

Relação dos Níveis Séricos de Cálcio e Paratormônio Com a Positividade da Cintilografia das Paratiróides

Paulo S. Duarte
Gracia Y. Fujikawa
Flavia C. Aldighieri
Cynthia M.A. Brandão
Omar M. Hauache
Luiz Roberto F. Martins
Gilberto Alonso
José G.H. Vieira

*Seção de Medicina Nuclear,
Fleury - Centro de Medicina Diagnóstica,
São Paulo, SP.*

*Recebido em 06/03/02
Revisado em 24/06/02
Aceito em 01/08/02*

RESUMO

O hiperparatiroidismo primário (HPP) é caracterizado pelo aumento da secreção de PTH, com conseqüente aumento da concentração sérica de cálcio. O diagnóstico é realizado pela dosagem de cálcio e PTH. A cintilografia das paratiróides é solicitada, classicamente, em pacientes com recorrência de HPP após paratiroidectomia, na tentativa de detectar glândulas patológicas ectópicas ou remanescentes. Algumas vezes este exame tem sido solicitado antes do primeiro ato cirúrgico, na tentativa de localizar as glândulas comprometidas e abreviar a duração da cirurgia; na nossa casuística, no entanto, a maioria dos exames solicitados com esta indicação resulta negativa. Comparamos os níveis séricos de cálcio e PTH nos pacientes com cintilografia das paratiróides positiva, com aqueles dos pacientes com cintilografia negativa, a fim de tentar definir níveis com índice maior de positividade na cintilografia. Foram estudados retrospectivamente 74 pacientes consecutivos submetidos à cintilografia das paratiróides. Avaliou-se a utilização dos valores mais baixos de PTH (79pg/mL) e cálcio (10mg/dL) registrados no grupo com cintilografia positiva como referência para a indicação do exame. No grupo total de pacientes, 17 (23%) apresentaram cintilografia positiva. No subgrupo com valores de PTH \geq 79pg/mL e de cálcio \geq 10 mg/dL a porcentagem de exames positivos foi de 49%. Concluímos que cintilografias das paratiróides realizadas antes da cirurgia de paratiroidectomia em pacientes com níveis de cálcio sérico abaixo do limite superior da normalidade ou níveis de PTH pouco aumentados são, na maioria das vezes, negativas. (Arq Bras Endocrinol Metab 2002;46/6:654-660)

Descritores: Cintilografia; Paratiróide; Cálcio; PTH; Hiperparatiroidismo primário

ABSTRACT

Relation of Serum Calcium and Parathormone Levels and Positivity of Parathyroid Scintigraphy.

Primary hyperparathyroidism (PHP) is characterized by increased secretion of PTH and consequent increase in plasma calcium concentration. Diagnosis is based on the measurement of serum calcium and PTH concentrations. Parathyroid scintigraphy is classically performed in patients with recurrent PHP after resection of the parathyroids, aiming the detection of remnants or ectopically located parathyroid adenomas. Sometimes, parathyroid scintigraphy is requested before the first surgery, in order to localize the pathological glands and abbreviate the duration of the surgical procedure; however, in our series of patients, most of the exams performed with this purpose were negative. We compared serum calcium and PTH levels in a group of patients with positive or negative scintigraphy in order to define the best calcium and PTH levels to perform scintigraphy. Seventy-four consecutive parathyroid scintigraphies were retrospectively analyzed. The use of the lower values of PTH (79pg/mL) and calcium (10mg/dL) in the group of patients with positive scintigraphy were assessed as a reference level for the indication of parathyroid

scintigraphy. For the whole group of patients, 17 (23%) presented positive scintigraphy. For the subgroup of patients with PTH \geq 79pg/mL and calcium \geq 10mg/dL, the percentage of positive exams is 49%. We conclude that parathyroid scintigraphies performed before the initial surgery in patients with serum calcium levels below the superior limit of normality or slightly increased PTH level, are mostly negative. (Arq Bras Endocrinol Metab 2002;46/6:654-660)

Keywords: Scintigraphy; Parathyroid; Calcium; PTH; Primary hyperparathyroidism

AS GLÂNDULAS PARATIRÓIDES, EM NÚMERO médio de quatro, têm como função regular a concentração de cálcio (Ca) sérico pela síntese e secreção de paratormônio (PTH). A diminuição da concentração de Ca estimula a síntese de PTH, que resulta em reabsorção tubular renal de Ca, aumento de sua reabsorção dos ossos e aumento indireto (através do aumento da produção renal de vitamina D₃) da taxa intestinal de absorção (1).

O hiperparatiroidismo primário (HPP) é uma doença relativamente comum caracterizada pelo aumento da síntese e secreção de PTH por uma ou mais das glândulas paratiróides, com conseqüente aumento da concentração sérica de Ca, o que pode levar, por exemplo, à formação de cálculos renais, diminuição de massa óssea (osteopenia), condrocálcinose e fraqueza muscular (1). Na maioria das vezes, no entanto, esta condição se apresenta como uma hipercalcemia assintomática, detectada em exames laboratoriais de rotina (1); nestes pacientes, o achado clínico mais comum é a presença de cálculos renais (18%), sendo que as patologias ósseas detectáveis pelos exames radiológicos só são observadas em 1% dos casos (2). Contudo, uma análise mais detalhada do comprometimento ósseo por métodos de densitometria ou biópsia, mostra alteração na maioria destes pacientes (2).

O diagnóstico do HPP é realizado, inicialmente, pelas dosagens de cálcio e PTH séricos. A exploração cirúrgica do pescoço e a retirada das glândulas acometidas é o tratamento de escolha para esta doença. O sucesso da cirurgia depende de vários fatores como a localização exata das glândulas paratiróides sadias e patológicas, e a habilidade do cirurgião em realizar o ato cirúrgico (1). Uma vez que o sucesso da localização das glândulas acometidas por cirurgias experientes durante o ato cirúrgico excede os 95%, a realização de exames que visam a localização das glândulas patológicas na fase pré-operatória é muito questionada (1,3-5).

A cintilografia das paratiróides, assim como os outros métodos localizatórios, é solicitada classicamente em pacientes com recorrência de HPP após cirurgia de paratiroidectomia, a fim de tentar detectar glândulas patológicas ectópicas ou remanescentes e, desta forma, auxiliar um segundo ato cirúrgico.

Alguns médicos têm solicitado a cintilografia das paratiróides antes da primeira cirurgia, na tentativa de localizar previamente as glândulas comprometidas e abreviar a duração da cirurgia, principalmente nos casos em que dificuldades no ato cirúrgico sejam antecipadas (obesos com pescoço curto, desvios na coluna cervical com dificuldade para realizar extensão e cirurgias cervicais prévias), e em pacientes de alto risco que não tolerem atos cirúrgicos prolongados (cardiopatas) (6,7). Temos notado, também, que alguns médicos têm solicitado o exame de cintilografia das paratiróides em pacientes que não apresentam quadro laboratorial evidente de HPP, na tentativa de confirmar suspeitas clínicas da patologia. No entanto, temos observado que na casuística do nosso serviço a maioria das cintilografias das paratiróides realizadas antes de cirurgia de paratiroidectomia resulta negativa, podendo indicar uma inadequação na solicitação do método.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi comparar os níveis séricos de cálcio e PTH no grupo de pacientes com cintilografia das paratiróides positiva, com aqueles do grupo de pacientes com cintilografia negativa, visando definir níveis séricos de cálcio e PTH com maior porcentagem de resultados positivos na cintilografia.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram retrospectivamente analisados 74 pacientes (15 homens / 59 mulheres) consecutivos submetidos à cintilografia das paratiróides (nenhum deles previamente submetido à cirurgia de paratiroidectomia) e que tinham exames de PTH, cálcio e creatinina séricos realizados em nossa instituição (tabela 1). O tipo de hiperparatiroidismo não foi utilizado como critério de seleção dos pacientes, e alguns deles não apresentavam quadro laboratorial de HPP, sendo que estes foram provavelmente submetidos ao exame por motivos outros. A cintilografia foi realizada após a administração intravenosa de 20mCi de metoxi-isobutil-isonitrila marcada com tecnécio-99m (MIBI ^{99m}Tc); as imagens planas em gama-câmara foram adquiridas após 15min e cerca de 3h após a dose – duas imagens (com e sem

Tabela 1. Lista de todos os pacientes utilizados no estudo com os respectivos resultados da cintilografia e dos exames laboratoriais.

PAG	SEXO	CINT.	CREAT.	CAL. ION.	CÁLCIO	PTH	P	PAC.	SEXO	CINT.	CREAT.	CAL.ION.	CÁLCIO	PTH	P
1	F	NEG	0,5		10,3	47		38	F	NEG	0,9		10,7	67	
2	F	NEG	0,5	1,33	10,4	50	3,4	39	M	NEG	0,9	1,2	9,3	76	
3	F	NEG	0,5	1,34	10,1	55		40	F	NEG	0,9	1,34	9,2	78	
4	F	NEG	0,6	1,21	9	93	3,3	41	F	NEG	0,9	1,34	9,8	98	
5	F	NEG	0,7	1,25	9,7	42	4,2	42	F	NEG	0,9	1,23	9,3	102	3,2
6	F	NEG	0,7	1,35	10,7	48		43	F	NEG	0,9	1,22	9,5	110	
7	F	NEG	0,7	1,24	9,4	51		44	F	NEG	0,9	1,43	10,9	110	2,9
8	F	NEG	0,7	1,36	10,2	58	3	45	F	NEG	0,9	1,55	11,2	110	
9	F	NEG	0,7		9,6	61		46	M	NEG	1	1,25	9,5	63	
10	F	NEG	0,7	1,25	9,6	66	3,7	47	F	NEG	1		9,3	74	
11	F	NEG	0,7	1,24	10	67	3,8	48	M	NEG	1		9,2	110	
12	F	NEG	0,7	1,24	9,5	74	3,9	49	M	NEG	1,1	1,21	9,6	41	
13	F	NEG	0,7	1,33	10,2	88		50	F	NEG	1,1		10,5	69	
14	F	NEG	0,7		10,7	96	3,2	51	F	NEG	1,1	1,23	10,4	70	
15	F	NEG	0,7	1,25	9,8	98	3,7	52	F	NEG	1,6	1,24	9,3	76	
16	F	NEG	0,7	1,47	10,6	99		53	F	NEG	1,9		9,2	320	
17	F	NEG	0,7	1,31	10,6	100	3,4	54	M	NEG	2,6	1,37	10,5	270	
18	F	NEG	0,7	1,55	11,7	110	2,6	55	M	NEG	3,9		10,9	640	3,2
19	F	NEG	0,7	1,24	11,9	150	3,6	56	F	NEG	8,4		10,2	2900	
20	F	NEG	0,7	1,54	11,9	356	3,1	57	F	NEG	8,6		8,5	470	7,2
21	F	NEG	0,8		10	24		58	F	POS	0,7		12,4	99	
22	F	NEG	0,8	1,32	10,3	36		59	F	POS	0,7		10,3	120	
23	F	NEG	0,8	1,23	9,7	66		60	F	POS	0,7	1,49	11,2	150	2,5
24	F	NEG	0,8	1,2	9,5	71		61	F	POS	0,7	1,54	11,7	150	2,4
25	F	NEG	0,8		10,4	82		62	F	POS	0,8		10,9	84	
26	F	NEG	0,8	1,24	9,9	84		63	F	POS	0,8		10	100	
27	F	NEG	0,8	1,2	9,5	120		64	F	POS	0,8		11,5	120	2,8
28	F	NEG	0,8	1,44	10,9	150		65	F	POS	0,8		10,7	79	
29	F	NEG	0,8	1,38	10,7	215		66	M	POS	1		10,6	84	
30	F	NEG	0,8	1,52	11,4	230		67	M	POS	1		12,2	84	2,2
31	F	NEG	0,8	1,57	11,6	230		68	M	POS	1		11,3	190	
32	F	NEG	0,8	1,63	11,9	270		69	M	POS	1	2	14,9	378	
33	F	NEG	0,8		10,3	40		70	M	POS	1,1	1,57	10,8	210	
34	F	NEG	0,9	1,43	10,6	44		71	M	POS	1,4		11,4	110	
35	F	NEG	0,9		9,4	47		72	F	POS	1,7	1,76	12,4	400	
36	M	NEG	0,9	1,43	11	55		73	F	POS	2,4	2	10,5	280	
37	M	NEG	0,9	1,4	10,7	61		74	M	POS	11,6		10,2	270	

Unidades: creatinina (mg/dL); Cálcio ionizado (mmol); Cálcio (mg/dL); PTH (pg/mL) e Fósforo (mg/dL).

magnificação) foram adquiridas em cada fase do exame utilizando-se colimador de alta resolução. As imagens foram interpretadas por pelo menos dois médicos nucleares experientes e os exames foram considerados positivos se uma ou mais áreas com captação significativa fossem observadas na fase tardia do exame (figuras 1, 2 e 3). Um dos pacientes apresentou captação intensa inferiormente ao lobo esquerdo da tiróide, de aspecto oval, na imagem precoce, que desapareceu totalmente nas imagens tardias (figura 4). Apesar deste padrão não ser considerado típico, o grau de captação observado, associado à localização da área, fez com que este exame fosse interpretado como positivo. Em trabalho anterior, Ho Shon e cols. (8) classificaram este padrão como sendo provável para adenoma.

A dosagem de PTH sérico foi realizada por ensaio imunoquimioluminométrico, com valores de referência para a normalidade entre 10 e 65pg/mL. O exame de Ca sérico foi realizado por técnica colorimétrica com valores de referência para a normalidade entre 8,4 e 10,2mg/dL.

A média e o DP dos valores de PTH e Ca séricos foram calculados nos dois grupos de pacientes (com cintilografia negativa e positiva). Estas análises foram realizadas no grupo todo e também no subgrupo de pacientes com níveis de creatinina normal (n= 64; 11 homens / 53 mulheres). A creatinina sérica foi medida pelo método enzimático e foi utilizado 1,1mg/dL como valor superior para normalidade. O teste t de Student foi utilizado para avaliar o nível de significân-

cia da diferença das médias para as duas populações. Foi avaliada, também, a utilização dos valores mais baixos de PTH e Ca registrados no grupo de pacientes com cintilografia positiva como possíveis referências para a indicação da cintilografia das paratiróides.

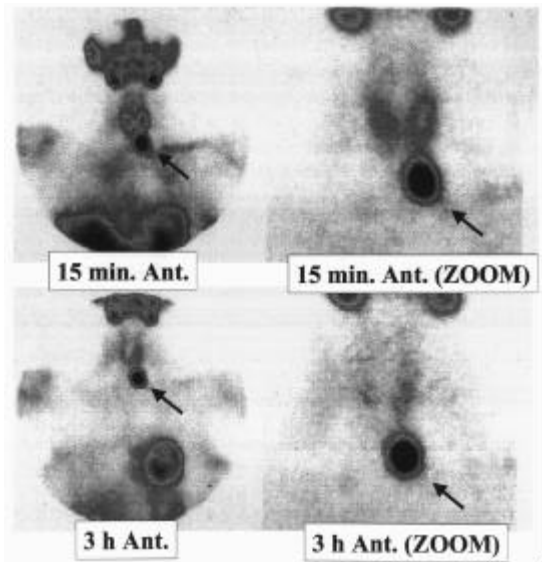


Figura 1. Paciente feminina, 57 anos, com PTH de 400pg/mL e cálcio de 12,4mg/dL. A cintilografia das paratiróides evidenciou acúmulo anômalo intenso inferiormente ao lobo esquerdo da tireóide sugestivo de glândula paratiróide patológica nesta localização (setas).

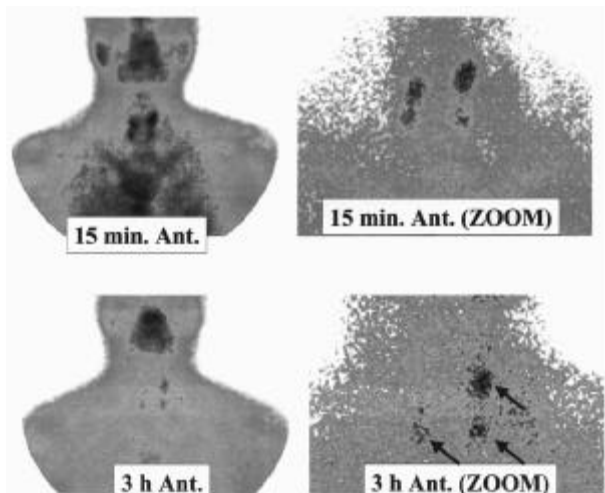


Figura 2. Paciente masculino, 23 anos, com PTH de 680pg/mL, cálcio de 10,2mg/dL e creatinina de 11,3mg/dL. A cintilografia das paratiróides evidenciou acúmulo anômalo nos pólos superior e inferior do lobo esquerdo, de forma mais acentuada no pólo superior, e área suspeita no pólo inferior direito, sugestivos de glândulas paratiróides patológicas nestas localizações.

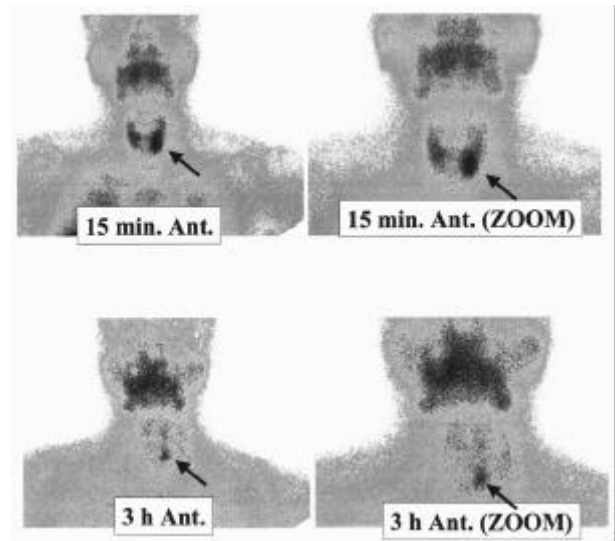


Figura 3. Paciente masculino, 25 anos, com PTH de 378pg/mL, cálcio de 14,9mg/dL e creatinina de 1,0mg/dL. A cintilografia das paratiróides evidenciou acúmulo anômalo no pólo inferior esquerdo da tireóide (setas), sugestivo de glândula paratiróide patológica nesta localização.

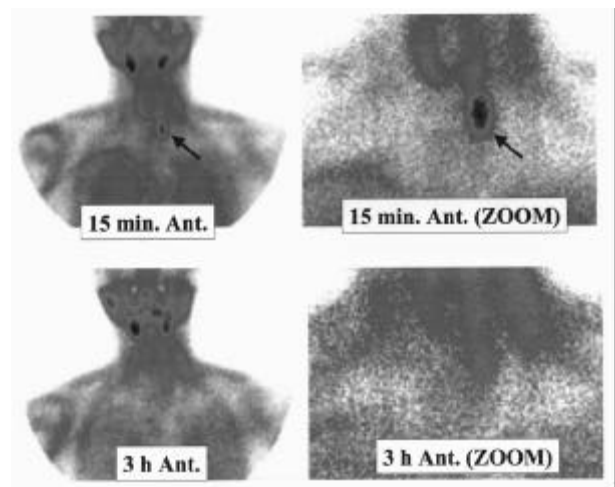


Figura 4. Paciente feminina, 61 anos, com PTH de 150pg/mL e cálcio de 11,7mg/dL. A cintilografia das paratiróides evidenciou acúmulo anômalo inferiormente ao lobo esquerdo da tireóide nas imagens precoces (setas), que desapareceu nas imagens tardias. Apesar do padrão observado não ser o clássico para aumento de glândula paratiróide, a localização, o formato e o resultado dos exames laboratoriais fizeram com que esta área fosse interpretada como sugestiva de glândula paratiróide patológica. A paciente foi posteriormente submetida à cirurgia que confirmou este achado.

RESULTADO

Do total de pacientes estudados, 17 (23%) apresentaram cintilografia considerada positiva e 57 negativa. Os valores de PTH variaram de 79 a 400pg/mL (média±DP: 171±100pg/mL) no grupo com cintilografia positiva e de 36 a 2.900pg/mL (166±382pg/mL) no grupo com cintilografia negativa. Não houve diferença significativa na média dos valores entre os dois grupos ($p>0,9$). Os valores de Ca variaram de 10 a 14,9mg/dL (11,3±1,1mg/dL) no grupo com cintilografia positiva e de 8,5 a 11,9mg/dL (10,2±0,8mg/dL) no grupo com cintilografia negativa (gráfico 1). Houve diferença significativa na média dos valores entre os dois grupos ($p<0,0001$). Observou-se também que a porcentagem de cintilografias positivas passa de 23% para 49% quando analisamos isoladamente o grupo de pacientes com PTH ≥ 79 pg/mL e de Ca ≥ 10 mg/dL.

Para o subgrupo de pacientes com valores de creatinina normais, os valores de PTH variaram de 79 a 378pg/mL (142±79pg/mL) nos casos com cintilografia positiva e de 36 a 356pg/mL (94±63pg/mL) nos com cintilografia negativa. Os valores de Ca variaram de 10 a 14,9mg/dL (11,4±1,2mg/dL) nos com cintilografia positiva e de 9,0 a 11,9mg/dL (10,2±0,8mg/dL) nos com cintilografia negativa (gráfico 2). Houve diferença significativa na média dos valores entre os dois grupos, tanto para o PTH ($p= 0,03$)

como para o Ca ($p< 0,0001$). A porcentagem de cintilografias positivas passa de 20% para 46% quando analisamos isoladamente o grupo de pacientes com PTH ≥ 79 pg/mL e de Ca ≥ 10 mg/dL.

Analisando os gráficos apresentados, observou-se, também, que acima dos valores de PTH e Ca utilizados como referência não é possível definir novas áreas em que se aumente expressivamente a porcentagem de resultados positivos, sem que haja uma perda importante no número total destes resultados.

DISCUSSÃO

Nossos achados mostram que nenhum paciente que não apresentava hiperparatiroidismo caracterizado pelos exames laboratoriais apresentou cintilografia das paratiróides positiva, demonstrando que a cintilografia só deve ser utilizada quando os pacientes apresentarem o quadro laboratorial clássico de HPP.

Observou-se também que, mesmo dentro do grupo de pacientes que apresentava quadro laboratorial de HPP, aqueles que apresentavam valores de PTH próximos ao normal ou de cálcio abaixo do limite superior da normalidade raramente apresentaram cintilografia positiva, o que torna a solicitação do exame nestas condições de pouca utilidade clínica. Outros trabalhos publicados confirmam nossos achados. Castellani e cols. (9) mostraram que, num

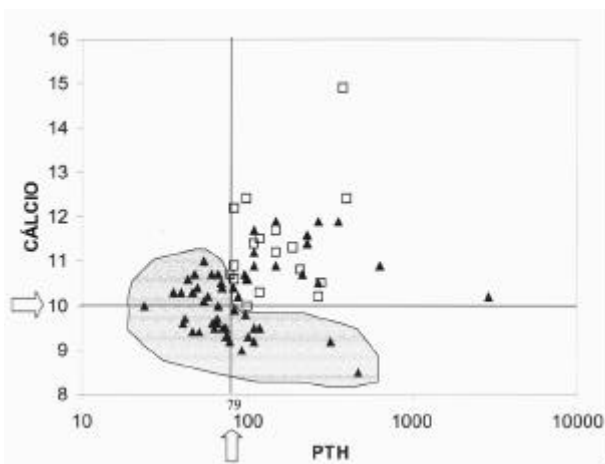


Gráfico1. Distribuição dos pacientes com cintilografia das paratiróides positiva (\square) e negativa (\blacktriangle) em relação aos resultados dos exames de PTH e cálcio séricos, no grupo todo de pacientes estudados. Em sombreado está o subgrupo de pacientes com cintilografia negativa e que apresentam valores de PTH <79 pg/mL e/ou de cálcio <10 mg/dL. Os valores no eixo X estão em escala logarítmica.

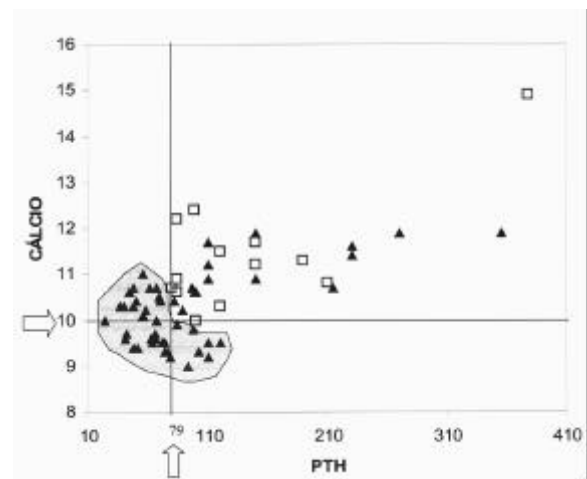


Gráfico2. Distribuição dos pacientes com cintilografia das paratiróides positiva (\square) e negativa (\blacktriangle) em relação aos valores dos exames de PTH e cálcio séricos, no subgrupo de pacientes com valores de creatinina normais. Em sombreado está o subgrupo de pacientes com cintilografia negativa e que apresentam valores de PTH <79 pg/mL e/ou de cálcio <10 mg/dL.

grupo de pacientes com níveis séricos de PTH e cálcio acima do normal, o subgrupo de pacientes com cintilografia positiva apresentava níveis destes marcadores significativamente maiores do que o subgrupo de pacientes com cintilografia negativa, e sugerem que os pacientes com HPP e níveis de PTH e cálcio não muito aumentados podem apresentar tamanho das paratiróides inferior à resolução do método cintilográfico.

Analisando os pacientes com níveis normais de creatinina, observamos que a fração de exames positivos neste subgrupo se assemelha àquela do grupo todo de pacientes, tanto quando avaliamos os pacientes independentemente do resultado do PTH e cálcio séricos, como quando restringimos a análise a pacientes com valores acima dos estabelecidos como referência. No entanto, como as duas populações são semelhantes, só se diferenciando pela exclusão de 10 pacientes com creatinina acima de 1,1mg/dL no subgrupo de pacientes com creatinina normal, não se esperava que os valores obtidos fossem muito diferentes. A análise dos pacientes com creatinina normal foi importante, no entanto, para se demonstrar que existe uma diferença significativa nos valores de PTH entre o grupo de pacientes que apresentava cintilografia da paratiróide positiva e aquele com cintilografia negativa. O que não foi possível de ser demonstrado para o grupo todo de pacientes, devido à presença neste grupo de alguns pacientes com valores de PTH e creatinina muito elevados e cintilografia negativa (tabela 1). Estes pacientes apresentavam, possivelmente, hiperparatiroidismo secundário com hiperplasia das glândulas paratiróides inferior ao limite de resolução do método. Dados de literatura mostram que a sensibilidade do método cintilográfico para a detecção de glândulas hiperplásicas é inferior àquela para detecção de adenomas (10-12).

Não realizamos a avaliação em separado do grupo de pacientes com creatinina elevada, devido ao pequeno número de indivíduos nesta população (n=10), que limita a validade da análise estatística.

Outro ponto importante é a observação de que nosso índice de positividade, ao redor de 50% utilizando os critérios de corte acima definidos, seja aparentemente inferior à sensibilidade >70% relatada na maioria dos trabalhos publicados (10-13). Isto, no entanto, pode ser justificado pelo fato destes estudos terem

restringido sua análise ao grupo de pacientes submetidos à cirurgia - de outra forma não se poderia falar em sensibilidade e especificidade - levando claramente a um viés de seleção. Possivelmente, muitos dos pacientes com PTH e cálcio não tão altos, e que não apresentaram glândulas paratiróides localizadas pelos métodos de imagem tradicionalmente empregados, não foram submetidos à cirurgia, optando-se por tratamento conservador nestes casos. Na nossa série, como foi avaliada a positividade do método em todos os pacientes submetidos à cintilografia, independente de terem sido ou não posteriormente submetidos à cirurgia, este valor deve ser mais baixo do que os níveis de sensibilidade relatados em literatura. Vale lembrar que o viés relatado também pode ser válido para os outros métodos que se propõem a localizar as glândulas paratiróides patológicas antes da cirurgia, como a ultra-sonografia e as imagens por ressonância nuclear magnética.

Desta forma, a cintilografia das paratiróides com MIBI-Tc99m não parece ser um bom método de localização das paratiróides acometidas se solicitada independentemente dos níveis de PTH e cálcio, e mesmo em pacientes com níveis de PTH e cálcio elevados não parece ser superior à capacidade de localização do cirurgião experiente. No entanto, com o avanço das técnicas cirúrgicas e com a possibilidade de se realizar cirurgias minimamente invasivas, em condição de anestesia local, a localização pré-operatória das glândulas acometidas poderá se tornar importante, e nestas condições a cintilografia poderá ser um exame de grande utilidade se realizada num grupo de pacientes pré-selecionado pelo médico solicitante, com a integração dos resultados dos exames laboratoriais com o quadro clínico apresentado.

Para finalizar, vale ressaltar que, apesar de nesta população termos achado como valores ideais para se definir a solicitação da cintilografia PTH ≥ 79 pg/mL e de cálcio ≥ 10 mg/dL, isto não significa em absoluto que estes valores devam ser utilizados de forma estrita no momento da solicitação do exame, mas somente que, se o paciente apresentar valores muito abaixo destes, a chance de obtermos resultado negativo na cintilografia é alta. Acreditamos, também, ser necessária a realização de uma análise com um maior número de pacientes se quisermos definir valores adequados de PTH e cálcio a serem utilizados como referências para a solicitação da cintilografia das paratiróides.

CONCLUSÃO

Cintilografia das paratiróides realizada antes da cirurgia de paratireoidectomia em pacientes com níveis de cálcio sérico abaixo do limite superior da normalidade ou níveis de PTH pouco aumentados são, na grande maioria das vezes, negativas.

REFERÊNCIAS

1. Spiegel AM. The parathyroid glands, hypercalcemia and hypocalcemia. In: Goldman L, Bennett JC, ed. **Cecil textbook of medicine**. 21th ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 2000;p.1398-406.
2. Bilezikian JP, Silverberg SJ, Shane E, Parisien M, Dempster DW. Characterization and evaluation of asymptomatic primary hyperparathyroidism. **J Bone Miner Res** 1991;6Suppl2:S85-S9.
3. Wang CA. Surgical management of primary hyperparathyroidism. **Curr Probl Surg** 1985;22:1-50.
4. Ruijs CD, Ottow RT, Van Vroonhoven TJ. [Unnecessary localization studies in primary hyperparathyroidism]. **Ned Tijdschr Geneesk** 1994;138:1665-8.
5. Kaplan EL, Yashiro T, Salti G. Primary hyperparathyroidism in the 1990s. Choice of surgical procedures for this disease. **Ann Surg** 1992;215:300-17.
6. Carty SE, Worsley J, Virji MA, Brown ML, Watson CG. Concise parathyroidectomy: the impact of preoperative SPECT 99mTc sestamibi scanning and intraoperative quick parathormone assay. **Surgery** 1997;122:1107-14.
7. Irvin GL III, Prudhomme DL, Deriso GT, Sfakianakis G, Chandarlapaty SK. A new approach to parathyroidectomy. **Ann Surg** 1994;219:574-9.
8. Ho SI, Roach PJ, Bernard EJ, Delbridge LW. Optimal pin-hole techniques for preoperative localization with Tc-99m MIBI for primary hyperparathyroidism. **Clin Nucl Med** 2001;26:1002-9.
9. Castellani M, Reschini E, Longari V, Paracchi A, Corbetta S, Marotta G, et al. Role of Tc-99m sestamibi scintigraphy in the diagnosis and surgical decision-making process in primary hyperparathyroid disease. **Clin Nucl Med** 2001;26:139-44.
10. Malhotra A, Silver CE, Deshpande V, Freeman LM. Preoperative parathyroid localization with sestamibi. **Am J Surg** 1996;172:637-40.
11. Martin D, Rosen IB, Ichise M. Evaluation of single isotope technetium 99m-sestamibi in localization efficiency for hyperparathyroidism. **Am J Surg** 1996;172:633-6.
12. Taillefer R, Boucher Y, Potvin C, Lambert R. Detection and localization of parathyroid adenomas in patients with hyperparathyroidism using a single radionuclide imaging procedure with technetium-99m-sestamibi (double-phase study). **J Nucl Med** 1992;33:1801-7.
13. Blocklet D, Martin P, Schoutens A, Verhas M, Hooghe L, Kinnaert P. Presurgical localization of abnormal parathyroid glands using a single injection of technetium-99m methoxyisobutylisonitrile: comparison of different techniques including factor analysis of dynamic structures. **Eur J Nucl Med** 1997;24:46-51.

Endereço para correspondência:

Paulo Schiavom Duarte
Fleury - Seção de Medicina Nuclear
R. Cincinato Braga, 282
01333-910 São Paulo, SP
Fax: (011) 284-1352
e-mail: paulo.duarte@fleury.com.br

O arquivo disponível sofreu correções conforme ERRATA publicada no Volume 49 Número 4 da revista.