linfáticos.

#### 3.1.1. MORFOLOGIA ARTICULAR

A injeção do Dextrano marcado, diluído em soro fisiológico, com actividades adequadas permite obter imagens que dão uma ideia, embora grosseira, da grandeza da articulação e da existência ou não de betesgas, de restrição de espaço ou da sua ampliação (Fig. 1). No entanto esta imagem obtida fica sempre aquém da conseguida pelas artrografias de contraste gasoso ou opaco.

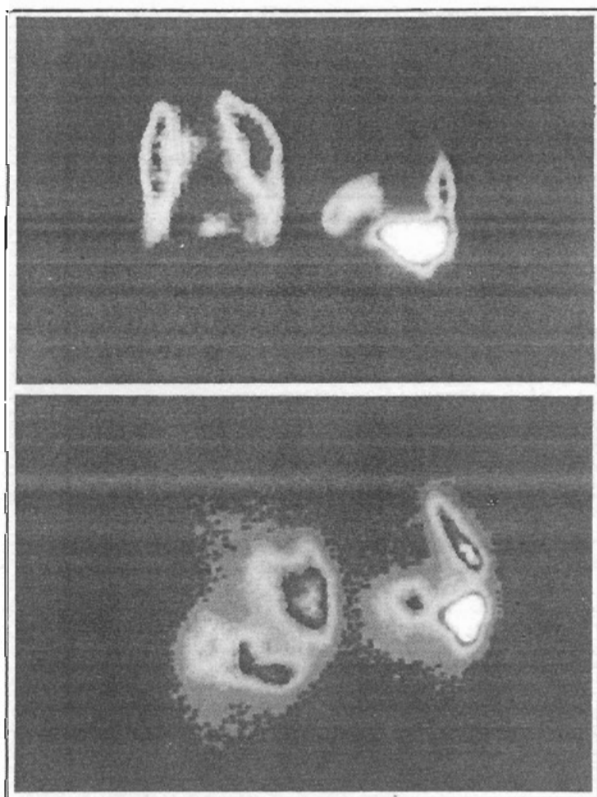


Fig. 1 - Ampliação do espaço articular do joelho direito em sinovite crónica inespecífica de longa duração (OBS. n.º 74).

Fig. 1 - Right knee enlargement of the articular space after long term chronic synovitis.

#### 3.1.2. TRONCULOGRAFIA

Na grande maioria dos casos torna-se difícil ou problemática a visualização dos trajectos linfáticos. No entanto, verificámos que nalguns dos doentes estudados era possível obter imagens do tipo das que se apresentam na (Fig. 2), desde que esteja associado um aumento da permeabilidade da membrana sinovial a uma estase do fluxo linfático.

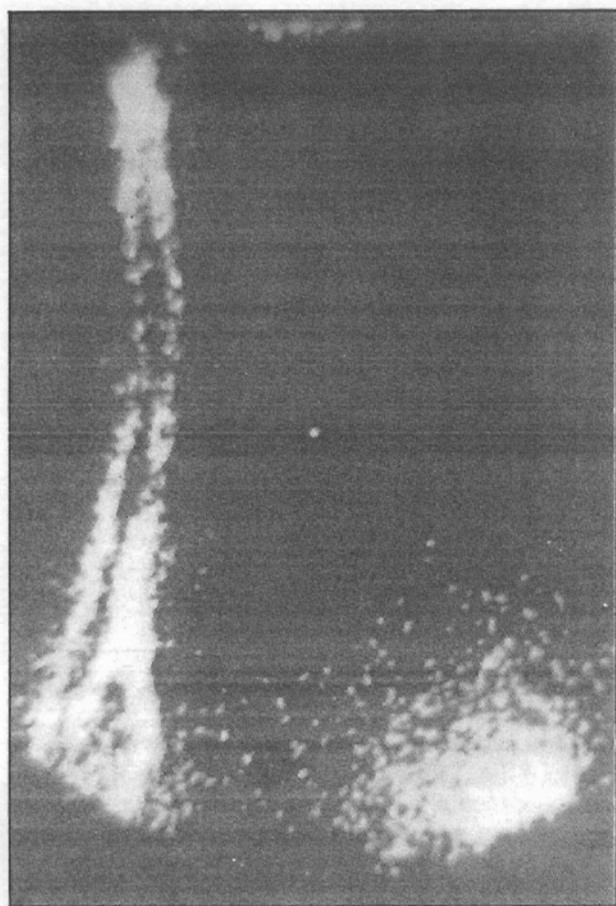


Fig. 2 - Grande repleção dos troncos linfáticos com definição das cadeias de drenagem do joelho, em doente com condropatia em início, pós lesão ligamentar grave do joelho, em que se verificou, no estudo dinâmico realizado, a existência de estase do fluxo linfático (com aumento de acumulação ganglionar) associada a uma resposta irritativa inicial da membrana sinovial com aumento de permeabilidade (OBS. n.º 33).

Fig. 2 - Lymphographic aspect in a patient with a serious ligament injury of the Knee, associated with irritative synovitis. (case 33).

### 3.1.3. ADENOGRRAFIA

Os estudos da drenagem linfática articular permitem-nos obter bons detalhes dos diversos grupos ganglionares satélites (fig. 3). No entanto constatámos que apesar de na maioria dos casos haver um aumento da fixação no lado da lesão articular, uma informação quantitativa obtida por intermédio do computador (estudos funcionais) permite objectivar que tal corresponde, muitas vezes, a uma menor eficácia de drenagem linfática do lado lesado—maior acumulação.

### 3.2. LINFOGRAFIA ARTICULAR INDIRECTA FUNCIONAL

Creemos que interessa fundamentalmente não tanto a morfologia do sistema linfático articular mas sim saber se este sistema é

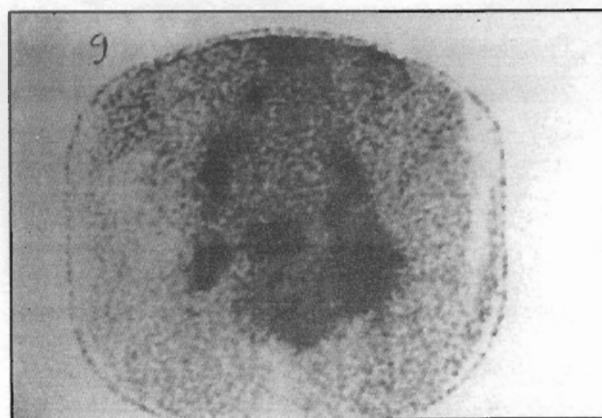


Fig. 3 - Visualização dos grupos ganglionares inguinais e lomboaórticos 3 horas após a injeção intraarticular de ambos os joelhos com dextrano 70.000 marcado com  $^{99m}\text{Tc}$  em doente com artropatia degenerativa do joelho esquerdo (maior impregnação do lado da lesão).

Fig. 3 - Inguinal and lomboarttic lymph nodes aspect after intrarticular injection of both knees with dextran 70.000 marked with  $^{99m}\text{Tc}$  in a patient suffering of left knee arthrosis.

capaz de desempenhar cabalmente a sua função de drenagem do líquido intersticial articular, particularmente das proteínas. Esta função não é objectivável morfologicamente pois só pode ser expressa por gráficos, números ou curvas, e é a avaliação destes dados que nos permite determinar como o sistema linfático funciona, quando claudica e qual o grau de claudicação. Com esta finalidade foram realizados estudos dinâmicos com a técnica atrás indicada.

O processamento informático permite-nos a obtenção de gráficos que traduzem a actividade detectada nas zonas de interesse seleccionadas para quantificação do fluxo linfático articular. Nesta quantificação utilizamos dois métodos:

- as curvas de desaparecimento articular, para determinação do índice de desaparecimento local, uma vez corrigido o decaimento do produto (Figs. 5 e 7);

- as curvas de acumulação ganglionar, para obtenção do índice de acumulação nos gânglios satélites, também corrigido o decaimento (Figs. 4 e 6).

## 4. DISCUSSÃO

O estudo dos linfáticos articulares, apesar de ser uma tarefa com as suas dificuldades técnicas, poderá abrir uma via interessante na exploração da função articular.

Queremos salientar que a capacidade de reabsorção linfática articular, no que diz respeito à grandeza da molécula, fica muito aquém da capacidade de reabsorção doutros

OBS. n.º 74 - Artrose do joelho esquerdo com alterações linfográficas típicas desta situação. Acumulação inguinal do lado lesado apesar da diminuição de depuração de dextrano na articulação doente (Figs. 4 e 5).

CASE 74 - Left knee arthrosis showing typical lymphographic aspect (Fig. 4 and 5).

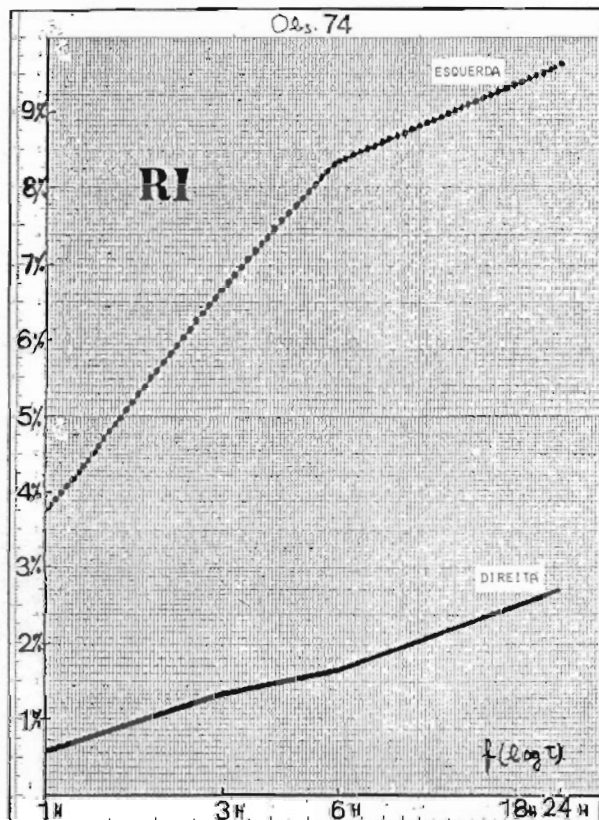


Fig. 4 - Curva  $a = f(\log t)$  em que  $a$  representa a percentagem da actividade acumulada na zona de interesse inguinal em relação à actividade inicial injectada no joelho correspondente (corrigido o decaimento).

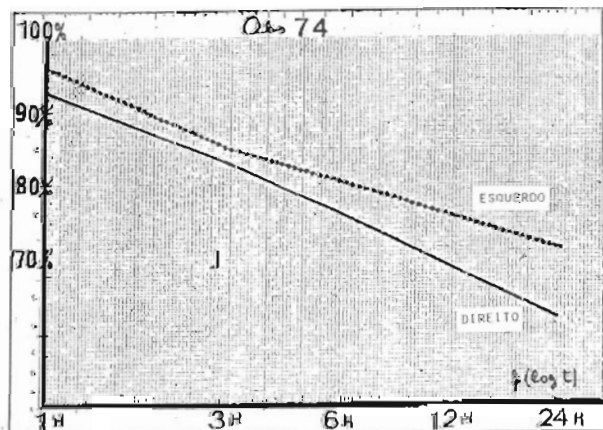


Fig. 5 - Curva  $a = f(\log t)$  em que  $a$  representa a percentagem de actividade que se mantém no joelho em relação à inicial injectada na respectiva articulação (corrigido o decaimento).

tecidos como por exemplo a pele e o testículo. E embora não possamos garantir, por enquanto, qual a grandeza da molécula susceptível de ser reabsorvida, admitimos que esta

OBS. n.º 54 - Condromatose do joelho direito ainda sem alteração significativa de clarificação do produto injectado na articulação doente, mas em que a acumulação inguinal é já maior do lado lesado (Fig. 6 e 7).

CASE 54 - Right knee condromatose showing greater inguinal accumulation than the normal left one (Fig. 6 and 7).

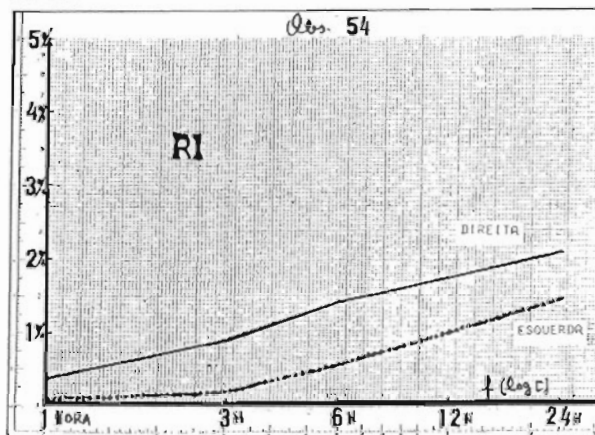


Fig. 6 - Curva  $a = f(\log t)$  em que  $a$  representa a percentagem da actividade acumulada na zona de interesse inguinal em relação à inicial injectada no joelho correspondente (corrigido o decaimento).

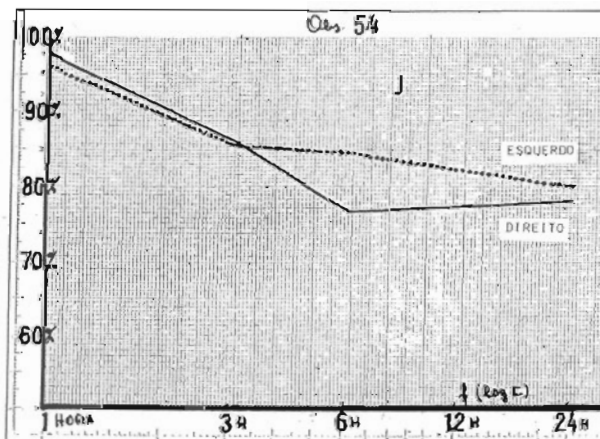


Fig. 7 - Curva  $a = f(\log t)$  em que  $a$  representa a percentagem da actividade que se mantém no joelho em relação à inicial injectada na respectiva articulação (corrigido o decaimento).

se situará, muito provavelmente, na ordem das 70.000. Nas alterações de drenagem linfática das artrites inflamatórias, estaria em causa a sinovite - aguda ou crónica -, o conteúdo do derrame, a grandeza dos seus elementos e a falta de activação da circulação linfática. Nestes casos verificar-se-ia o aumento do conteúdo proteico do líquido sinovial e como as proteínas de maior peso molecular atravessam com dificuldade a membrana sinovial, resultaria uma alteração da homeostasis articular com acção nociva sobre as suas diversas estruturas. Tudo isto, aliado à falta de movimento ajudaria a manter o ciclo vicioso de inflamação, perturbando até a reabsorção de proteínas de menor peso molecular.

Na artrite supurada, estaria também em

causa o poder selectivo em função da grandeza das moléculas proteicas ou dos germens e nesse poder se encontrará a justificação para as raras situações de artrite em que há adenopatia satélite. Porém, quando a infecção atinge as estruturas peri-articulares como, por exemplo, na tuberculose, essas adenopatias já se podem evidenciar, sendo então um indício de que a cápsula cedeu e que já são outros linfáticos com outras capacidades diferentes das dos articulares a canalizarem os germens até aos gânglios linfáticos.

A rigidez articular mais não é que a falência do sistema linfático-venoso para reabsorver os líquidos intersticiais, com ou sem elementos figurados (glóbulos, células, etc.), que ao não serem reabsorvidos vão desencadear a estimulação da fibrose. É assim que a punção articular, ao evacuar os derrames sanguíneos, evita a fibrose, e os movimentos articulares feitos o mais precocemente possível são outro obstáculo à rigidez por facilitarem a reabsorção e circulação linfática. Os movimentos e o calor (que activa quatro vezes mais a circulação linfática) sob as mais diversas formas, são afinal os meios ao nosso alcance para tentar vencer a rigidez articular.

Em síntese, para a prevenção da rigidez articular, deve-se manter um bom funcionamento linfático:

- evacuando os derrames volumosos, sanguíneos, purulentos ou doutra natureza;
- usando uma compressão externa, tipo joelheira, pé ou mela elástica, etc.;
- estimulando ao máximo os movimentos activos e passivos com contracção muscular o mais potente possível;
- utilizando o calor sob as suas mais diferentes formas, desde o parafango à parafina líquida, até aos diversos tipos de micro-ondas.

Creemos que é meditando sobre a circulação linfática e sobre a forma de a inactivarmos ou a estimularmos que reside o êxito ou inêxito da resolução do problema da rigidez articular.

Nas artropatias degenerativas do joelho, encontramos dois tipos de alterações;

- diminuição progressiva da capacidade de desaparecimento local do produto injectado dentro da articulação em rela-

ção directa com a evolução do processo de artropatia degenerativa e provavelmente devida à fibrose progressiva da sinovial;

aumento constante da acumulação ganglionar com estagnação pré-ganglionar da drenagem linfática verificado não só nas artroses mais evoluídas como nas fases precoces das condropatias em início.

Nestas situações observa-se uma escassa capacidade de transporte linfático, por reacção do sistema linfático, a sinovites de repetição e ao mesmo tempo o resultado a longo termo do aumento da carga proteica de função linfática, devido ao conhecido fenómeno de estase intra-óssea das artroses.

## 5. CONCLUSÃO

A *linfografia isotópica indirecta articular* é um método de estudo do comportamento linfático articular não invasivo, simples e reprodutível que permite o acesso a todos os sistemas linfáticos de drenagem das diversas articulações. A sua correlação com outros estudos morfológicos (histologia) ou funcionais (angiocintigrafia com eritrócitos marcados) e uma estandardização técnica mais precisa poderá permitir que este tipo de exame venha a constituir uma fonte de informação importante na explicação e interpretação de muita patologia articular.

## 6. BIBLIOGRAFIA

1. BRANCO, J. R.; LIMA, J. M. P.; RODRIGUES, A. J. C.; ROCHA, D.; CANHA, N.: Linfocintigrafia com dextrano  $^{99m}\text{Tc}$  (PM=70.000).
2. CANHA, N.; BRANCO, J. R.; CAIXEIRO, J.; LIMA, J. M. P.; CARDOSO, B.: Linfografia articular indirecta morfológica com dextrano  $^{99m}\text{Tc}$  (PM= 70.000) *Rev. Ortop. Traumat.* 13, 10P: 117-122, 1984.
3. CANHA, NORBERTO JAIME REGO: Exploração linfática dos Membros Inferiores - Tese de Doutoramento. Coimbra - 1967.
4. ERCAN, M. T.; SCHNEIDERREIT, M.; SENE KOWITZSCH, R.; KRIEDEL, H.: Evaluation of  $^{99m}\text{Tc}$ -dextran as a lymphoscintigraphic agent in rabbits. *Eur. J. Nucl. Med.*, 11: 80-84, 1985.
5. HENZE, E. et al.: Lymphoscintigraphy with  $^{99m}\text{Tc}$ -Labeled Dextran. *J. Nucl. Med.*, 23: 923-929, 1982.
6. SERENA, A.; CHARVET, M. A.; HONORATO, J.; RICHTER, J.: La linfografia isotópica indirecta. Técnica y aplicaciones clínicas. *Rev. Med. Unt. Navarra*, 3: 25-30, 1984.