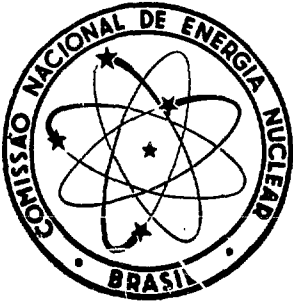


IND. 4522 ✓  
Nº 4  
BR 7202-24



COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR

DExM - DFMR

## ASPECTOS DO EMPREGO DE RADIOISÓTOPOS EM MEDICINA CLÍNICA

ANTONIO FERNANDO GONÇALVES DA ROCHA  
CESAR AUGUSTO DE LIMA E FORTI  
MARIA DA CONCEIÇÃO CUNHA  
ODUVALDO DE SOUZA MAGIEL

1973

ASPECTOS DO EMPREGO DE RADIOISÓTOPOS EM MEDICINA CLÍNICA

*Antonio Fernando Gonçalves da Rocha -*

*Assessor da Comissão Nacional de Energia Nuclear e  
Professor de Medicina Nuclear e Radiobiologia da  
Escola de Medicina e Cirurgia do Rio de Janeiro*

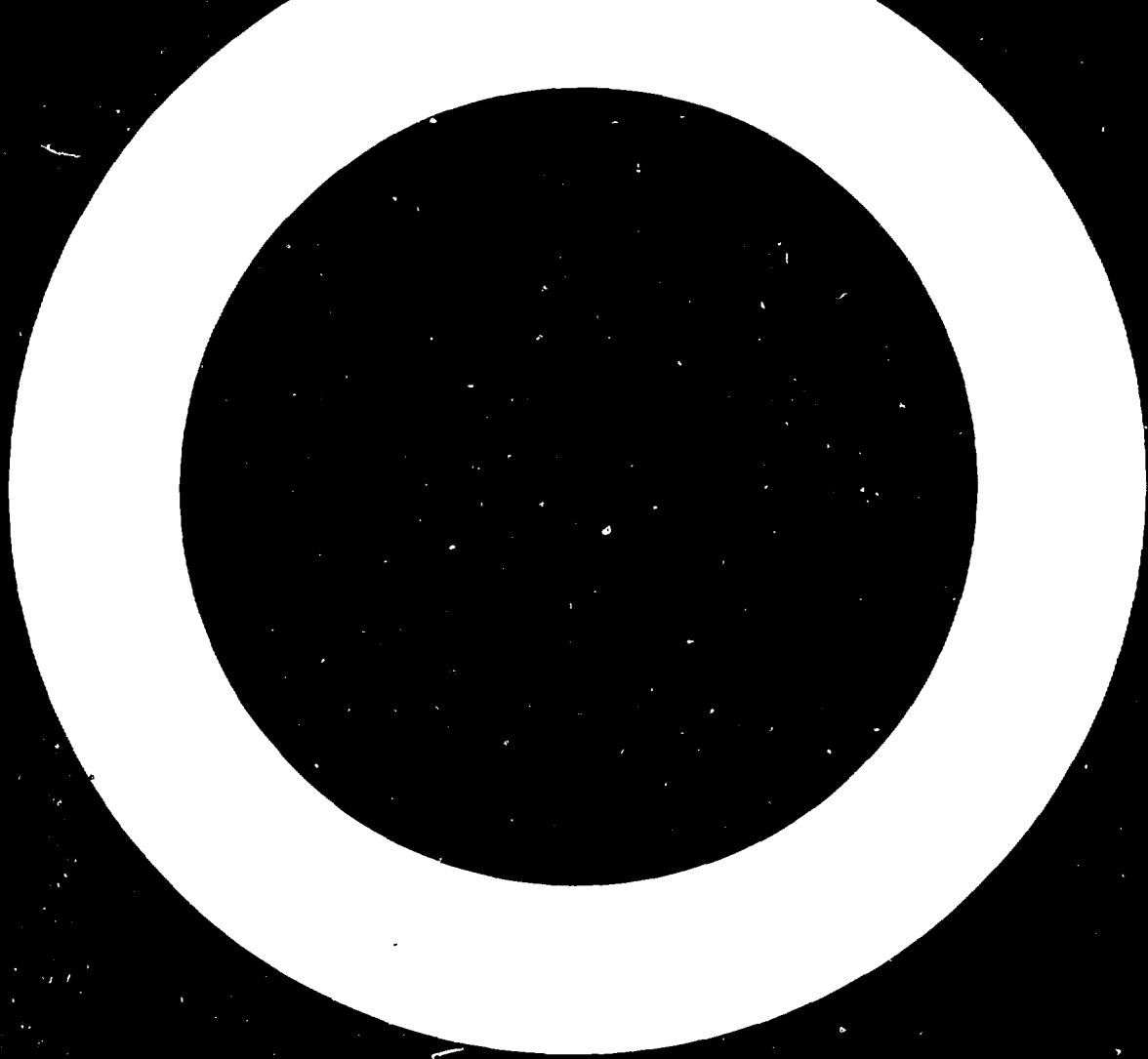
*Cesar Augusto de Lima e Forti -*

*Maria da Conceição Cunha -*

*Oduvaldo de Souza Maciel -*

*Bolsistas da Comissão Nacional de Energia Nuclear  
Alunos do Curso de Pós-Graduação em Medicina e Bio  
logia Nucleares da Escola de Medicina e Cirurgia  
do Rio de Janeiro.*







## I N T R O D U Ç Ã O

Em 1930, Irene e Frederick Juliot-Curie, em Paris, conseguiram produzir, pela primeira vez, um isótopo artificial. Em 1947 já existiam cerca de 800 isótopos diferentes, obtidos artificialmente. Esse número se amplia cada vez mais permitindo as mais variadas aplicações dos isótopos na vida moderna.

Nesse mesmo ano de 1947, depois de muita controvérsia, Turner, físico americano, propôs o termo nuclídeo, em vez de isótopo, anteriormente utilizado, para designar qualquer arranjo específico entre prótons e nêutrons. Essa denominação foi aprovada e os cientistas adotaram a terminologia em Medicina Nuclear e Física Nuclear, que se mantém até hoje.

Embora os radionuclídeos pudessem ser utilizados desde a década de trinta, somente após 1950 passaram a ser empregados na prática médica. No início foram utilizados pelos radioterapeutas para fins de tratamento e pelos radiologistas para fins de diagnóstico. Hoje o manuseio dos radionuclídeos exige especialistas que se dediquem exclusivamente a esse campo. Sua utilização chegou a ser tão vasta que a Associação Médica Americana reconheceu a Medicina Nuclear como especialidade. Sua importância foi enfatizada de tal forma que hoje qualquer hospital, ao ser instalado nos Estados Unidos, deve, obrigatoriamente, possuir um serviço especializado.

Apesar de recente, foi a Medicina Nuclear, dentre as especialidades médicas, a que mais se desenvolveu nos últimos anos. As estatísticas mais atualizadas mostram que 2/5 dos pacientes internados em hospitais americanos recebem radionuclídeos no curso do processo diagnóstico.

O objetivo dessa despretensiosa revisão é lembrar aos médicos dedicados às várias especialidades da Medicina o que se pode fazer rotineiramente, em nosso meio, utilizando substâncias radioativas.

É importante salientar que praticamente todos os métodos utilizados são atraumáticos e indolores e que o paciente recebe uma dose de radiação muito inferior a que receberia se fizesse semelhante exploração através de métodos radiográficos. Não se quer com isso

dizer que os últimos possam ser substituídos, mas apenas salientar a inocuidade das técnicas processadas em bons serviços de Medicina Nuclear.

Através da tabela anexa, elaborada pelo Dr. Júlio Kieffer, Chefe do Serviço de Medicina Nuclear do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo, sobre a radiação absorvida nos dois métodos diagnósticos, podemos concluir pela segurança dos processos radioisotópicos.

EQUIVALÊNCIA ENTRE EXAMES RADIOLÓGICOS E PROVAS COM RADIOISÓTOPOS QUANTO ÀS DOSES ABSORVIDAS (RADS)

| EXAMES RADIOLÓGICOS   |              |           | PROVAS COM RADIOISÓTOPOS   |
|-----------------------|--------------|-----------|--|
| Exames                | nº de chapas | rads      | Exames equivalentes (dose absorvida em rads por cada sub-total)  |
| Radiografias do torax | 2 chapas     | 10,6 rads | 30 Captações de radiiodo e cintilografia tireoidianas (2,0) + 40 Cintilogramas hepáticos e fluxo (1,0) + 200 Provas de função hepática com R. Bengala (2,0) + 40 Provas para comprovar a existência de atresias das vias biliares (2,0) + 200 Cintilografias renais e renogramas isotópicos (1,0) + 85 Cintilografias cerebrais + 40 Cintilografias dos espaços liquorícos (0,2) + 5 Estudos da composição corpórea (0,5)  |
| Urografia excretora   | 6 chapas     | 36 rads   | 100 Captações e cintilogramas tireoidianos (6,7) + 300 Captações de radiiodo (2,1) + 100 Cintilografias hepáticas e fluxos (4,2) + 200 Provas de função hepática com R. Bengala (2,0) + 1000 Renogramas isotópicos - acompanhados de determinação da filtração glomerular e do fluxo sanguíneo (2,0) + 100 Absorções de ferro e ferrocinética (3,0) + 100 Absorções de Vitamina B <sub>12</sub> (1,0) + 100 Absorções de gorduras marcadas (2,0) + 200 Excreções de albumina pelo trato digestivo (1,0) + 200 Cintilografias cerebrais (2,0) + 200 Cintilografia dos espaços liquorícos (1,0) + 200 Cintilografias pulmonares (1,0) + 80 Estudos da composição hidroeletrolítica (6,0) |

## C I N T I G R A F I A C E R E B R A L

A imagem cerebral, com a utilização de elementos radioativos, se tornou possível a partir do início da década de cinquenta. Hoje, a cintigrafia cerebral é um dos procedimentos mais usados em Medicina Nuclear devido a sua facilidade de execução e a ausência total de risco, representando teste de triagem aplicável a pacientes de ambulatório e internados.

Vários traçadores são utilizados para a realização do exame, sendo que os principais são: a soroalbumina humana, marcada com o iôdo 131; a clormerodrina, marcada com o mercúrio 203 ou 197 e compostos marcados com núclídeos obtidos através de geradores, como o tecnécio 99m ou o índio 113m. Esses dois últimos são os mais empregados, pois permitem a administração de doses mais elevadas, em face de sua meia-vida ser curta, tendo como resultado exames de melhor qualidade técnica.

Basicamente pode-se dizer que qualquer alteração patológica que modifique a barreira hemato-encefálica é evidenciável através da cintigrafia. No entanto, as condições mórvidas em que o exame apresenta melhores resultados, são:

- 1 - Malformações arteriovenosas;
- 2 - Tumores benignos ou malignos. (Primitivos ou metastáticos);
- 3 - Doenças focais da caixa craniana;
- 4 - Hematomas subdurais
- 5 - Infartos e hemorragias cerebrais

O exame serve ainda para o diagnóstico diferencial entre doenças cerebrais inflamatórias difusas e focais.

Em quaisquer dessas circunstâncias o teste afigura-se como vantajoso, ao ser indicado em primeiro lugar, antes do emprego de outros métodos diagnósticos, menos inócuos e mais lesivos para o enfermo; além disso, o método apresenta excelentes índices de positividade.

Finalmente, a maior vantagem do método talvez seja a possi-



bilidade de sua realização repetidas vezes, prestando-se inclusive para o exame de controles periódicos, sem que isso signifique doses de irradiação elevadas, o que pode acontecer quando se utiliza métodos radiológicos.

A anatomia dos espaços liquóricos do sistema nervoso central e raquidiano, pode ser estudada pela cintigrafia. Também o fluxo do liquor pode ser determinado com precisão, permitindo a análise de diversas condições patológicas do sistema nervoso central.

O método é sobretudo, de real utilidade, nas seguintes ocorrências:

- síndrome hidrocefálica demencial comunicante;
- localização de perdas liquóricas em pacientes traumatizados (rinorréia liquórica);
- localização de nível e grau de bloqueio sub-aracnóideo por compressão da medula espinhal;
- diagnóstico de tumores intraventriculares;
- avaliação pré e pós operatória dos enfermos com hidrocefalia obstrutiva;
- avaliação da permeabilidade de curto-circuitos ventriculares.

Figura 1 - Ventriculografia normal. Injeção na cisterna magna (Soroalbumina humana marcada com iodo 131)

Figura 2 - Ventriculografia em caso de hidrocefalia. Note-se as grandes dilatações ventriculares (Soroalbumina humana marcada com iodo 131)

Figura 3 - Cintigrafia do sistema nervoso central evidenciando acúmulo anormal do traçador na região temporal direita devido à existência de formação tumoral nessa região. (Índio 113m- DTPA).



FIG. 1

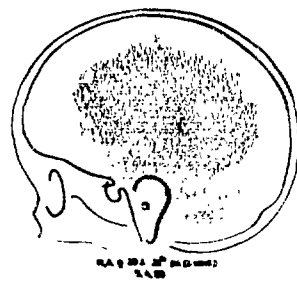


FIG. 2

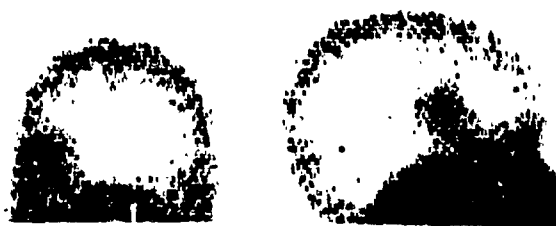


FIG. 3

O traçador mais utilizado é a soroalbumina humana, marcada com o iôdo 131, injetado no espaço subaracnóideo lombar, na cisterna magna ou no ventrículo lateral, dependendo do estudo a ser realizado.

As técnicas radioisotópicas são mais vantajosas que as radiológicas, porque, além de serem fisiológicas, independem da posição do doente e se acompanham de menor morbidade.

Além disso possuem probabilidade diagnóstica muito superior às técnicas clássicas mais inócuas, como pode ser evidenciado pelo quadro abaixo, adaptado pelo Dr. Júlio Kieffer, que compara a probabilidade de diagnósticos pela cintigrafia com os raios X simples e o eletroencefalograma.

#### ENCEFALOCINTIGRAFIA

#### TUMORES

#### CORRELAÇÃO COM OS EXAMES LABORATORIAIS CLÁSSICOS

TOTAL : 92 casos

|                      | Probabilidade<br>Diagnóstica (%) |
|----------------------|----------------------------------|
| ENCEFALOCINTIGRAFIA  | 82                               |
| RAIOS-X SIMPLES      | 47                               |
| E E G                | 70                               |
| CARÓTIDO-ANGIOGRAFIA | 92                               |
| PNEUMOENCEFALOGRAFIA | 94                               |

Adaptado de Witkowski Et Al (J.N.M. 8:187-196 1967)

## T I R E O I D E

### INTRODUÇÃO

Como, o iodo 131 se comporta quimicamente da mesma forma que o iodo 127, seu isótopo estável, a glândula não faz qualquer distinção quanto à utilização de um ou outro nuclídeo. Esse fato permite aos médicos a realização de uma série de exames, visando o estudo da função tiroideana. A verificação da taxa de acúmulo de iodo 131 pela glândula em função do tempo, a dosagem da fração de iodo ligado a proteínas, em relação às doses administradas, e o "mapeamento" (registro gráfico da distribuição do traçador na glândula), são os exames mais utilizados na rotina médica para a avaliação da função tiroideana. Para fins práticos, na designação de tais exames, estão consagrados os termos captação tiroideana, PBI 131 e cintigrafia ou cintilografia tiroideana.

### CAPTAÇÃO TIROIDEANA

Trata-se de um teste de realização simples e totalmente inócuo para o paciente. Administra-se de 20 a 50 uCi de iodo 131, por via oral; 2 a 4 horas após faz-se a contagem da radioatividade na área correspondente à glândula. Correlacionando a contagem feita sobre a glândula com a contagem de um padrão que contém dose de igual valor à administrada, obtém-se a percentagem da dose captada pela glândula no momento do exame.

Os valores normais variam de acordo com a região geográfica em que se realiza a prova e até mesmo divergem entre serviços especializados existentes na mesma área. Torna-se portanto, imperioso que cada um estabeleça seus padrões de normalidade. No Laboratório de Radioisótopos da Escola de Medicina e Cirurgia do Rio de Janeiro, onde trabalham os autores, os valores normais estão entre 3 a 15%, para a captação de 2 horas, e entre 15 a 45% da dose administrada para a captação de 24 horas.

Como acontece na maioria das provas de investigação tiroideana, também a captação apresenta resultados falsos quando o "pool" de iodo de plasmático encontra-se consideravelmente alterado. Qualquer subs-

tância que influencie nos níveis de iodeto plasmático deve ser evitada afim de que o exame apresente, com toda fidelidade, o funcionamento do órgão. Dentre as substâncias que mais comumente influenciam os resultados estão: os contrastes radiológicos, certos complexos vitamínicos, alguns expectorantes, salicilatos, fenilbutazona, óleos bronzeadores, corantes para cabelo e o próprio iodo usado como antisséptico.

Para evitar resultados falsos, um interrogatório pormenorizado deve ser realizado antes de cada exame, afim de excluir, com maior margem de segurança possível, as causas de alteração do "pool" de iodeto.

### CINTIGRAFIA TIROIDEANA

A cintigrafia tiroideana consiste no registro gráfico da distribuição do radionuclídeo na glândula. É extremamente útil na verificação do tamanho, localização e forma do órgão, além de permitir sua avaliação funcional regional.

A conduta do clínico perante um paciente portador de um nódulo cervical pode ser orientada decisivamente pela cintigrafia. Nódulos frios, nos quais a incidência de câncer é bem maior que em nódulos hiperfuncionantes (quentes), podem ser localizados prontamente, beneficiando o paciente e auxiliando sobremaneira o médico clínico. Outra utilidade é representada pelo diagnóstico de metástases, bócios mergulhantes ou de tiróides ectópicas.

Administra-se de 80 a 100 uCi de iodo 131, 24-horas antes do momento previsto para a realização do exame. Esse espaço de tempo permite um acúmulo adequado do traçador no órgão, possibilitando o registro gráfico de sua distribuição.

Em alguns casos é necessário lançar mão de certos artifícios para se conseguir maiores esclarecimentos diagnósticos. Dois testes são largamente utilizados com esse propósito: o teste de estímulo e o de supressão. No primeiro, faz-se a administração de TSH, dose de 10UI durante os cinco dias que precedem o exame o que promove aumento de captação onde houver tecido hígido. No segundo, administra-se a triio-

dotironina, durante os dez dias que precedem a prova, objetivando bloquear áreas glandulares de funcionamento normal.

As principais indicações do teste de estímulo são:

- 1 - Diferenciação entre hipotireoidismo primário e secundário;
- 2 - Verificação da reserva funcional da glândula;
- 3 - Caracterização de nódulos autônomos.

As principais indicações do teste de supressão são:

- 1 - Avaliação do tratamento clínico da Doença de Basedow-Graves;
- 2 - Caracterização de nódulos autônomos



A cintigrafia superposta à foto do paciente mostra que os grandes nódulos cervicais não captam a radioatividade (nódulos frios). O tecido tiroideano captante está comprimido e limitado a uma zona a esquerda.

EXEMPLOS DE CINTIGRAFIAS TIROIDEANAS

- Figura 1 - Distribuição normal do traçador na glândula tireóide. Vê-se o maior acúmulo de iodo radioativo (cor vermelha) no centro de cada lobo.
- Figura 2 - Distribuição normal do traçador. Vê-se um pouco acima do corpo glandular resquícios do conduto tiroglossal (lobo piramidal).
- Figura 3 - Cintigrafia tiroideana pós-cirurgia em que foi retirado todo o lobo direito. Lobo esquerdo permanece normal.
- Figura 4 - Cintigrafia tiroideana de controle pós cirúrgico de um carcinoma folicular. O acúmulo do traçador na região de projeção da glândula evidencia recidiva da neoplasia.
- Figura 5 - Cintigrafia tiroideana com a presença de um nódulo hipofuncionante (frio) no polo superior do lobo direito.
- Figura 6 - Cintigrafia tiroideana com a presença de dois nódulos hipofuncionantes (frios), um deles localizado no polo superior e o outro no polo inferior do lobo direito.
- Figura 7 - Cintigrafia tiroideana demonstrando a presença de um nódulo hiperfuncionante (quente) no polo inferior do lobo esquerdo. Nota-se o maior acúmulo do traçador (cor vermelha) na área comprometida.
- Figura 8 - Cintigrafia tiroideana demonstrando a presença de um nódulo hipofuncionante (frio) no polo inferior do lobo direito e um nódulo normofuncionante (morno) no polo inferior do lobo esquerdo. O nódulo morno acumula o traçador em taxa igual ao restante da glândula.



FIG. 1

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
1971



FIG. 2

4175



FIG. 3



FIG. 4

4282



FIG. 5



FIG. 6

1074

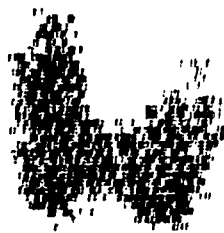


FIG. 7



FIG. 8



## C I N T I G R A F I A P U L M O N A R

O estudo dos pulmões com elementos radioativos, através da cintigrafia, somente foi possível a partir de 1963. Esse exame, hoje muito utilizado, presta-se à investigação da ventilação e da perfusão pulmonares, cujas inter-relações podem ser devidamente determinadas em todas as áreas do órgão.

A cintigrafia pulmonar por perfusão baseia-se na distribuição pelo leito vascular, de micropartículas marcadas e injetadas por via venosa, Praticamente todas as partículas ficam retidas ao nível dos capilares pulmonares após uma única passagem pelos pulmões e aí permanecem o tempo necessário para que seja realizada a prova. Tais partículas ou macroagregados, tem diâmetro que varia de 10 a 100  $\mu$ . Uma dose de 200 a 300  $\mu$ Ci do traçador mais utilizado para esse tipo de exame (macroagregados de soroalbumina humana marcada com o iodo 131) determina obstrução em apenas um de cada 250.000 capilares, o que explica a ausência de distúrbios funcionais durante a prova.

A cintigrafia por inalação, para verificação da permeabilidade das vias aéreas, é facilmente obtida com auxílio de um sistema nebulizador e um nuclídeo de meia-vida curta. O tecnécio 99m e o iodo 113m são utilizados com ótimos resultados.

A combinação dos métodos de perfusão e ventilação permite avaliação segura da situação funcional de irrigação e ventilação pulmonares.

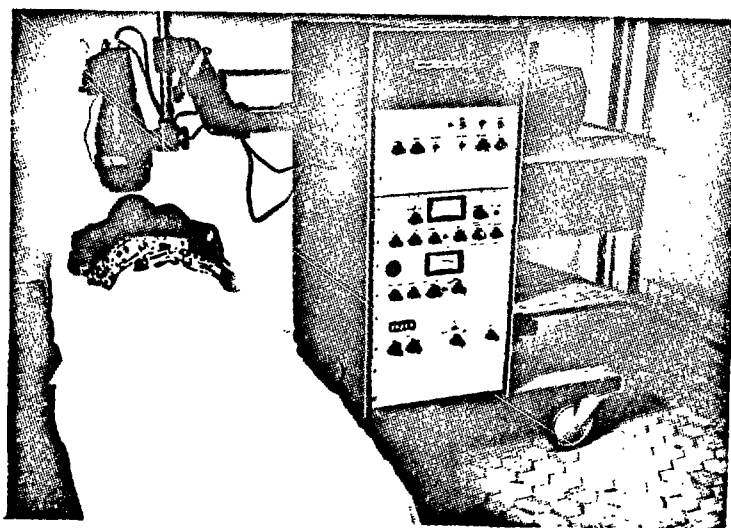
A cintigrafia pulmonar tem sido muito empregada para confirmar a suspeita clínica de embolias pulmonares. Embora não indique exatamente o ponto de obstrução vascular, demonstra a área comprometida, evitando submeter-se o paciente a uma arteriografia.

Nas doenças cardíacas, que levam à hipertensão pulmonar, a cintigrafia é de grande utilidade na avaliação do prognóstico e do tratamento. Os "shunts" direito-esquerdo podem também ser diagnosticados por intermédio deste exame.

Uma das contribuições importantes do método foi demonstrar a alteração da perfusão sanguínea resultante de várias doenças. Com base nesse fato, pode-se estudar a evolução de diversas enfermidades como abscessos, bronquiectasias, tuberculose, pneumonia, etc.

As doenças broncopulmonares obstrutivas crônicas (asma brônquica, bronquite crônica e enfisema pulmonar) causam alterações estruturais e funcionais cuja existência pode ser evidenciada através das cintigrafias. Em várias circunstâncias, o exame dos pulmões, com radionuclídeos, permite ao médico a verificação de disfunções, cuja extensão e cujo grau de intensidade podem ser apreciados.

Além das indicações acima citadas, tem seu valor no planejamento de cirurgias pulmonares e na indicação de outras medidas terapêuticas. Constitui recurso valioso no estabelecimento da conduta terapêutica e no prognóstico do câncer de pulmão.



EXEMPLOS DE CINTIGRAFIAS PULMONARES

- Figura 1 - Aspecto de uma cintigrafia pulmonar normal, em decúbito ventral e dorsal. Traçedor usado nestas figuras: macroagregados de albumina marcada com iodo 131.
- Figura 2 - Cintigrafia pulmonar por perfusão, em caso de carcinoma broncogênico. Nota-se a ausência quase total de perfusão no pulmão esquerdo acompanhada de um deficit perfuntório no ápice do pulmão direito.
- Figura 3 - Cintigrafia pulmonar demonstrando deficit de perfusão na parte média do pulmão evidenciado principalmente nas incidências posterior e laterais. Caso de abscesso pulmonar.
- Figura 4 - Cintigrafia (incidência posterior) em caso de agenesia de artéria pulmonar à esquerda. Vê-se a ausência total de perfusão naquele lado.



FIG. 1A



FIG. 1P



FIG. 2A



FIG. 2P



FIG. 3A

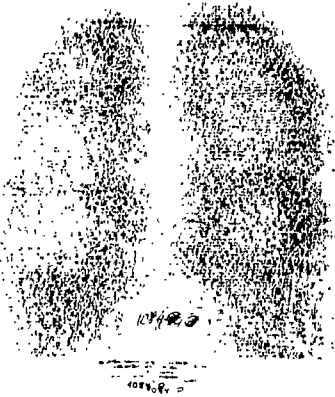


FIG. 3P



FIG. 3L

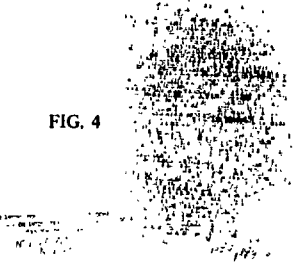


FIG. 4

## C I N T I G R A F I A H E P Ā T I C A

Devido a sua simplicidade, a cintigrafia hepática tem sido largamente utilizada na avaliação da morfologia, função e localização do órgão.

Dois grupos de traçadores são empregados rotineiramente : o primeiro composto de preparados que são fagocitados pelas células de Kupffer e o segundo compreendendo corantes que são captados e excretados pelos hepatócitos. Os do primeiro grupo são geralmente suspensões coloidais marcadas com ouro 198, tecnécio 99m ou Índio 113m, destacando-se como os mais frequentemente utilizados o ouro 198 coloidal e Índio 113m; do segundo grupo destaca-se o iodo 131 marcando o rosa bengala (sal sódico da tetra-cloro-tetra-iodo-fluoresceína).

O indicador mais adequado para a verificação da permeabilidade das vias biliares é o rosa bengala; no entanto, o seu uso para a avaliação da morfologia hepática se torna inconveniente posto que ao mesmo tempo que está se acumulando no fígado vai sendo excretado por esse órgão. Sua presença no intestino delgado comprova a permeabilidade das vias biliares, sendo de grande utilidade no diagnóstico de obstruções parciais ou totais, intra ou extra hepáticas.

Qualquer patologia que lese gravemente o fígado em seu aspecto funcional, que ocupe espaço dentro do parênquima hepático, ou ainda que exerça compressão sobre a víscera, pode ser facilmente demonstrada através do registro da distribuição do traçador nesse órgão.

Abscessos de qualquer origem, cistos, tumores primitivos ou metastáticos e hematomas estão entre as lesões que ocupam espaço e podem ser diagnosticadas por esse método. Nos casos de hepatites infecciosas, a cintigrafia é de grande valor no acompanhamento da evolução da doença, permitindo um julgamento quanto a tendência à cura ou à cronicidade.

Outrossim, nenhum método mostra-se tão eficaz quanto a cintigrafia na orientação do ponto ideal para a realização de uma biópsia hepática percutânea, pois ela demonstra, com exatidão, os locais onde há comprometimento do órgão.

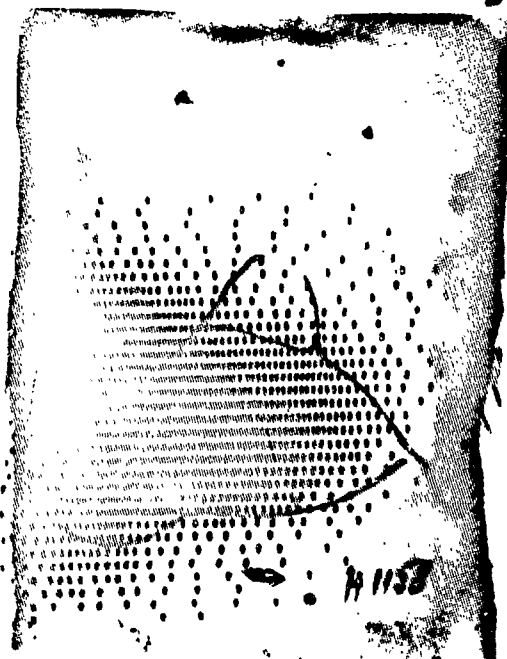


Fig. 1

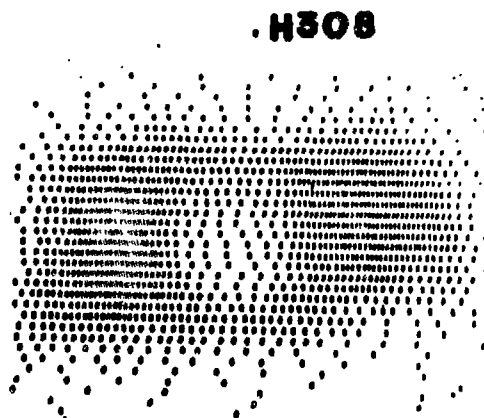


Fig. 2

Figura 1 - Cintigrafia hepática superposta à foto do paciente tomada a mesma posição, demonstrando uma ptose hepática quando pareci a se tratar clinicamente de uma hepatomegalia.

Figura 2 - Imagem lacunar de bordos nítidos, característica de um quisto hidático.

EXEMPLOS DE CINTIGRAFIAS DE FÍGADO

- Figura 1 - Aspecto de uma cintigrafia hepática normal nas incidências posterior, anterior e lateral direita. O traçador se acumula mais acentuadamente na região central do lobo direito devido a maior espessura de parênquima funcionante nessa área (Ouro 198 coloidal).*
- Figura 2 - Cintigrafia hepática em caso de esquistossomose hepato-esplênica com derivação porto-cava. O desvio da circulação porta faz com que o SRE esplênico fagocite grande parte do colóide (Ouro 198 coloidal).*
- Figura 3 - Sequência de cintigrafias hepáticas normais com permeabilidade total das vias biliares demonstrada pela presença do traçador no intestino delgado (Rosa bengala marcada com iodo 131). Esse traçador é captado pelos hepatócitos e excretado pelas vias biliares.*

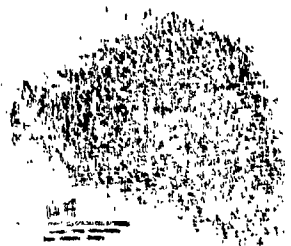


FIG. 1P

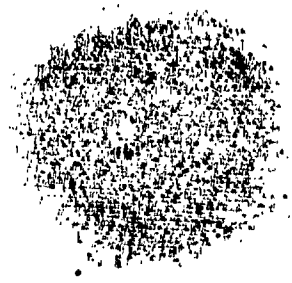


Fig. 1L



FIG. 1A

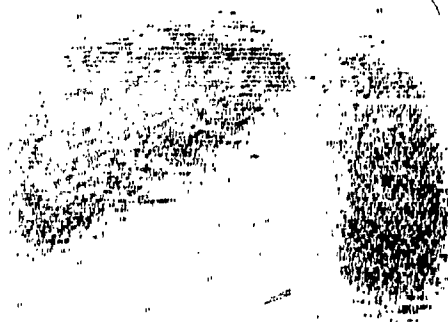
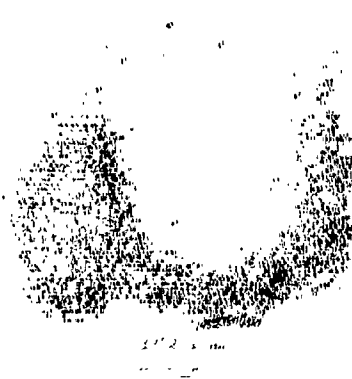
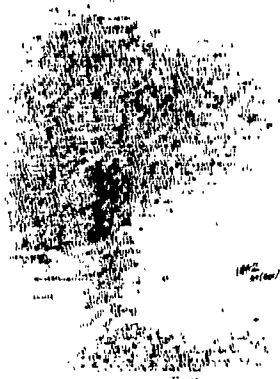
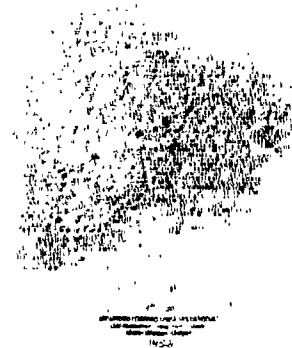


FIG. 2



FIG. 3





EXEMPLOS DE CINTIGRAFIAS DE FÍGADO E BAÇO

- Figura 1 - Cintigrafia hepática (3 incidências) em caso de hepatoma. Vê-se uma grande lacuna no acúmulo da radioatividade na projeção do lobo direito, correspondendo à área da lesão (Ouro 198 coloidal).
- Figura 2 - Cintigrafia hepática demonstrando metástases de um adenocarcinoma de colo. A lesão está localizada no lobo esquerdo (áreas claras) sendo demonstrada pela falta ou diminuição do acúmulo do traçador naquele local. (Ouro 198 coloidal).
- Figura 3 - Aspecto de uma cintigrafia esplênica normal em decúbito ventral e lateral direito. Exame realizado com hemácias marcadas com cromo 51 e sensibilizadas pelo calor.
- Figura 4 - Cintigrafia esplênica em paciente portador de leishmaniose visceral. Vê-se a grande esplenomegalia. Exame realizado com hemácias marcadas com cromo 51 e sensibilizadas pelo calor.
- Figura 5 - Cintigrafia hepato-esplênica em caso de cirrose hepática com sinais evidentes de hipertensão porta. Vê-se a ausência quase total de função do SRE hepático, compensado pela atividade do SRE esplênico. Note-se ainda a esplenomegalia (Índio 113m coloidal).



FIG. 1A

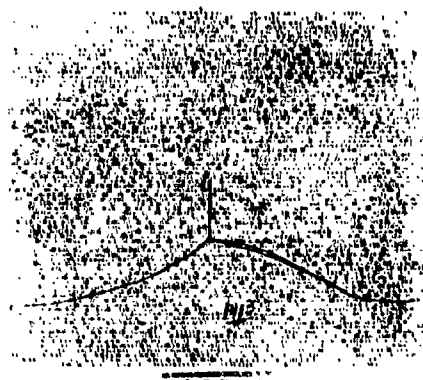


FIG. 1P



FIG. 1L



FIG. 2

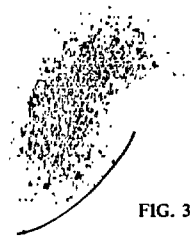


FIG. 3P



FIG. 3L

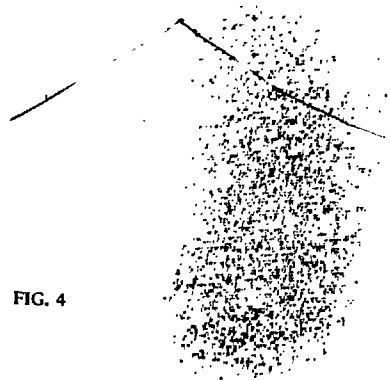


FIG. 4

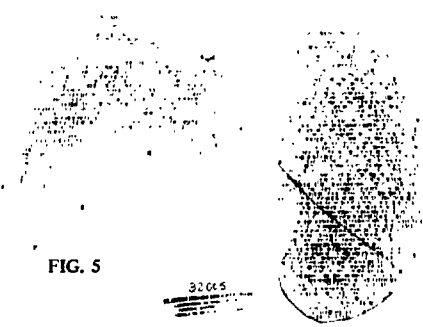


FIG. 5

## C I N T I G R A F I A D O B A Ç O

Para se obter uma boa cintigrafia de um órgão, é necessário que o nuclídeo empregado se acumule em muito maior quantidade nesse órgão do que nos tecidos vizinhos. Pode-se conseguir a visualização do baço através de colóides radioativos ou ainda através da marcação de hemácias com cromo 51 e sua posterior sensibilização pelo calor.

Embora o método de marcação das hemácias tenha sido mais empregado, ultimamente tem-se dado maior valor à utilização dos colóides radioativos, devido a simplicidade de sua manipulação. As hemácias marcadas oferecem vantagens, pois permitem a realização da prova funcional, com a determinação da depuração dos eritrócitos pelo baço, além de possibilitar a pesquisa de tecido esplênico acessório.

A visualização plena do órgão, através de registro gráfico, é de extremo valor para a observação de seu tamanho e de sua localização além de permitir a demarcação de qualquer lesão que porventura ocupe espaço em seu interior.

As indicações clínicas da cintigrafia esplênica são:

- 1º) Determinação objetiva da situação e forma do baço;
- 2º) Diagnóstico diferencial de tumores no hipocôndrio esquerdo;
- 3º) Comprovação de baços acessórios depois da esplenectomia;
- 4º) Comprovação de lesões parenquimatosas de baço: enfartos, cistos, necrose, abscessos, tumores;
- 5º) Comprovação de "situs inversus", transposição ou ectopia do baço;
- 6º) Comprovação de aplasia do baço;
- 7º) Controles evolutivos do tamanho e função do baço, especialmente na vigência de tratamento.

Resumindo, pode-se dizer que a cintigrafia esplênica é atualmente um dos métodos mais adequados de investigação do órgão, não somente por sua simplicidade, mas também por possibilitar conclusões diagnósticas difíceis de alcançar com outros métodos.

## EXPLORAÇÃO RENAL

Dois exames com radioisótopos são usados rotineiramente na exploração dos rins; o nefrograma e a cintigrafia.

O nefrograma radioisotópico vem sendo utilizado no estudo das alterações renais nos últimos quinze anos. Embora seja um método qualitativo e que, por si só, não pode fazer o diagnóstico da condição patológica que acomete o órgão, é de extrema importância como exame de triagem, devido à sua simplicidade e segurança. Pode ser realizado em grande número de pacientes, visando a determinação de nefropatias diversas, principalmente as de localização unilateral, mesmo quando os exames de laboratório rotineiros são normais.

O traçador mais usado é o ortohipurato de sódio marcado com iodo 131. Esse traçador é secretado ativamente para a luz dos túbulos renais. Portanto, qualquer condição que afete as células tubulares, ou a excreção urinária, fica demonstrada na curva que caracteriza o nefrograma. Essa curva é composta basicamente de três segmentos, sendo o primeiro de acúmulo rápido, o segundo de acúmulo mais lento e finalmente o terceiro caracterizando a excreção renal do traçador.

O nefrograma apresentando anormalidades, auxilia o nefrologista na escolha de outros métodos, que completarão o exame, disso resultando a confirmação diagnóstica. Sua utilidade na prática deve-se ao fato de ser uma técnica simples e que orienta a conduta do médico no sentido de submeter, ou não, seus pacientes a outros métodos de exploração nefrológica mais traumatizantes ou de maior risco.

A cintigrafia renal se desenvolveu a partir de 1969, sendo hoje amplamente empregada, propiciando ao clínico informações valiosas sobre o tamanho, configuração e posição dos rins.

Vários traçadores foram testados para a realização da cintigrafia renal. De todos eles, a clormerodrina marcada com o mercúrio 203 ou mercúrio 197, revelou-se como o mais eficaz. No entanto, pode-se realizar o exame com hippuran marcado com o iodo 131, com o Índio 113m DTPA ou ainda com o tecnécio 99m.

As indicações da cintigrafia renal são:

- 1º) Para avaliar o tamanho, posição e função dos rins;
- 2º) Para estudar os doentes com hipersensibilidade a contrastes radioiodados;
- 3º) Para orientar o local das biopsias;
- 4º) Para confirmar lesões suspeitas, encontradas na pielografia;
- 5º) Para o segmento de pacientes com rins transplantados.

A cintigrafia pode precisar o tamanho dos rins, com margem de erro de cerca de 1 cm. A hipertrofia renal pode ter diversas causas e entre elas vale destacar: amiloidose, hidronefrose, rim policístico, infiltração mielomatosa e trombose da veia renal. Pode-se também apreciar a existência de rins pequenos, como na hipoplasia congênita, este nose da artéria renal e a atrofia resultante de glomerulonefrite ou pielonefrite.

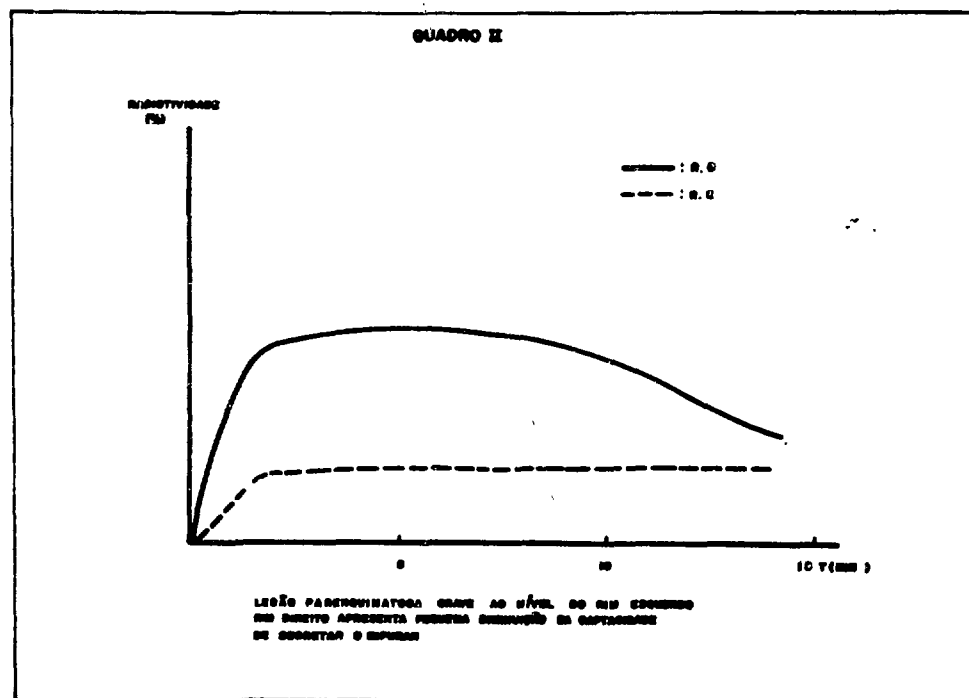
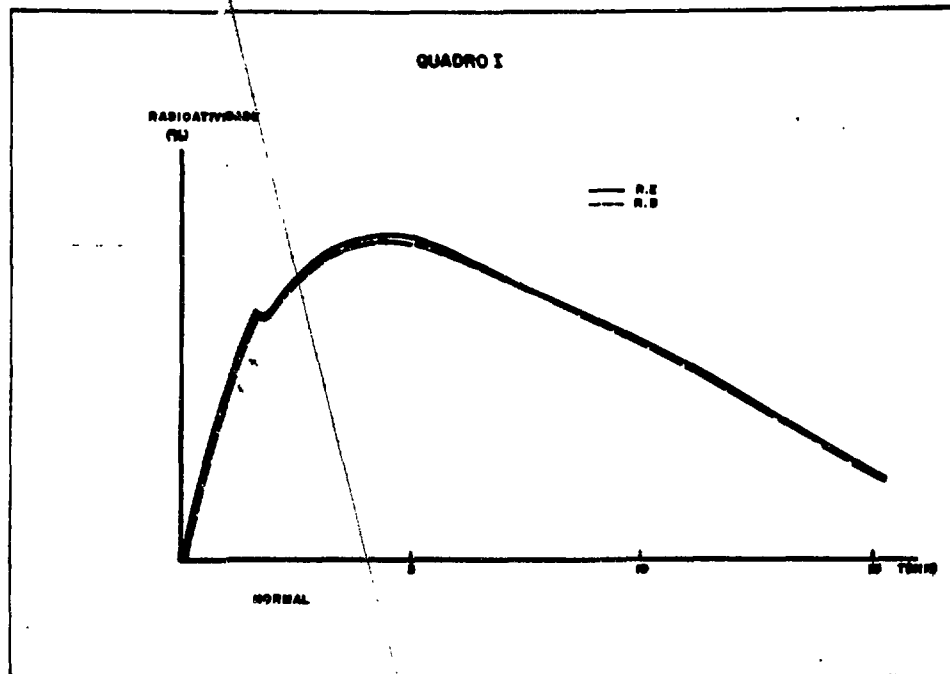
O conhecimento da exata localização dos rins é extremamente importante. quando se necessita realizar uma biópsia. Pode-se executar a cintigrafia e marcar sobre a pele do paciente a localização precisa dos órgãos e neles das zonas suspeitas, facilitando a obtenção de amostra expressiva para o exame histológico.

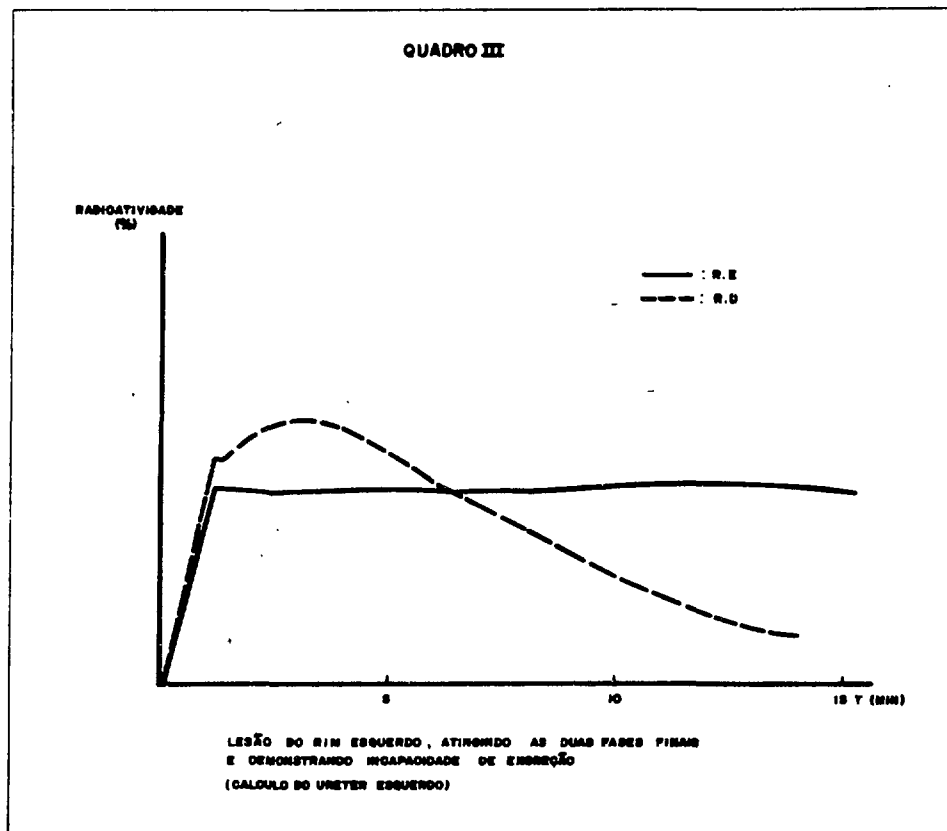
O método também é valioso para evidenciar lesões duvidosas que não apresentam distorções do sistema pielocalicial, ou para diferenciar uma lobulação renal de pequenas massas periféricas.

Nos casos de hidronefrose, em que a pielografia não pode mostrar claramente se ainda resta ou não função no rim comprometido, a cintigrafia é de grande utilidade. Esse exame chega a permitir a visualização dos rins em pacientes com uremia de até 100 mg%.

Ultimamente, com o advento de transplante, tornou-se um método útil para o controle de rim transplantado, pois mesmo exames repetidos não causam dano ao paciente.

CURVAS RADIONEFROGRÁFICAS





#### EXEMPLOS DE CINTIGRAFIAS RENAI

- Figura 1 - Cintigrafia renal com ambos os órgãos acumulando regularmente o traçador.
- Figura 2 - Cintigrafia renal demonstrando uma "amputação" do polo superior do rim direito devido a formação tumoral nessa área.
- Figura 3 - Cintigrafia renal típica de insuficiência renal crônica, com acúmulo do traçador no parênquima hepático, comum nesses casos.
- Figura 4 - Cintigrafia num caso de insuficiência renal crônica, com grande captação do traçador pelo parênquima hepático.
- Figura 5 - Cintigrafia demonstrando ambos os rins com sua forma e volume conservados, em caso de malformação congênita de vias urinárias. O acúmulo de radioatividade que se prolonga do rim esquerdo corresponde à ureterostomia. Nas figuras de 1 a 5 foi empregada a clormerodrina marcada com mercúrio 203.
- Figura 6 - Cintigrafia renal utilizando o ortohipurato de sódio (Hippuran) marcado com o iodo 131, demonstra retardamento na excreção do traçador pelo rim esquerdo. Vê-se abaixo, o acúmulo da bexiga.
- Figura 7 - Imagem cintigráfica evidenciando rim direito ptosado (Hippuran).
- Figura 8 - Cintigrafia de rim transplantado. A excreção do traçador (Hippuran) é adequada e nota-se o acúmulo na bexiga.



FIG. 1



FIG. 2



FIG. 3

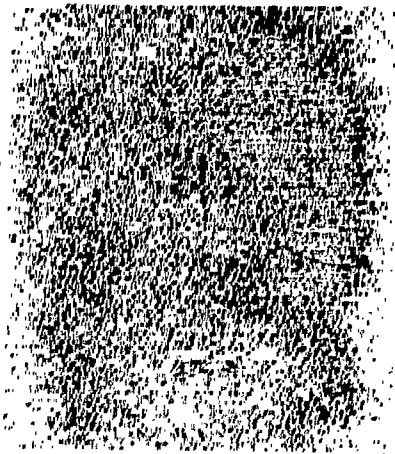


FIG. 4



FIG. 5



FIG. 6



FIG. 7



FIG. 8



## C I N T I G R A F I A   Ó S S E A

Para que uma modificação na densidade óssea seja visível nas radiografias comuns é necessário que ocorra 30 a 50% de alteração na mineralização dos ossos; este fato impede que o método radiográfico consiga descobrir precocemente lesões destrutivas. A necessidade de se recorrer a método mais preciso para a indicação precoce dessas alterações, principalmente quando metastáticas, levou ao desenvolvimento da cintigrafia óssea.

Há vários anos tentou-se utilizar isótopos de cálcio, para realizar mapeamento, porém o tipo de desintegração desses elementos nunca permitiu exames satisfatórios.

Em 1942, Treadwell e colaboradores observaram que o estrôncio tem um metabolismo ósseo semelhante ao do cálcio, podendo substituí-lo a contento nessa técnica. A partir de 1961, passou-se a utilizar o estrôncio 85, para realização de cintigrafias, depois que ficou demonstrado seu acúmulo nas áreas em que havia aumento das trocas de cálcio nos ossos. Atualmente, os traçadores mais comumente utilizados são o flúor 28, que se fixa na superfície óssea, o estrôncio 85 e o estrôncio 87m. Como o flúor 18 somente pode ser empregado em serviços próximos a reatores e o estrôncio 85 tem meia-vida muito longa, o estrôncio 87 m é o mais usado no momento.

A grande vantagem do método cintigráfico na pesquisa de lesões ósseas tumorais primitivas ou metastáticas é, como já foi dito, que o maior acúmulo do traçador, no local afetado, ocorre precocemente mesmo antes que os exames radiológicos possam constatar anormalidades.

Figura 1 - Cintigrafia com estrôncio 85 da região lombo-sacra, apresentando acúmulo anormal do traçador na projeção de L<sub>4</sub>, L<sub>5</sub> e ilíaco, confirmando a presença de metástases de um adenocarcinoma de mama.

Figura 2 - Cintigrafia óssea em caso de mal de Pott. O exame radiológico mostra destruição de T<sub>7</sub> e T<sub>8</sub>. A cintigrafia apresenta acúmulo do traçador na região comprometida.



FIG. 1

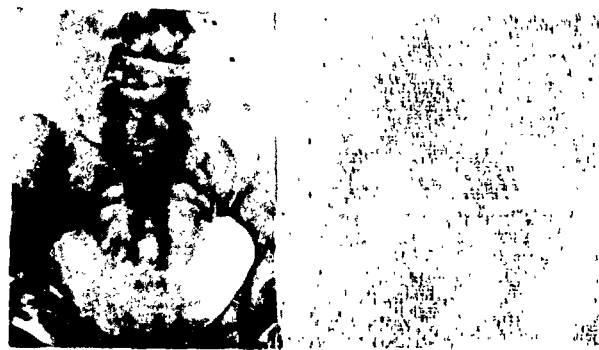


FIG. 2

