

Caracterização do Leito Vascular de Tumores Avançados da Cabeça e Pescoço por Microêmbolos Radioativos Sua Utilização na Quimioterapia Intra-Arterial

(1) David Serson

UNITERMOS: Tumor avançado da Cabeça e Pescoço. Microêmbolos Radioativos. Quimioterapia intra-arterial.

KEY WORDS: Advanced head and neck tumor. Radioactive microembolus. Intra-arterial chemotherapy.

RESUMO: O presente trabalho visa estabelecer um método radiosotópico utilizando partículas marcadas, para determinação de territórios irrigados por uma artéria.

Este estudo foi realizado em pacientes portadores de cânceres avançados de cabeça e pescoço, onde o tratamento se fez com antiblásticos por via intra-arterial.

A verificação do território vascular atingido em primeira instância pela quimioterapia intra-arterial foi feita com partículas de macroagregado de albumina marcadas com iodo-131.

O método apresentou-se inócuo e de grande importância para a localização exata do tratamento proposto.

Verificou-se também que o método pode ser aplicado para a localização da infusão quimioterápica em outros setores do organismo, ou para a determinação anatômica da vascularização arterial.

1 — Introdução

Em 1950, Klopp e cols. ⁽²⁶⁾ descreveram um método de cateterização da artéria tireoidea superior, como via para alcançar a artéria carótida externa e com a finalidade de tratar tumores regionais através de agentes quimioterápicos antiblásticos, denominando o método de infusão intra-arterial.

A partir desses trabalhos, inúmeros outros autores passaram a utilizar o método, ora mudando sua técnica, ora associando a infusão intra-arterial à radioterapia externa (5,7,10,11,13,21,25,27,32,36,38,42-43,46,57,59,64,67).

No tratamento intra-arterial, reservado especialmente a tumores avançados da cabeça e pescoço, é mister identificar a artéria aferente ao tumor e suas eventuais anastomoses com outros sistemas arteriais. Este cuidado é necessário essencialmente por duas razões:

1 — Verificar a identidade do leito vascular tumoral para que o quimioterápico ministrado se distribua essencialmente à própria massa do tumor, alcançando-a com a concentração máxima;

2 — Que o quimioterápico não atinja território vascular outro, onde poderia determinar efeitos nocivos, às vezes críticos. Nesse sentido, podem ser

Trabalho realizado no Departamento de Radioisótopos do Hospital A. C. Camargo Instituto Central da Fundação Antonio Prudente, São Paulo.

1. Diretor do Departamento de Radioisótopos do Hospital A. C. Camargo.

lembrados, como exemplo, os tumores da língua, nos quais o mau posicionamento do cateter pode levar o quimioterápico a atingir em altas doses o parênquima cerebral, com consequências desastrosas.

Com a finalidade de determinar a área infundida, Cappellano em 1971 ⁽⁶⁾, analisa dois dos múltiplos métodos disponíveis àquela época, como a angiografia contrastada e o mapeamento por fluorescência. O método radiológico não apresenta utilidade em artérias de pequeno calibre pois não há velocidade de injeção para dar contraste aos Raios-X e não fornece idéia do leito capilar. O mapeamento com solução fluorescente não separa os planos correspondentes a diferentes distribuições vasculares é muito limitante nas grandes massas tumorais ^(37,14).

Com a finalidade de obviar as limitações de resolução e a possível toxicidade, aplicou-se ao problema descrito em tela, o método descrito por Taplin e cols. ⁽⁶¹⁾ e idealizado para o estudo da perfusão sanguínea pulmonar, no homem.

Tratou-se de criar microembolizações a nível pré-capilar, mercê de indicadores radioativos particulados, com diâmetro médio da ordem de 30 a 50 micra.

Ao embolizar uma fração finita dos capilares de determinado território vascular com substâncias particuladas marcadas com um radionuclídeo, dispõe-se de tempo suficiente para mapear uma imagem nos planos de projeção desejados (frente e perfil, por exemplo), que se permite estimar o volume determinado pela via aferente escolhida.

Verificou-se mais, que a distribuição dos microêmbolos obedecia à própria distribuição do fluxo sanguíneo, facultando assim estabelecer uma relação quantitativa entre a radioatividade retida em determinado volume e quantidade de sangue que perfunde o mesmo território vascular.

A simplicidade, precisão e nula morbidade do procedimento levaram a uma rápida difusão no estudo das doenças pulmonares ^(1,4,9,19,20,22,31,39-41,47,48,49,51,54,60,62,66,68-69) e aos mais variados setores da economia humana, inclusive a territórios vasculares mais críticos como o cerebral ^(17,23,35,50,63).

A nível de aplicação humana dois tipos básicos de substâncias particuladas marcadas são usadas:

- 1 — macroagregados de albumina marcadas com iodo-131 ou tecnécio-99 m.
- 2 — microesférulas marcadas com iodo-131 ou tecnécio-99 m.

A dose das partículas marcadas é calculada de modo que a embolização não seja superior a 1 capilar para cada 5000. Dentro desta faixa, não se registram para-efeitos atribuíveis à redução do leito vascular ^(2,11-12,28).

As partículas de albumina são biodegradáveis e apresentam em média a meia-vida biológica de 4 a 6 horas ⁽³⁰⁾, sendo removidas dos capilares embolizados por células fagocitárias e pelas próprias células do sistema retículo-endotelial vascular.

Cumprir lembrar que os indicadores particulados são, na verdade, seguidores da fase corpuscular do sangue, sofrendo à semelhança dos glóbulos vermelhos, a ação da gravidade, especialmente em áreas circulatórias de baixa pressão (circulação pulmonar).

O procedimento da microembolização, além de permitir a viabilização do volume perfundido e facultar dados quantitativos relativos ao fluxo, oferece a possibilidade de estudar curto-circuitos entre os setores arterial e venoso da circulação ⁽³⁾.

Kieffer e cols. em 1970 ⁽²⁴⁾ comprovaram a existência de fístulas artério-venosas na Síndrome de Klippel-Trenaunay, que é caracterizada por nevos, hipertrofias ósseas, macroartérias e fístulas artério-venosas, com a utilização da microembolização por substâncias radioativas.

À luz dessas características, justificou-se a escolha do método da microembolização com indicadores radioativos, como procedimento adequado para a delimitação topográfica do leito vascular de tumores e para a comprovação de suas artérias aferentes, o que constitui o propósito básico deste trabalho.

II — Casuística e Métodos

1. Casuística — foram estudados 100 pacientes matriculados no Departamento de Cabeça e Pescoço do Instituto Central da Fundação Antonio Prudente, destinados à quimioterapia intra-arterial por serem portadores de tumor localmente avançado da cabeça e pescoço.

Com relação à distribuição etária, as idades variaram de 15 a 85 anos, com média de 55,5 anos. Registrou-se nítida predominância do sexo masculino (5,2:1) e da raça branca sobre a negra e amarela (9,0:6,0:0,4). A distribuição por diagnóstico histológico foi de absoluto predomínio dos carcinomas epitelocelulares (17%), seguidos pelos carcinomas indiferenciados (17%), sarcomas (3%), melanomas malignos (2%), adenocarcinoma e carcinoma baso-lar (1%).

A distribuição topográfica segundo os critérios de Rapoport e cols. ⁽⁴⁵⁾, se houve da seguinte forma: seios paranasais, fossa nasal, palato e rinofaringe (44%), corpo da língua, soalho e gengiva inferior (30%), base da língua (9%), amígdala (6%), lábios e região jugal (5%), região parotidiana (2%) e tumores extensos (4%).

2. Métodos: Após análise da circulação arterial da cabeça e pescoço ^(16,65), o cateterismo arterial obedeceu à técnica descrita por Rapoport e cols. ⁽⁴⁵⁾, onde as diferentes vias de introdução e posicionamento do cateter dependem da localização da lesão primitiva conforme a fig. 1. A localização tumoral foi identificada com sete setores topográficos, a saber:

a) tumores dos seios paranasais, fossa nasal, palato e rinofaringe. Cateterismo retrógrado, seletivo indireto, pela artéria temporal superficial, após embolização da artéria maxilar interna Fig. 1a.

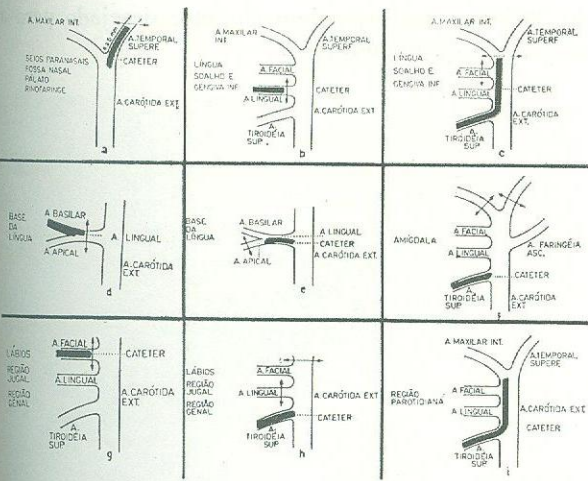


Fig. 1 — Técnica para introdução e posicionamento do cateter, dependendo da localização da lesão primitiva.

- b) tumores do corpo da língua, soalho e gengiva inferior. O cateterismo pode ser seletivo direto pelo tronco da artéria lingual, conforme fig. 1b ou seletivo indireto pela artéria carótida externa e ligadura acima do tronco da artéria lingual conforme fig. 1c.
- c) tumores da base da língua. O cateterismo pode ser seletivo direto, pelo ramo basilar da artéria lingual conforme fig. 1d ou seletivo indireto pelo tronco da artéria lingual, com ligadura do ramo apical, conforme fig. 1e.
- d) tumores da amígdala. Sendo a amígdala irrigada pelas artérias lingual, facial e faringeia ascendente, realiza-se o cateterismo da artéria carótida externa, com ligadura das artérias temporal superficial e maxilar interna, conforme fig. 1f.
- e) tumores dos lábios e região jugal. O cateterismo pode ser seletivo direto pela artéria facial conforme fig. 1g ou seletivo indireto pela artéria carótida externa, com ligadura da artéria lingual e da artéria carótida externa, acima da emergência da artéria facial, conforme fig. 1h.
- f) tumores da região parotidiana. O cateter é colocado no local da bifurcação da artéria carótida externa nos seus ramos maxilar interno e temporal superficial conforme fig. 1i.

2. Caracterização do leito vascular tumoral por microembolização — A técnica geral da microembolização obedecem aos critérios expostos por Maynard (30) e De Land e col. (28).

Dentre os diferentes materiais embolizantes (29,33,30), elegeu-se o macroagregado de albumina humana marcado com iodo-131, fornecido com as seguintes características médias: tamanho médio das partículas de 30 micra com extremos entre 20 e 80 micra e atividade específica de 1 milicurie por mililitro. A dose média ministrada foi de 1 a 2 microcuries por quilo de peso.

O macroagregado foi ministrado pelo cateter arterial depois do posicionamento através do ato cirúrgico. Para facilitar a progressão e distribuição do

macroagregado, fez-se seguir à introdução do indicador, lavagem do cateter com cerca de 10ml de solução de cloreto de sódio a 0,9%.

O único preparo prévio consistiu na ministração de véspera de iodeto de potássio por via oral (XV gotas de solução saturada), objetivando expandir a fase iodeto sistêmica, minimizando desta forma o acúmulo tireoideo do radioiodo liberado quando da degradação dos macroagregados.

Após a introdução do indicador radioativo procedeu-se à obtenção da imagem em duas projeções ântero-posterior e perfil e realizando-se a cintilografia em mapeador retilíneo, com cristal de cintilação de 5X2 polegadas e calibrado para energia do radioiodo-131.

Em alguns poucos casos utilizou-se câmara de cintilação (gama-câmara), dotada de colimador de média energia. Quando do emprego da câmara, é conveniente aumentar a dose do indicador, passando a 3 ou 4 microcuries por quilo de peso, para contrabalançar a perda da eficiência decorrente da pequena espessura do cristal (3/4 de polegada). A câmara apresenta, por vezes, vantagem sobre o mapeador retilíneo, pois seu detetor, dotado de maior número de graus de liberdade espacial, melhor se adapta à obtenção de perfis e até de imagens projetando-se em planos oblíquos. Desta forma, tem-se acesso mais fácil, à apreciação tridimensional do leito vascular em estudo.

No decorrer de todas as provas, jamais se teve a lamentar parafeito, por mais insignificante que fosse.

Revisão de cálculos dosimétricos (16) relativos à dose liberada ao corpo total para iodo-131, na dose de 4uCi/kg, evidenciou dose de 0,07rads, perfeitamente aceitável para procedimento diagnóstico, mesmo em indivíduos de baixa idade.

Quanto da realização das imagens, tinha-se o cuidado de incluir na área de varredura também as áreas de distribuição de outros territórios vasculares que poderiam ser tributários do vaso cateterizado, quer por variações anatômicas normais, quer por anomalias ou por curto-circuitos vasculares.

III — Resultados

A magnitude e os limites do leito vascular do tumor resultam da análise das imagens obtidas, geralmente ventral e lateral.

Havendo coincidência de informação cintilográfica com a distribuição anatômica da artéria aferente, procedia-se à infusão medicamentosa, tendo o resultado como coincidente (C).

Não havendo identidade com o volume de perfusão do tumor, três alternativas básicas foram consideradas:

- a) extensão da distribuição do indicador radioativo ao território da artéria meningéia média, além do leito tumoral, tendo-se o resultado como escape meníngeo (E M);

- b) distribuição a área outra que não a tumoral, atingindo o território da artéria carótida interna, tendo-se como resultado o escape pela artéria carótida interna (E C I);
- c) distribuição a área outra que não a tumoral por erro de posicionamento do cateter, tendo-se como resultado o erro de posicionamento (E P).

Dentro desta sistemática, obtiveram-se os resultados globais na tabela I.

De acordo com a classificação indicada, acham-se reunidos na tabela II os resultados colhidos segundo as diferentes sedes topográficas do tumor.

TABELA I

Incidência porcentual dos resultados nos 100 casos estudados

RESULTADO	INCIDÊNCIA PORCENTUAL
Coincidente (C)	83
Escape Meníngeo (E M)	11
Escape Carotidiano Interno (E C I)	5
Erro de Posicionamento do Cateter (E P)	1
Total	100

TABELA II

Incidência de resultados por sede topográfica tumoral. Os valores entre parênteses são percentuais para cada grupo

Sede topográfica do tumor	N.º de casos	Incidência de resultados			
		C	EM	ECI	EP
Tumores de seios paranasais, fossa nasal, palato e rinofaringe	44	33 (75%)	11 (25%)	—	—
Tumores do corpo da língua, soalho e gengiva inferior	30	27 (90%)	—	2 (6,6%)	1 (3,3%)
Tumores de base da língua	9	9 (100%)	—	—	—
Tumores de amígdala	6	6 (100%)	—	—	—
Tumores de lábio e região jugal	5	3 (60%)	—	2 (40%)	—
Tumores da região parotidiana	2	2 (100%)	—	—	—
Tumores extensos	4	3 (75%)	—	1 (25%)	—
Totais	100	83	11	5	1

Segundo a distribuição dos tumores por sede topográfica, cabe a análise seguinte:

1. cateterismo retrógrado, seletivo indireto da artéria temporal superficial, após a emergência da artéria maxilar interna.

Dos 44 casos estudados, 33 apresentaram imagem cintilográfica coincidente, como a observada na

fig. 2 e que correspondem ao setor desejado para a infusão do quimioterápico.

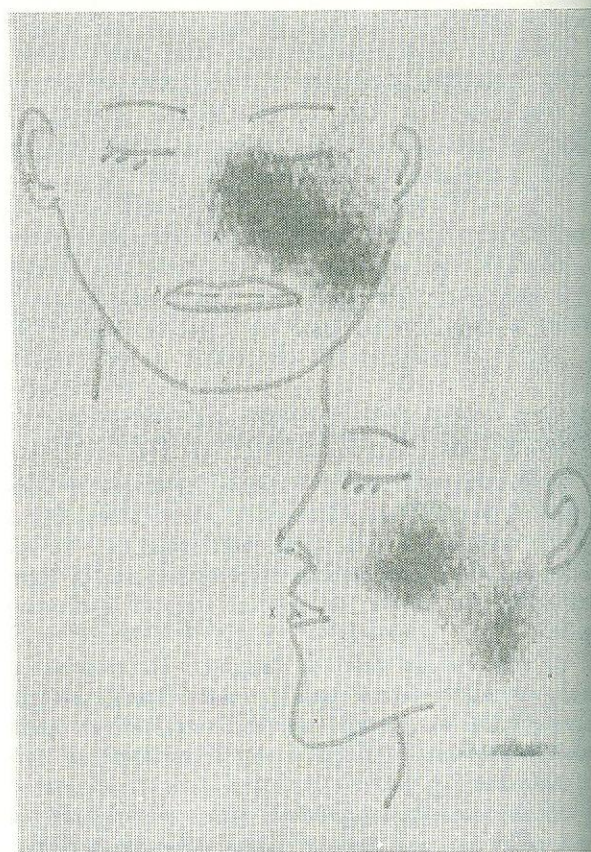


Fig. 2 — Imagem cintilográfica obtida após cateterismo seletivo indireto da artéria temporal superficial, acima da emergência da artéria maxilar interna. Em ântero-posterior e lateral esquerda.

Nos 11 casos restantes, observou-se o registro cintilográfico de projeção cerebral, que corresponde ao território irrigado pela artéria meningéa média, ramo da artéria maxilar interna. Constitui exemplo a imagem observada na fig. 3.

2. cateterismo seletivo direto ou indireto da artéria lingual.

Dos casos estudados, 27 apresentaram imagens cintilográficas coincidentes como a observada na fig. 4 que corresponde ao setor desejado para a infusão do quimioterápico.

Em 1 dos casos houve localização incorreta do cateter, que não correspondia ao local desejado para a infusão. Após novo ato cirúrgico, foi possível localizar corretamente o cateter, passando a apresentar imagem cintilográfica, que correspondeu ao local desejado.

Em 2 casos houve localização que desviou o indicador para a artéria carótida interna, o que determinou as imagens observadas nas figs. 5 e 6. O mau posicionamento do cateter foi corrigido após novo ato cirúrgico.

3. cateterismo seletivo direto ou indireto do ramo basilar da artéria lingual.

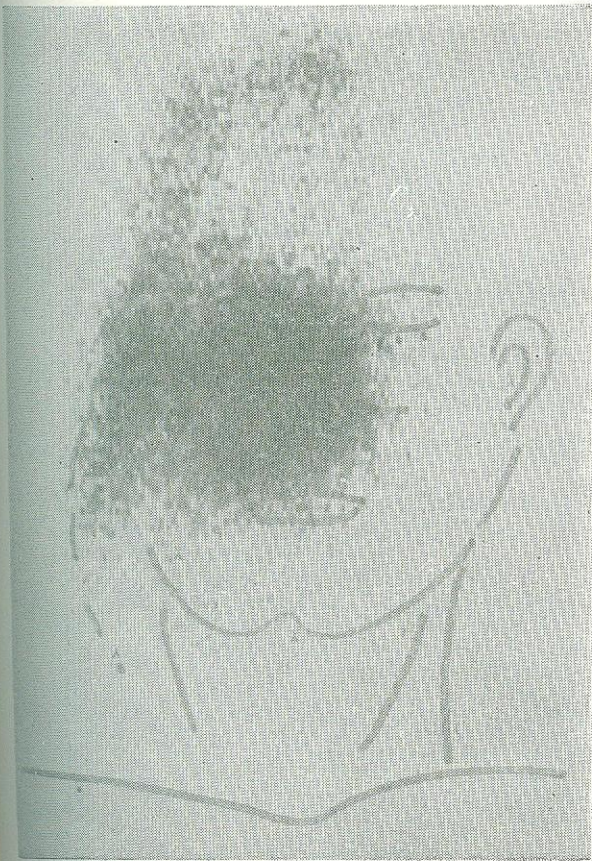


Fig. 3 — Imagem cintilográfica na projeção ântero-posterior, com registro também no território irrigado pela artéria meníngea média.

Os 9 casos estudados apresentavam a imagem cintilográfica correspondente ao setor desejado para a infusão do quimioterápico, território irrigado pelo ramo basilar da artéria lingual.

4. cateterismo da artéria carótida externa, com ligadura da artéria temporal superficial e maxilar interna.

Os 6 casos estudados apresentaram imagem cintilográfica correspondente ao setor desejado da infusão do quimioterápico.

5. cateterismo seletivo direto ou indireto da artéria facial.

Dos 5 casos estudados, 3 apresentavam a imagem cintilográfica correspondente ao setor desejado para a infusão do quimioterápico. Nos casos restantes, houve registro cintilográfico na projeção do cérebro, conforme as figuras 5 e 6, o que obrigou a realização de novo ato cirúrgico.

6. cateterismo da artéria carótida externa, no ponto de bifurcação das artérias maxilar interna e temporal superficial.

Os 2 casos estudados apresentaram imagem cintilográfica que correspondeu ao setor desejado para a infusão do quimioterápico.

7. Para o cateterismo arterial em casos de tumores extensos, procedeu-se ao cateterismo da artéria carótida externa com ligadura das artérias cola-

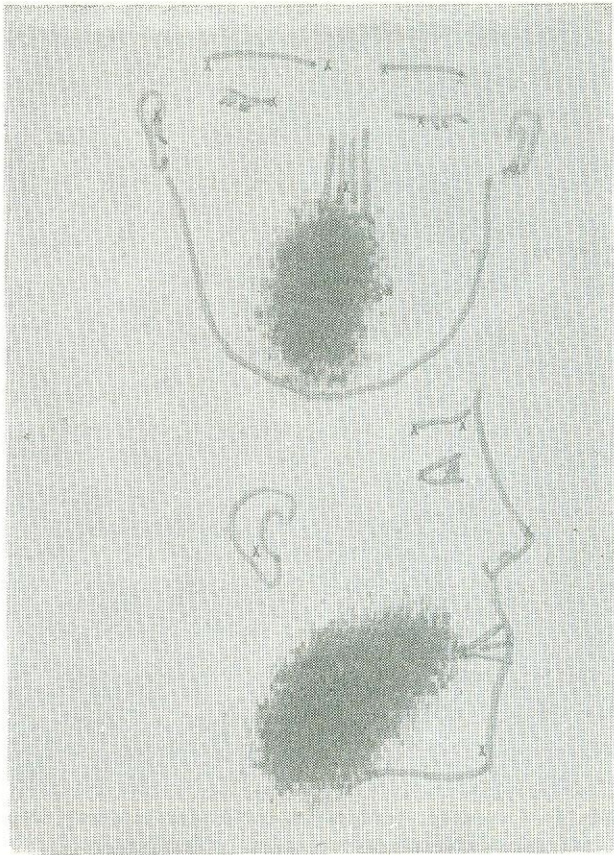


Fig. 4 — Imagem cintilográfica obtida após cateterismo seletivo direto da artéria lingual. Em ântero-posterior e lateral direita.

terais que supostamente não alcancem o setor tumoral ou, seguindo os conhecimentos anatómicos vasculares, ao cateterismo seletivo da artéria nutriente do tumor.

Em 1 dos casos houve registro cintilográfico na projeção do cérebro, semelhante ao das figuras 5 e 6 e que obrigou a suspender a quimioterapia intra-arterial.

Dois casos são apresentados nas figuras 7 e 8 mostrando a localização da infusão da quimioterapia intra-arterial por cateterismo seletivo direto da artéria nutriente do tumor. Dependendo da localização do tumor e do tipo de cateterismo localizado, outras imagens poderão ser obtidas.

Nesses tipos de tumor, na dependência do tipo de cateterismo realizado, deve-se procurar obter imagens múltiplas, que resultem incidências várias, permitindo assim melhor conhecimento do leito vascular tumoral.

Comentários

O método de microembolização utilizado para a delimitação do leito vascular a ser atingido pela quimioterapia intra-arterial de tumores da cabeça e pescoço revelou-se geralmente útil e, por vezes, absolutamente crítico.

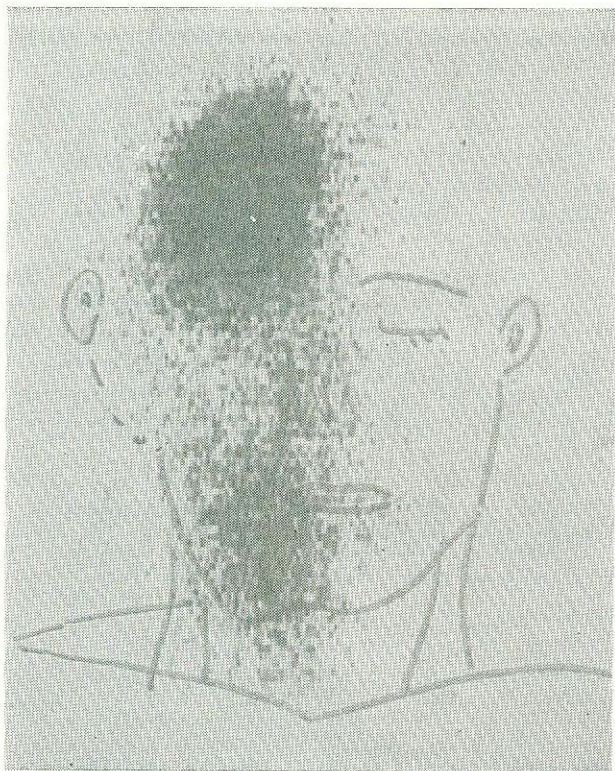


Fig. 5 — Imagem cintilográfica obtida com o cateter localizado na artéria carótida interna. Em projeção ântero-posterior.

Dos 100 casos analisados, 83 confirmaram a distribuição desejada para a infusão do quimioterápico, ou seja, o método comprovou o acerto do posicionamento do cateter em relação à massa tumoral.

Em 11 casos, o registro cintilográfico demonstrou escape do indicador para território da artéria meningéia média, além do atingido pelas artérias temporal superficial e maxilar interna.

Sendo a artéria meningéia média responsável pela irrigação das meninges, não foi necessária a suspensão da quimioterapia intra-arterial nesses casos, pois as reações meningéias ao quimioterápico são geralmente irrelevantes ou, de fato, inexistentes.

Registrou-se "escape" em mais 5 casos, desta vez para o território da artéria carótida interna, o que provocou a cessação da quimioterapia intra-arterial pois, se se procedesse à infusão do quimioterápico, este atingiria o parênquima cerebral, com graves danos que poderiam mesmo levar ao óbito.

No caso restante, caracterizou-se o posicionamento incorreto do cateter, ou seja, o leito infundido era completamente diferente do desejado.

Sempre que se verificar "escape" via artéria carótida interna ou em virtude de mau posicionamento, deve-se cancelar a infusão do quimioterápico e reavaliar novamente o paciente, mercê de nova prova.

Esta poderá obedecer a dois critérios técnicos:

a) nova dose, mais elevada, do mesmo indicador, de forma a obter novo registro em nível superior. Esta técnica não é a mais recomendada, deven-



Fig. 6 — Imagem cintilográfica obtida com o cateter localizado na artéria carótida interna. Em projeção lateral direita.

do ser restrita aos casos nos quais não possa ser realizada a solução seguinte;

b) emprego de um indicador radioativo diferente, com características energéticas que facultam sua separação espectrométrica do anterior. Por exemplo, macroagregados de albumina marcados com iodo-131, se inicialmente se utilizou tecnécio-99m. Na hipótese de se ter utilizado da primeira vez iodo-131, empregar índio-113m ou tecnécio-99m em doses adequadas, subindo o nível de discriminação.

Desta forma, a imagem inicial é afastada, permanecendo apenas a derradeira (fig. 9).

A experiência reunida neste trabalho indica a câmara de cintilação como o instrumento mais adequado para a tomada de imagens de distribuição do indicador. Sua maior mobilidade espacial facilita o posicionamento do detector em relação ao paciente.

Câmaras portáteis, que possam ir à sala cirúrgica, seriam as mais indicadas pois permitiriam informações imediatas no próprio local do ato operatório.

O método também poderá ser repetido sempre que houver suspeita de mudança de posição do cateter pois, praticamente em 24 horas, não há mais registro cintilográfico, devido ao fato de se terem passado cerca de 4 meia-vidas efetivas dos indicadores utilizados.

O método revelou-se inócuo, podendo ser repetido mesmo a curto intervalo de tempo (horas); e

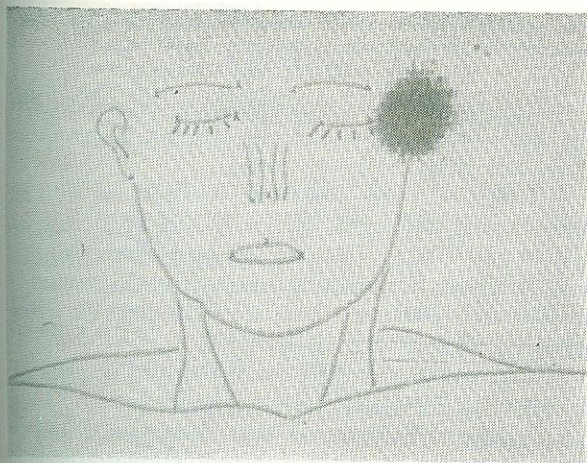


Fig. 7 — Imagem cintilográfica obtida após cateterização seletiva direta da artéria nutrizante do tumor. Na projeção ântero-posterior.

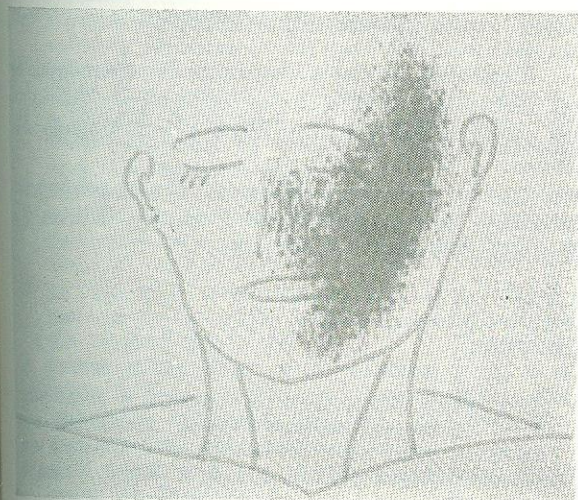


Fig. 8 — Imagem cintilográfica obtida após cateterismo da artéria carótida externa. Na projeção ântero-posterior.

caz no que respeita ao controle de distribuição vascular; correto quanto à extensão do leito circulatório tumoral e livre de enganos em fase de pré-infusão do quimioterápico.

Por essas razões, recomenda-se como elemento prático de controle sistemático antes da quimioterapia intra-arterial.

O Departamento de Cabeça e Pescoço do Hospital A.C. Camargo já adotou este procedimento como rotina ⁽⁴⁾, antes de iniciar a infusão do antiblástico. Seu emprego tem contribuído, em série numericamente maior do que esta, para uma adequada seleção de vias de ministração do quimioterápico.

Conclusões

1. O método radioisotópico para caracterização do leito vascular de tumores avançados de cabeça e pescoço, por microêmbolos radioativos, apresentou-se inócua com morbidade e mortalidade nulas.
2. A utilização de macroagregados ou microesfê-

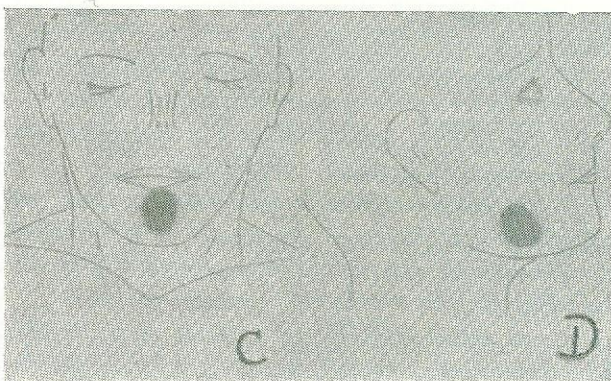
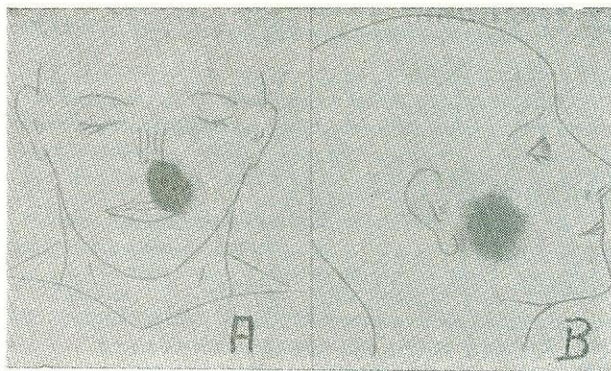


Fig. 9 — Imagens cintilográficas em ântero-posterior e lateral evidenciando o afastamento da imagem inicial (A e B) da final (C e D), empregando indicadores radioativos com características energéticas diferentes.

culas de albumina, marcados com iodo-131, tecnécio-99m e índio-113m, atende perfeitamente à proposição do trabalho, dependendo a escolha do radionuclídeo da disponibilidade, instrumental e custos.

3. O método apresentou-se perfeitamente adequado para a localização exata da infusão quimioterápica intra-arterial, permitindo identificar se o quimioterápico atinge a massa tumoral em sua primeira passagem, facultando, portanto, inferir a concentração medicamentosa no tumor.

O desconhecimento da efetiva primeira passagem do medicamento pela massa tumoral levanta dúvidas quanto à sensibilidade do tumor ao quimioterápico.

Ao contrário, a certeza de que a massa tumoral está sendo atingida em altas doses (primeira passagem) por um determinado quimioterápico permitirá estimar a utilidade de uma droga na quimioterapia intra-arterial.

4. Dois tipos de escapes cerebrais foram observados durante a infusão intra-arterial para o tratamento de tumores de cabeça e pescoço:

- a) pela artéria meningéia média;
- b) pela artéria carótida interna.

O escape pela artéria meningéia média, embora determinando maior atenção com o paciente e cuidadosas verificações orientadas no sentido de surpre-

ender fenômenos irritativos das meninges, revelou-se, ao final, inócuo.

O escape pela artéria carótida interna implicou na suspensão da quimioterapia intra-arterial, devido aos riscos de o quimioterápico atingir em altas doses o parênquima cerebral.

5. Com a utilização de gama-câmaras, a realização do estudo se torna mais rápida e confortável para o paciente e, portanto, mais eficiente, em especial se houver necessidade da suspensão da quimioterapia ou novo posicionamento do cateter.

Através de gama-câmaras portáteis e empregando radionuclídeos de fotópicos diferentes, como o tecnécio-99m e o iodo-131, será rápido e fácil atender a problemas de escape ou de posicionamento do cateter, repetindo o estudo na própria sala cirúrgica.

6. O método poderá ser repetido sempre que houver interesse, mesmo a curto prazo.

7. A microembolização radioativa poderá ser utilizada para a localização da infusão quimioterápica intra-arterial em outros setores da economia humana, desde que sua artéria aferente seja acessível.

8. O método poderá ser utilizado para verificação anatômica do território vascular, irrigado por determinada artéria para outros fins, bem como para a evidencição de comunicações artério-venosas.

SUMMARY

This paper aims at establishing a radioisotopic method, using labeled particles for the determination of regions irrigated by an artery.

This study was performed on patients with advanced head and neck cancer, whose treatment was carried out with antineoplastic by intra-arterial via.

To check the vascular territory early reached by intra-arterial chemotherapy, we used albumin macro-particles labeled with iodine-131.

The method resulted harmless and of great importance for localization of the tumor bed.

It was also observed that the method may be used for localization of the chemotherapeutic infusion in other sectors of the body or for the anatomic determination of the arterial vascularization.

AGRADECIMENTOS

A absoluta maioria dos casos foi operada pelos Drs. Abrão Rapoport e Josias de Andrade Sobrinho, que muito se preocuparam com a interpretação dos exames.

Ao Dr. José Eduardo de O. Nunes colaborador na análise dos resultados. Ao Prof. Dr. William Nicolau na elaboração do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BATES, D. V. — Studies of regional lung function using radioisotopes. In: SYMPOSIUM ON DYNAMIC STUDIES WITH RADIOISOTOPES IN CLINICAL MEDICINE AND RESEARCH. Viena IAEA, 1971. p. 147-51.
2. BECK, R. N. — A Theory of radioisotope scanning systems. In: PROCEEDINGS OF A SYMPOSIUM, MEDICAL RADIOISOTOPE SCANNING. Viena, IAEA, 1964. v. 1. p. 35.
3. BERGMANN, H.; BOCK, F.; BRENNER, H. & HOFER, R. — Quantitative evaluation of arterio-venous shunts in brain tumours. In: PROCEEDINGS OF A SYMPOSIUM, MEDICAL RADIOISOTOPE SCINTIGRAPHY, Monte Carlo. Viena, IAEA, 1973. v. 2. p. 487-95.
4. BETHLEM, N.; ROCHA, A. F. G.; MONCORVO, S. — Cintilografia pulmonar. Bol. Acad. Nac. Med., 143: 278-84, 1971.
5. CAPPELLANO, R. & PEREIRA, A. R. C. — Método prático para infusão intra-arterial contínua. Rev. Bras. Cirurg. 45: 53-5, 1963.
6. CAPPELLANO, R. — Resultado do tratamento quimioterápico antineoplásico nas neoplasias malignas localmente avançadas da cabeça por infusão intra-arterial. São Paulo, Escola Paulista de Medicina, 1971. 34p. Tese (Doutor). Escola Paulista de Medicina.
7. CAPPELLANO, R. — Resultados do tratamento quimioterápico antineoplásico nas neoplasias malignas localmente avançadas da cabeça e pescoço por infusão intra-arterial contínua. Rev. Ass. Méd. Bras. 19(11): 379-90, 1973.
8. CAPPELLANO, R. — Técnica de infusão intra-arterial contínua de quimioterápicos para o tratamento de neoplasias malignas da cabeça e pescoço. Rev. Bras. Cirurg. 46: 405-10, 1963.
9. DIDOLKAR, M. S. & TAKITA, H. — Lung scan in the diagnosis of bronchogenic carcinoma. J. Surg. Oncol. 6(3): 225-30, 1974.
10. DUFF, J. K.; SULLIVAN, R. D.; MILLER, E. & CLIFFORD, P. — Antimetabolite-metabolite cancer chemotherapy using continuous intra-arterial methotrexate with intermittent intramuscular citrovorum factor: method of therapy. Cancer, 14: 744-52, 1961.
11. ELL, P. S. — Medidas in vivo. In: ROCHA, A. F. G. Medicina nuclear. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1970. p. 148-85.
12. ERNST, H. — Diagnostics in nuclear medicine. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF RADIOLOGY. 11th. Roma, 1965. Caso 85.
13. ESPINER, H. J.; VOWLES, K. D. J. & WALKER, R. M. — Cancer chemotherapy by intra-arterial infusion: a preliminary reports concerning tumors of head and neck. Lancet, I(7222): 177-81, 1962.
14. FUCHS, W. R. — Física moderna. São Paulo, Polígono, 1970. p. 18-24.
15. GRACIN, M. D.; WEBLER, M. M.; VICTERY, W. K. & PISTOURO, D. — Technique for the rapid preparation of lung scan particles using 99m-Tc-sulfur and human serum albumin. J. Nucl. Med. 10: 62-6, 1969.
16. GRAY, H. — Anatomia humana descriptiva y aplicada. 28 ed. Buenos Aires, F.O.T. Emecé, 1942. p. 867-89.
17. HAAS, J. P.; DIETZ, H.; SCHMIDT, K. J.; DOERR, F.; BROD, K. H. & WOLF, R. — La scintigraphie des tumeurs cérébrales à l'aide de pertechnetate marqué au 99m-Tc, de complexes 99m-Tc-Fe-II et de macro-aggrégats d'albumine marqués au 131-I: comparaison des résultats. In: PROCEEDINGS OF A SYMPOSIUM MEDICAL RADIOISOTOPE SCINTIGRAPHY, Salzburg, 1968. Vienna, IAEA, 1969. v. 2. p. 127-31.
18. HANDA, J. K.; OWAYMA, K.; YOENKAVA, Y.; YOSHIDA, Y. & HANDA, H. — The use of MAA I-131 in cerebral arteriovenous fistulas. Am. J. Roentgenol. 104: 18-28, 1968.

19. HATCH, H. B.; MAXFIELD, W. S. & OCHSNER, J. L. — Radiolabelled lung scanning in bronchogenic carcinoma. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 50: 634-9, 1965.
20. HAYNIE, T. P.; CALHOON, J. H.; HASJLETTI, C. E.; NOFAL, M. M. & BEIERWALTES, W. H. — Visualization of pulmonary artery occlusion by photoscanning. *JAMA*, 185: 306-8, 1963.
21. HELMAN, P.; SEALY, R.; MALHERBE, E. & ANDERSON, J. — Intra-arterial cytotoxic therapy and X-ray therapy for cancer of the head and neck. *Lancet*, 1: 128-30, 1965.
22. ISAWA, T.; NASSERMAN, K. & TAPLIN, G. V. — Lung scintigraphy and pulmonary function studies in obstructive airway disease. *Am. Rev. Respir. Dis.* 102: 161-6, 1970.
23. KENNADY, J. C. & TAPLIN, G. V. — Albumin macroaggregates for brain scanning: experimental basis and safety in primates. *J. Nucl. Med.* 6: 566-70, 1965.
24. KIEFFER, J.; GNECCO, O.; OLIVEIRA NUNES, J. E.; SERSON, D.; TOVO, R. & WOLOSKE, M. — Emprego de macroagregados de albumina no estudo de displasias vasculares: caracterização dos curto-circuitos vasculares na síndrome de Klippel-Trenaunay. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE BIOLOGIA E MEDICINA NUCLEAR. III. México, 1970. Anais... México, Association Latino-Americana de Sociedad de Biología e Medicina Nuclear, 1970.
25. KLOPP, C. T.; SMITH, D. F. & ALFORD, L. C. — Palliation achieved in carcinoma of the head and neck with intra-arterial chemotherapy. *Am. J. Surg.* 102: 830-4, 1961.
26. KLOPP, C. T.; ALFORD, T. C.; BATEMAN, J.; BENY, G. N. & WINSHOP, T. — Fractioned intra-arterial cancer chemotherapy with methyl bis amine hydrochloride: a preliminary report. *Ann. Surg.* 132: 811-32, 1950.
27. KRAYBILL, W. G.; HARRISON, M.; SASAKI, J. & FLETCHER, W. S. — Regional intra-arterial infusion of adriamycin in the treatment of cancer. *Surg. Gynecol. Obstet.* 144(3): 335-8, 1977.
28. DE LAND, F. H. & WAGNER JUNIOR, H. N. — Lung and heart. In: ———. Atlas of nuclear medicine. Philadelphia. W.B. Saunders, 1970. p. 3-4.
29. LYSTER, D. M.; SCOTT, J. R.; MINCEY, E. K. & MORRISON, R. T. — Preparation of a 99m Tc-SN-MAA Kit for use in nuclear medicine. *J. Nucl. Med.* 15(3): 198-9, 1974.
30. MAYNARD, C. D. — Sistema pulmonar. In: ———. La medicina nuclear en la practica medica. Barcelona, Científico Médica, 1971. p. 213-9.
31. MISHKIN, F. & WAGNER JUNIOR, H. N. — Regional abnormalities in pulmonary arterial blood flow during acute asthmatic attacks. *Radiology*, 88: 142-44, 1967.
32. MIURA, T.; ISHIDA, M. & HATANNO, J. — Combination cancer chemotherapy by regional intra-arterial or intra-aortic infusion of 5-fluorouracil and mitomycin with or without irradiation. *Jpn. J. Surg.* 1(2): 133-45, 1971.
33. MONROE, L. A.; THOMPSON, W. L.; ANDERTON, W. S. & BURDINE, J. A. — Evaluation of an improved 99m Tc-stannous aggregates albumin preparation for lung imaging. *J. Nucl. Med.* 15(3): 192-4, 1974.
34. MURPHY, E.; CERVANTES, R. C. & MAASS, E. R. — Radialbumin macroaggregate brain scanning. *Am. J. Roentgenol.* 102: 88-92, 1968.
35. NAGAI, J.; JIMBO, M. & SANO, K. — Cerebro-pulmonary scan using macroaggregated albumin as a quantitation of intracerebral arterio-venous shunting. *J. Nucl. Med.* 8: 709-14, 1967.
36. OETTGEN, A. F. — Regional antimetabolite infusion. *E. Afr. Med. J.* 38: 493-500, 1961.
37. O'SHIA, D. C.; CALLEN, W. R. & RHODES, W. T. — An introduction to lasers and their applications. In: ———. A laser exposition. Massachusetts, Ed. Addison Wesley, 1977. p. 125-83.
38. DI PIETRO, S.; DE PALO, G. M.; GENNARI, L.; MOLINARI, R. & DAMASCELLI, B. — Cancer chemotherapy by intra-arterial infusion with adriamycin. *J. Surg. Oncol.* 5(5): 421-30, 1973.
39. POTCHEN, E. J. — Lung scintiscanning. *JAMA*, 204: 907-12, 1968.
40. QUINN, J. L. & HEAD, L. R. — Pulmonary photoscanning: current status. In: CROLL, M. N. & BRADLEY, L. W. Recent advances in nuclear medicine. New York, Meredith Pu. 1966. p. 173-83.
41. QUINN, J. L.; WHITLEY, J. E.; HUDSPETH, A. S. & PRITCHARD, R. W. — Early clinical application of lung scintiscanning. *Radiology*, 82: 315-7, 1964.
42. RAPOPORT, A. & ANDRADE SOBRINHO, J. — Quimioterapia intra-arterial como arma terapêutica no câncer dos seios paranasais. *Rev. Bras. Otorrinolaringol.* 38: 175-6, 1976.
43. RAPOPORT, A.; ANDRADE SOBRINHO, J. & MOTTA, N. W. — A quimioterapia intra-arterial no tratamento das neoplasias malignas da cabeça e pescoço. *Rev. Bras. Cirurg. Cabeça Pescoço*, 2: 57-80, 1975.
44. RAPOPORT, A.; ANDRADE SOBRINHO, J.; SERSON, D. & OLIVEIRA NUNES, J. E. — The value of 131-I labeled albumin macroaggregate in the localization of intra-arterial chemotherapy for the treatment of advanced cancer of the head and neck. *Tumori*, 60: 355-9, 1974.
45. RAPOPORT, A.; CARVALHO, M. B.; ANDRADE SOBRINHO, J.; MAGRIN, J.; SERSON, D. & OLIVEIRA NUNES, J. E. — A infusão intra-arterial no tratamento do cancer avançado da cabeça e pescoço: estudo de 250 casos. *Acta Oncol. Bras.* 1: 6-13, 1977.
46. RICHARD, J. M.; SANCHÓ, H.; LEPENTRE, Y.; RODARY, J. & PIERQUIN, B. — Intra-arterial methotrexate chemotherapy and telecobalto therapy in cancer of oral cavity and oropharynx. *Cancer*, 34: 491-6, 1974.
47. ROCHA, A. F. G. — Aplicações em pneumologia. In: ———. Medicina nuclear. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1976. p. 426-31.
48. ROCHA, A. F. G.; MACIEL, O. S. & GVION, R. — Traçadores radioativos. In: ———. Medicina nuclear. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1976. p. 111-33.
49. ROGERS, R. M. & KUHLL, D. E. — Estimation and localization of pulmonary vascular abnormalities using radiolabeled scanning. *Radiol. Clin. Nath. Am.* 5(5): 433-9, 1967.
50. ROSENTHAL, L. — Human brain scanning with radioiodinated macroaggregates of human serum albumin. *Radiology*, 85: 110-5, 1965.
51. SABISTON, D. C. & WAGNER JUNIOR, H. N. — The diagnosis of pulmonary embolism by radioisotope scanning. *Ann. Surg.* 160: 575-88, 1964.
52. SCAFF, L. A. M. — Bases físicas da radiologia. São Paulo, Sarvier, 1979. p. 253.
53. SERSON, D. & OLIVEIRA NUNES, J. E. — Emprego de macroagregado de albumina marcado com iodo-131, no mapeamento renal. In: CONGRESSO DE NEFROLOGIA, VI, Recife, 1972. Anais... Recife, Sociedade Brasileira de Nefrologia, 1972.
54. SIENIEWICZ, D. J.; ROSENTHALL, L.; HERBA, M. J. & BURGESS, J. H. — Correlative assessment of the macroalbumin lung scan with the clinical and roentgenographic chest findings. *Am. J. Roentgenol.* 100: 322-34, 1967.
55. SMITH, E. M. & MOZLEY, V. M. — Absorbed dose considerations for radiopharmaceuticals used for pulmonary studies. In: GILSON, A. S. & SMOAK, W. M. Pulmonary investigation with radionuclides. Springfield, Charles C. Thomas, 1970. p. 69-80.
56. STERN, H. S.; GOODWING, D. A.; WAGNER JUNIOR, H. N. & KRAMER, H. H. — 113m-In-a short-lived isotope for lung scanning. *Nucleonics*, 24: 57-9, 1966.
57. SULLIVAN, R. D.; JONES JUNIOR, R.; SCHABEL, T. G. & SHOREY, J. Mac. G. — The treatment of human cancer with intra-arterial nitrogen mustard utilizing a simplified catheter technique. *Cancer*, 6: 121-34, 1953.
58. SULLIVAN, R. D.; MILLER, E. & SIKES, M. P. — Antimetabolite metabolite combination cancer chemotherapy: effects of intra-arterial methotrexate-intramuscular citrovorum factor therapy in human cancer. *Cancer*, 12: 1248-52, 1959.

59. SULLIVAN, R. D.; MILLER, E.; WOOD, A. M.; CLIFFORD, P.; DUFF, J. J.; DANSEEL, R. & BURCHENAL, J. H. — Continuous infusion cancer chemotherapy in humans: effects of therapy with intra-arterial methotrexate plus intermittent intra-muscular factor. *Cancer Chemother. Rep.* 10: 33-44, 1960.
60. SURPRENANT, E. L. & SPELLBERG, R. D. — Regional pulmonary function in supine patients with mitral valve disease. *Radiology*, 117(1): 99-104, 1975.
61. TAPLIN, G. V.; DORE, E. K.; JOHNSON, D. E. & KAPLAN, H. — Coloidal radioalbumin aggregates for organ scanning. In: *SOCIETY OF NUCLEAR MEDICINE, SCIENTIFIC EXHIBIT*. Tenth Annual Meeting. 1963.
62. TAPLIN, G. V.; DORE, E. K.; POE, N. D.; SWANSON, L. A.; JOHNSON, D. E. & GREENBERG, A. — Pulmonary arterial perfusion by lung scanning. Boston, Picker Scintillator, 1966. (Picker Scintillator 10 (2-C)).
63. TAPLIN, G. V.; KENNADY, J. C.; GRISWOLD, M. L. & AKCAY, M. M. — Albumin I-125 macroaggregates for brain scanning experimental basis and safety. *J. Nucl. Med.* 5: 366-70, 1954.
64. TARR, N. — Intra-arterial infusion of tumours with 5-fluorouracil. *Cancer Chemother. Rep.* 16: 515-8, 1962.
65. TESTUT, L. — *Traité d'anatomie humaine*. 7 ed. rev. Paris, Librairie Octave Doin, 1921. tomo 12, p. 134-55.
66. WAGNER JUNIOR, H. N.; SABISTON, D. C.; LEO, M.; MASAHIRO, I.; McAFEE, J. G.; MEYER, J. K. & LANGAN, J. K. — Regional pulmonary blood flow in man radioisotope scanning. *JAMA*, 187: 601-3, 1974.
67. WATKINS, E. & SULLIVAN, R. D. — Cancer chemotherapy by prolonged arterial infusion. *Surg. Gynecol. Obstet.* 118: 3-19, 1964.
68. WHITLEY, J. E.; WUINN, J. L.; HUDSPETH, A. S. & PRITCHARD, R. W. — Scintiscanning of experimentally produced pulmonary infarcts. *Radiology*, 81: 884-9, 1963.
69. WILSON, A. G.; HARRIS, O. N.; LAVENDER, J. P. & OAKLEY, C. M. — Perfusion lung scanning in obliterative pulmonary hypertension. *Br. Heart J.* 35(9): 917-30, 1973.
70. WRIGHT, F. W. — Letter iron indium gelatin preparation and lung scans. *Br. J. Radiol.* 43(553): 64-5, 1974.