

DIAGNÓSTICO ECOGRÁFICO DA PATOLOGIA DA COIFA DOS ROTADORES E DA BOLSA SUBACROMIAL: CRITÉRIOS

M.^a SEVERINA VEIGA FERNANDES, ANABELA CARDOSO PINTO

Serviço de Medicina Física e de Reabilitação. Hospital de Santa Maria. Lisboa

RESUMO

A aplicação da ecografia ao estudo das lesões das partes moles do ombro, pressupõe a disponibilização de critérios ecográficos seguramente estabelecidos, o que não se verificou até à presente data, dado o carácter controverso dos resultados obtidos nesta matéria. O presente trabalho teve como objectivo principal contribuir para o estabelecimento de critérios relativos a algumas das lesões que atingem mais frequentemente as estruturas periarticulares do ombro. Com essa finalidade procedemos a um estudo prospectivo, comparativo entre ombros direitos e esquerdos de 37 indivíduos clinicamente normais, com vista à determinação das características de normalidade dos parâmetros ecográficos já anteriormente estabelecidos (ecogenicidade, ecoestrutura, dimensões, ritmo de movimento e índice de competência da coifa). Seguidamente testámos a importância relativa de cada uma dessas variáveis na identificação de três grupos nosológicos estabelecidos por métodos «gold standard» apropriados (36 roturas e 20 tendinites do tendão do supraespinhoso e 22 bursites da bolsa subacromial). Apreciamos posteriormente o poder discriminante da associação de vários daqueles parâmetros de maneira a eleger os critérios mais fiáveis de diagnóstico ecográfico. Os resultados obtidos apoiam a adopção dos seguintes critérios: 1) Roturas do SE: índice de competência da coifa inferior a um; valor da diferença da espessura entre o tendão do lado com queixas e o lado oposto inferior a -1,8 mm associado a assimetria de um dos restantes parâmetros (ecogenicidade, ecoestrutura ou ritmo); 2) Tendinites do SE: aumento das dimensões do tendão do lado lesado acima de 1,2 mm relativamente ao lado contralateral associado a assimetria de um dos parâmetros de ecogenicidade, ecoestrutura ou ritmo; índice de competência da coifa igual ou superior à unidade. 3) Bursites da BSAC: aumento da espessura acima de 1 mm em relação à bolsa do lado contralateral associado a características de ecogenicidade, ecoestrutura ou ritmo diferentes dos verificados do lado oposto.

SUMMARY

Rotator cuff tendons and bursal pathology: Ultrasonographic diagnosis and criteria

Shoulder soft tissues echographic evaluation depends on the availability of well established echographic diagnostic criteria, which hasn't been fully accepted until nowadays, as results in that field have been controversial. The main purpose of the present study has been to determine the echographic criteria of the most frequent shoulder periarticular soft tissue pathology. A prospective study has been carried out, comparing the right to the left shoulder of 37 normals in order to determine the normal characteristics and limits of the selected echographic parameters (echogenicity, echostructure, dimensions in terms of width, rhythm of movement and rotator cuff competence ratio). Afterwards, the relative role of these variables in the identification of three different nosological groups determined through suitable gold standard diagnostic methods (36 supraspinatus tears, 20 supraspinatus tendinitis and 22 subacromial bursitis) has been determined. Lastly, the discriminant power of some echographic parameters association was tested, thus suggesting the echographic criteria to be selected. Results support the following criteria: 1) supraspinatus tears: cuff competence ratio less than 1, the difference value between the affected and the sound tendon thickness less than -1,8 mm associated with asymmetries of one of the remaining parameters (echogenicity, echostructure or rhythm); 2) supraspinatus tendinitis: the difference between the affected and the sound tendon thickness bigger than 1 mm associated with asymmetries of one of the remaining parameters (echogenicity, echostructure or rhythm); cuff competence ratio equal or

above 1; 3) subacromial bursitis: the difference between the affected and the sound bursa thickness bigger than 1 mm associated with asymmetries of one of the following parameters: echogenicity, echostructure or rhythm.

INTRODUÇÃO

A recente aplicação da **ecografia em tempo real** à avaliação das lesões das partes moles do ombro, tem vindo a mostrar-se de grande utilidade para a obtenção de um diagnóstico mais rigoroso daquelas afecções¹⁻³. Esta possibilidade reveste-se de um especial significado para os Fisiatras, que têm através deste meio melhores condições para eleger medidas terapêuticas especificamente dirigidas às lesões existentes. Este aspecto é do maior interesse quando se têm em vista estruturas de pequenas dimensões sujeitas a patologia de natureza variada e se recorre habitualmente, como na Fisioterapia, a meios terapêuticos de raio de acção espacial relativamente reduzido (ultrasons, microondas, LASER, infiltrações, etc). Para o bom desempenho da ecografia neste campo têm contribuído significativamente as implementações verificadas a nível do equipamento ecográfico^{4,5}, bem como os aperfeiçoamentos conseguidos na metodologia de observação ecográfica daquela região⁶⁻⁹ e muito especialmente os recentes avanços introduzidos na técnica de execução deste exame¹⁰. No entanto a utilização deste método para a formulação de um diagnóstico etiológico e de estadiamento das lesões assim como para o seu follow-up, pressupõe a existência de critérios ecográficos seguramente estabelecidos e devidamente testados o que não foi feito até à presente data.

O presente trabalho teve como objectivo principal o estabelecimento de **critérios ecográficos** relativos a algumas das lesões que atingem mais frequentemente as estruturas periarticulares do ombro^{11,14}, como as roturas e tendinites do tendão do músculo supraespinhoso (SE) e as alterações da bolsa subacromial (BSAC). Com essa finalidade procedemos a um estudo prospectivo, comparativo entre os ombros direitos e esquerdos de 37 indivíduos clinicamente normais, para a determinação das características de normalidade dos parâmetros ecográficos escolhidos (ecogenicidade, ecoestrutura, dimensões, ritmo de movimento e índice de competência da coifa). A partir destes dados obtivemos por análise discriminante os critérios ecográficos de normalidade cuja validade testámos em seguida, assim como analisámos a importância relativa de cada um dos parâmetros na discriminação e caracterização de três grupos nosológicos estabelecidos por métodos *gold standard* apropriados (roturas e tendinites do tendão do SE, bursites da BSAC). Apreciamos igualmente o poder discriminante da associação de vários daqueles parâmetros, de maneira a eleger critérios mais fiáveis de diagnóstico ecográfico.

MATERIAL E MÉTODOS

População de Normais - Estudámos uma população de 74 ombros de 37 indivíduos sem suspeita clínica de doença actual ou passada daquela região. Estes indivíduos eram na sua maioria voluntários saudáveis ou doentes portadores

de patologias que não afectavam directamente nenhum dos ombros.

As idades estavam compreendidas entre os 19 e os 79 anos ($53,9 \pm 14,2$ anos), tendo sete idade inferior a 41 anos, dezoito entre os 41 e os 60 anos e doze acima dos 60 anos. Vinte e um eram do sexo masculino e 16 do sexo feminino. Vinte e dois desempenhavam tarefas com grande exigência física dos membros superiores (profissão manual ou prática desportiva com assiduidade) e 15 tinham uma actividade mais moderada desses segmentos. Um utilizava o lado esquerdo como lado dominante e outro era ambidestro.

População de Doentes - O estudo realizou-se também em 78 doentes dos que acorrem à Consulta de Ombro do Serviço de Medicina Física e de Reabilitação do HSM, tendo os critérios de inclusão sido os seguintes:

1. Quadro clínico de ombro doloroso unilateral sugestivo de patologia das partes moles periarticulares da glenohumeral;
2. História, exame clínico e radiológico negativos para lesão óssea ou articular maior;
3. Possibilidade de execução do exame ecográfico de acordo com a técnica descrita noutra local¹⁰;
4. Confirmação do diagnóstico de rotura ou tendinite do tendão do SE ou de bursite da BSAC através de exames complementares ou cirurgia e de exames clínicos e ecográficos sequenciais.

Os critérios de exclusão foram os seguintes:

1. Presença de queixas simultâneas dos dois ombros;
2. Existência confirmada de patologia regional ou sistémica com possíveis repercussões a nível do ombro;
3. Impossibilidade de confirmação do diagnóstico por meios complementares ou cirurgia;

Na população de doentes a idade variou entre os 69 e os 23 anos ($48,7 \pm 10,9$), sendo 27 do sexo masculino e 51 do sexo feminino. Setenta e seis usavam o lado direito como lado dominante e 2 o lado esquerdo. Do total dos 78 ombros com queixas, 61 eram ombros direitos (78,2%) e 17 esquerdos (21,8%). Quarenta e um desempenhavam tarefas com sobrecarga para os membros superiores e 37 não o faziam.

Procedemos em todos os casos (**normais e doentes**) a um **exame clínico** que incluiu uma anamnese e uma observação particularmente dirigidas para a região do ombro executado segundo um protocolo clínico elaborado com base nas fichas de avaliação das Consultas de Ombro do Serviço de MFR do HSM e dos Serviços de Ortopedia do HSM e dos HUC.

Todos os indivíduos foram também submetidos a **exames ecográficos com fase estática e dinâmica** de ambos os ombros, realizados em ecógrafos em tempo real com sondas lineares de pequenas dimensões e alta frequência (7,5 MHz). As imagens seleccionadas para gravação foram registadas em papel termosensível de alta qualidade, ten-

do-se gravado em sistema vídeo o exame dinâmico de alguns casos. Seguiram-se os procedimentos gerais da técnica de exame já descrita¹⁰. No entanto e embora se tenha sempre procedido a todas as fases do exame e à observação da totalidade dos elementos anatómicos, seleccionaram-se para registo apenas os cortes relativos às estruturas onde se situavam as lesões entretanto identificadas, assim como os cortes simétricos contralaterais. Na análise das imagens fizemos uma apreciação especialmente minuciosa relativamente aos seguintes parâmetros:

1) Características Morfológicas:

a) **Ecogenicidade:** classificada em 6 graus: (-1), 0 ou 1 quando a ecogenicidade era respectivamente menor, igual ou superior à do deltoide; grau 2 quando verificámos hiperecogenicidade originando cone de sombra; grau 3 e 4 nas circunstâncias em que observámos a presença simultânea das características do grau (-1) e 1, ou grau (-1) e 2 respectivamente;

b) **Padrão de ecoestrutura:** classificada em 5 categorias: padrão difuso, *tipo 1*, quando verificámos uma distribuição muito extensa das características ecogénicas; um padrão focal, *tipo 2*, nos casos em que a alteração da ecoestrutura ocupava parcialmente a formação anatómica onde se localizava; um padrão micronodular, *tipo 3*, nas situações de heterogeneidade difusa; um padrão nodular, *tipo 4*, nos casos em que existia uma alteração que se apresentava como um nódulo isolado; na ausência de parte ou da totalidade de uma estrutura, classificamos o padrão como uma descontinuidade, *tipo 5*;

c) **Dimensões:** foram determinadas após a realização do exame dinâmico e dos testes funcionais com contracções isométricas e isotónicas, que facilitaram a demarcação dos limites dos diferentes elementos anatómicos; as medições foram efectuadas nas imagens obtidas em papel, utilizando um nónio.

2) Características do exame dinâmico:

a) **Ritmo:** quando o movimento decorria suave e harmoniosamente considerámos haver um ritmo *tipo 1*; nos casos em que a deslocação se desenrolava de maneira descontínua com pequenas paragens e hesitação, considerámos existir um *tipo 2*; *tipo 3*, definido pela paragem ou alteração brusca do movimento com o aparecimento de *dôr*; *tipo 4*, quando se observavam durante o movimento, ondas contracorrente em sentido centrífugo nas bainhas ou no interior dos tendões ou bolsas; nas circunstâncias em que verificámos uma paragem nos graus iniciais ou médios da abdução seguida de deslocação em bácia do conjunto escapulo-humeral considerámos a existência de um ritmo *tipo 5*.

b) **Índice de competência da coifa:** determinado durante os movimentos de abdução, através da medição da distância entre duas linhas horizontais passadas respectivamente pelo troquiter e pelo acromio, com o membro pendente e em seguida aos 40° - 80° de abdução. O quociente entre este e aquele valor, é usado como indicador da capacidade da coifa e particularmente do SE para manter as posições relativas dos componentes ósseos, tendinosos e ligamentares durante o movimento. A impossibilidade para desempenhar convenientemente esta função, pode manifestar-se pela redução daquele quociente, que neste caso terá um valor inferior à unidade; no caso contrário, esse valor será igual ou superior a um.

Os resultados ecográficos assim obtidos foram posteriormente apreciados através de comparações das diferenças entre os ombros direitos e esquerdos nos normais e nos doentes entre os ombros do lado doente e do lado sem queixas.

Efectuámos o estudo estatístico dos resultados, tendo sido feita a análise descritiva de todas as variáveis. Para comparação intergrupos utilizámos, nas variáveis contínuas, o modelo ANOVA e os testes de homogeneidade de variáveis de Bartlett-Box e Cochran-C. Nestas mesmas variáveis, para a separação dos grupos utilizámos a análise discriminante pelo método de Wilks; nas variáveis discretas utilizámos o teste de qui-quadrado com correcção de Yates. Para a separação final dos grupos utilizámos um modelo de regressão log-linear. Considerámos significativos valores de $p < 0,01$ *two-tailed probabilities*.

Calculámos também a sensibilidade, especificidade, e o valor preditivo positivo e negativo dos parâmetros considerados.

Para confirmação do diagnóstico os doentes fizeram exames complementares considerados *gold standard* (artrografia, bursografia, Ressonância Magnética Nuclear, Tomografia Axial Computorizada), seleccionados em função da suspeita clínica ou ecográfica relativamente ao tipo e localização da lesão e também de acordo com as disponibilidades para a sua realização. A interpretação das imagens assim obtidas foi sempre feita pelo responsável pela sua execução, ou seja, por um Ortopedista ou Radiologista que desconhecia as imagens ecográficas previamente obtidas. Alguns doentes foram ainda submetidos a cirurgia, nomeadamente aqueles em que se pôs uma indicação terapêutica desse teor. Estes procedimentos levaram aos seguintes diagnósticos nos 78 doentes: 36 roturas e 20 tendinites do tendão do SE e 22 bursites da BSAC.

RESULTADOS

POPULAÇÃO DE NORMAIS

Características ecográficas do tendão do SE e da BSAC
Fig. 1

Tendão do SE - As dimensões do tendão do SE à direita variaram entre 4 e 8 mm (M 6,22 mm \pm 0,917 mm) e à esquerda entre 4 e 7,9 mm (M 6,163 mm \pm 0,88 mm). As diferenças verificadas entre ambos os lados oscilaram entre -0,632 mm e 0,58 mm (M 0,056 mm \pm 0,244 mm).

Relativamente à ecogenicidade, no lado direito verificámos 14 casos de hipoeecogenicidade (*grau -1*), 15 tinham um nível médio de ecogenicidade (*grau 0*) e 8 eram hiperecogénicos (*grau 1*) em relação ao deltoide. Nos SE esquerdos estes achados foram registados em 11, 20 e 6 casos respectivamente. Havia 32 casos em que a ecogenicidade era igual bilateralmente e 5 em que tal não se verificava.

Quanto à ecoestrutura, à direita havia um padrão difuso (*tipo 1*) em 67,6% dos casos (n=25) e de tipo micronodular (*tipo 3*) em 32,4% (n=12) registando-se à esquerda 27 casos com aquele padrão (73%) e 10 com este (27%). Trinta e cinco casos tinham um padrão de ecoestrutura semelhante bilateralmente.

Relativamente ao exame dinâmico, nos 74 ombros normais estudados o ritmo do movimento era suave e regular em todos os casos. O índice de competência da coifa foi

igual ou superior à unidade com um valor máximo de 1,9 tanto à direita como à esquerda (M 1,213 ± 0,285 à direita e M 1,202 ± 0,371 à esquerda). O valor das diferenças entre os índices à direita e à esquerda oscilaram entre 0,8 e -2 (M 0,011 ± 0,456).

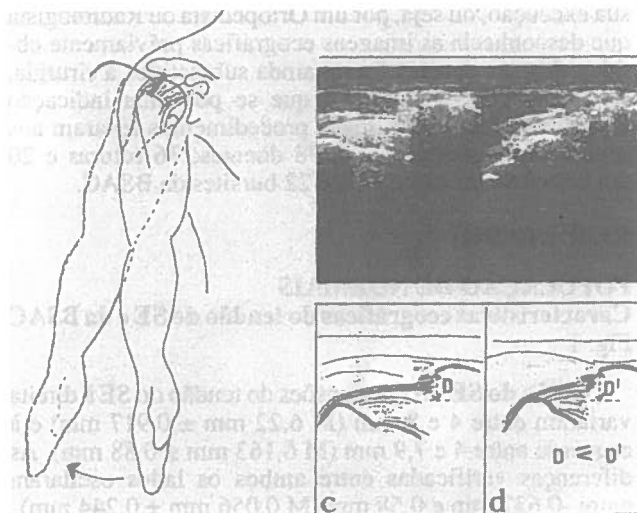
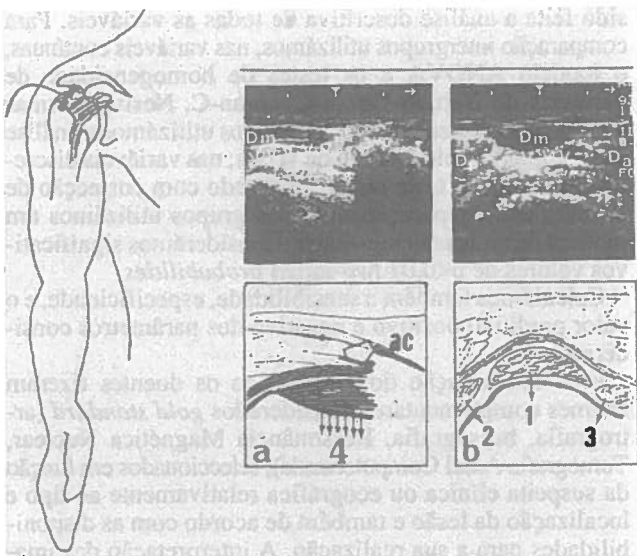


Fig 1 - Supraespinhosos DT; a) corte longitudinal; b) corte transversal; c) d) exame dinâmico. Da, Dm, Dp. Deltoide anterior, médio, posterior; vvv Bolsa subacromiodeltoideia; ac. Acromio; Lig. coraco-acromial; 1. supraespinhoso; 2. infraespinhoso; 3. tendão bicipital; 4. cartilagem; d, d' distância acromio-troquiterianas.

BSAC - As dimensões da BSAC variaram à direita entre 1 e 2,1 mm (M 1,483 mm ± 0,291 mm) e à esquerda entre 1 e 2 mm (M 1,440 mm ± 0,284 mm). As diferenças entre ambos os lados oscilaram entre -0,5 e 0,8 mm (M 0,052 mm ± 0,19 mm). Em todos os casos a ecogenicidade da bolsa era superior à do deltoide (*grau 1*) e a ecoestrutura apresentava um padrão difuso e homogêneo (*tipo 1*).

No grupo de normais e no que se refere ao tendão do SE e à BSAC, não se encontraram diferenças significativas (p>0,01) entre os lados direito e esquerdo relativamente às

dimensões, ecogenicidade e ecoestrutura assim como do ritmo ou dos valores do índice de competência calculado durante o exame dinâmico.

A análise destes dados permitiu admitir as seguintes características ecográficas de normalidade para estas estruturas:

1. tendão do SE: diferença de espessura direito-esquerdo entre -1,8 mm e 1,2 mm, índice de competência da coifa igual ou superior a 1, simetria de ecogenicidade, ecoestrutura e ritmo;
2. BSAC: diferença de espessura direito-esquerdo inferior a 1 mm, índice de competência da coifa igual ou superior a 1, simetria de ecogenicidade, ecoestrutura e ritmo.

POPULAÇÃO DE DOENTES

A) Doentes com patologia do tendão do SE - Os exames ecográficos dos 56 doentes em que os métodos auxiliares e/ou a observação intraoperatória confirmaram a existência de patologia do tendão do SE apresentavam as características ecográficas que constam dos Quadros 1, 2 e 3.

QUADRO 1 - Patologia do tendão do SE Características de Ecogenicidade, Ecoestrutura e Ritmo em 56 Doentes

	Igual Bilater.	Difer. Bilater.	Total	V. P.	F. N.	F. P.	V. N.
Ecogenicidade	6	50	56	50	6	5	32
Ecoestrutura	10	46	56	46	10	2	35
Ritmo	1	55	56	55	1	0	37

QUADRO 2 - Patologia do tendão do SE Características das Dimensões e Ind. Comp. Coifa em 56 Doentes

	Esses. >-1,8 e <1,2 mm	Esses. </1,8 e >1,2 mm	Total	V.P.	F.N.	F.P.	V.N
Dim.	12	44	56	44	12	0	37
I. C. C.	=> 1	< 1					
I. Comp	20	36	56	36	20	0	37

QUADRO 3 - Patologia do tendão do SE Sensibilidade, Especificidade, Eficácia, Valor Preditivo Positivo, Valor Preditivo Negativo dos vários Parâmetros

	Sensibilidade	Especificidade	Eficácia	V.P.P.	V.P.N.
Ecog.	89,2%	86,5%	88,2%	90,9%	84,2%
Ecoestr.	82,1%	86,5%	87%	95,8%	77,7%
Dimens.	78,2%	100%	87%	100%	75,7%
Ritmo	98,2%	100%	98,9%	100%	97,3%
I.C.C.	64,3%	100%	78,5%	100%	64,9%

a) Roturas do Tendão do SE (Fig.2) - Nos trinta e seis doentes em que os métodos auxiliares e/ou a observação cirúrgica conduziram ao diagnóstico definitivo de rotura

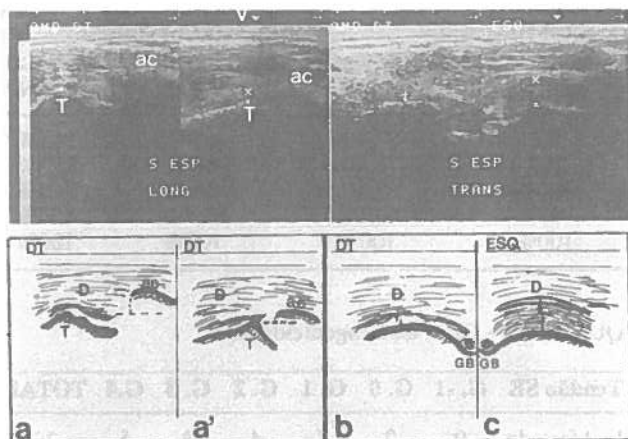


Fig. 2 - Rotura do SE. a) corte long. em repouso, grande redução da espessura; a') abdução activa com fraca elevação do troquiter; b) corte transversal, c) comparação com o lado normal. GB-goteira bicipital; D-deltoide, ac-acromio, T-troquiter.

do tendão do SE, o exame ecográfico apresentava as características de **ecogenicidade** e **ecoestrutura** que constam dos Quadros 4 e 5.

Neste grupo de doentes, verificámos que a ecogenicidade era igual bilateralmente em 5 casos, o que se verificava também num caso no que diz respeito ao padrão de ecoestrutura. Quadro 6.

Quanto às dimensões a espessura do tendão do SE variou entre 0 e 8 mm ($M 1,806 \text{ mm} \pm 2,195 \text{ mm}$) do lado afectado e 4 e 8,1 mm do lado contralateral ($M 5,761 \text{ mm} \pm 0,967 \text{ mm}$). Os valores das diferenças entre as dimensões de um e outro lado oscilaram entre 0,3 mm e -6,5 mm ($M -3,713 \text{ mm} \pm 2,067 \text{ mm}$).

Registaram-se em todos os casos alterações do ritmo do movimento do lado afectado quando observado em exame dinâmico, havendo hesitação no desenrolar do movimento em 13 casos (*tipo 2*) e conflito com paragem e dor em 23 (*tipo 3*). Do lado sem queixas o ritmo era suave em todos os casos (*tipo 1*). Não se registou portanto nenhum caso com ritmo igual dos dois lados simultaneamente.

O valor do índice de competência da coifa foi inferior a 1 em todos os casos ($M 0,328 \pm 0,278$), variando entre 0 e 0,8. Nos ombros contralaterais este parâmetro foi sempre igual ou superior à unidade ($M 1,294 \pm 0,234$), variando entre 1 e 2. As diferenças entre o valor do índice dos ombros afectados-ombros sãos variaram entre -1,8 e -0,3 ($M -0,967 \pm 0,392$).

As diferenças existentes entre os tendões do lado com queixas e os do lado contralateral, relativamente aos cinco parâmetros considerados, eram estatisticamente significativas ($p < 0,01$). As diferenças entre o lado doente nestes 36 indivíduos e o grupo de normais, eram também estatística-

QUADRO 4 - Roturas do SE Grau de Ecogenicidade

Tendão SE	G. -1	G. 0	G. 1	G. 2	G. 3	G. 4	TOTAL
L. Afectado	17	0	12	4	1		36
L. Normal	0	19	3	2	12	0	36

QUADRO 5 - Roturas do SE Padrão de Ecoestrutura

Tendão SE	T. 1	T. 2	T. 3	T. 4	T. 5	TOTAL
L. Afectado	2	13	0	7	14	36
L. Normal	22	2	11	1	0	36

mente significativas ($p < 0,01$). Também as diferenças entre as diferenças do lado lesado-são nos doentes e as lado direito-esquerdo nos normais eram estatisticamente significativas ($p < 0,01$).

A análise discriminante das diferenças entre as dimensões dos tendões do lado afectado e do são, mostraram que para um valor inferior a -1,8 mm, esta variável era um bom critério ecográfico de rotura ($p < 0,01$, sensibilidade=80,6%, especificidade=100%, eficácia=87,5%, FP=0%, FN=12,5%).

Para um valor do índice de competência inferior a 1 o diagnóstico de rotura foi correcto em 100% dos casos.

As assimetrias da ecogenicidade, ecoestrutura e ritmo mostraram valores muito baixos de especificidade (5%, 25% e 5%), com valores de sensibilidade de 86,1%, 97,2% e 100% respectivamente. Quadro 7. A análise de regressão utilizada para averiguar o poder discriminante das associações dos diferentes parâmetros mostrou que a condição rotura se verificava quando pelo menos um dos critérios relativos à ecogenicidade, ecoestrutura ou ritmo se associavam ao critério das dimensões.

b) Tendinites do tendão do SE Fig. 3 - Nos 20 doentes em que os métodos auxiliares e/ou a observação cirúrgica conduziram ao diagnóstico de tendinite do tendão do SE, o exame ecográfico apresentava as características de **ecogenicidade** e **ecoestrutura** que constam dos Quadros 8 e 9.

Neste grupo de doentes, verificámos que a ecogenicidade era igual bilateralmente apenas num caso, situação que se verificava em 5 casos no que diz respeito ao padrão de ecoestrutura. Quadro 10.

Quanto às dimensões a espessura do tendão do SE variou entre 6,2 e 10,6 mm ($M 7,74 \text{ mm} \pm 1,278$) do lado afectado e 4,2 e 6,5 mm do lado contralateral ($M 5,433 \text{ mm} \pm 0,648$). Os valores das diferenças entre as dimensões de um e outro lado oscilaram entre 0,8 mm e 4,5 mm ($M 2,125 \text{ mm} \pm 1,011$).

Registaram-se em todos os casos excepto num em que o ritmo era suave (*tipo 1*), alterações do ritmo do movimento

QUADRO 6 - Roturas SE Comparação ombros doentes -sãos (Ecogenic., Ecoestrut.)

	Roturas Ecogenicidade	Roturas Ecoestrutura	Normais Ecogenicidade	Normais Ecoestrutura
Igual Bilateral	5	1	32	35
Diferente	31	35	5	2
Total	36	36	37	37

QUADRO 7 - Roturas SE Sensibilidade, Especificidade, Eficácia, Valor Preditivo Positivo, Valor Preditivo Negativo dos Diferentes Parâmetros

	VP	FN	VN	FP	Sensib.	Especif.	Eficácia	V.P.P.	V.P.N.
Ecogenic.	31	5	1	19	86,1%	5%	57,1%	62%	16,6%
Ecoestrut	35	1	5	15	97,2%	25%	71,4%	64%	83,3%
Dimensões	29	7	20	0	80,6%	100%	87,5%	100%	74,1%
Ritmo	36	0	1	19	100%	5%	66,1%	65,4%	100%
I. Comp.	36	0	20	0	100%	100%	100%	100%	100%

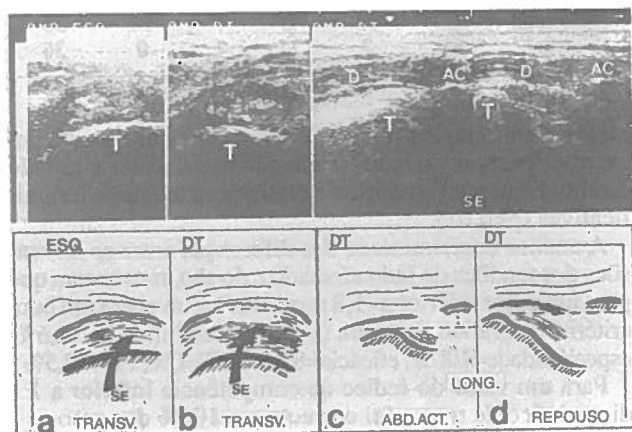


Fig. 3 - Tendinite do SE. a) corte transv. do SE ↑ lado esq. sem queixas, b) corte trans. SE dt ↑, diminuição da ecogenicidade, aumento da espessura; c) d) cortes longitudinais à direita, em abdução e em repouso; aumento da distância troquier-acromio durante o movimento.

QUADRO 8 - Grau de Ecogenicidade

Tendão SE	G. -1	G. 0	G. 1	G. 2	G. 3	G. 4	TOTAL
L. Afectado	0	0	7	4	4	5	20
L. Normal	0	15	1	0	4	0	20

QUADRO 9 - Padrão de Ecoestrutura

Tendão SE	T. 1	T. 2	T. 3	T. 4	T. 5	TOTAL
L. Afectado	1	5	7	7	0	20
L. Normal	12	0	7	1	0	20

do lado afectado quando observado em exame dinâmico, havendo hesitação no desenrolar do movimento em 10 casos (*tipo 2*) e conflito com paragem e dor em 9 (*tipo 3*). Do lado sem queixas o ritmo era suave em todos os casos (*tipo 1*). Havia portanto um único caso em que o ritmo era igual do lado afectado e do lado são, sendo em ambos de *tipo 1*.

O valor do índice de competência da coifa foi igual ou superior a 1 em todos os casos ($M 1,075 \pm 0,136$), variando entre 1 e 2,5. Nos ombros contralaterais este parâmetro foi sempre igual ou superior à unidade ($M 1,219 \pm 0,142$), variando entre 1 e 1,5. As diferenças entre o valor do índice dos ombros afectados-ombros são variaram entre 0,3 e - 1,2 ($M-0,09 \pm 0,3$).

Verificámos que as diferenças existentes entre a ecogenicidade, ecoestrutura dimensões e ritmo dos tendões dos lados com queixas e os do lado contralateral, eram estatisticamente significativas ($p < 0,01$), o que não se verificou

em relação ao valor do índice de competência da coifa ($p > 0,01$). As diferenças entre o lado doente nestes 36 indivíduos e o grupo de normais, eram também estatisticamente significativas em relação àqueles parâmetros ($p < 0,01$), mas não o eram no que diz respeito ao índice ($p > 0,01$). Também as diferenças entre as diferenças das espessuras do lado lesado-lado são e as lado direito-esquerdo nos normais eram estatisticamente significativas ($p < 0,01$).

A análise discriminante das diferenças das dimensões dos tendões afectados e são nos casos de tendinite do tendão do SE, mostrou que esta variável permitia fazer o diagnóstico ecográfico correcto de tendinite em 75% dos casos com 15 verdadeiros positivos e 5 falsos negativos. As assimetrias da ecogenicidade, ecoestrutura e ritmo permitiram classificar dentro deste grupo de patologia respectivamente 95%, 75% e 95% dos casos. Os valores do índice de competência não permitiram detectar qualquer caso de tendinite, discriminando no entanto muito bem esta situação dos casos de patologia não tendinite (rotura). Quadro 11 A análise de regressão utilizada mostrou que o diagnóstico de tendinite se verifica sempre que à condição dimensões se associa outro dos critérios relativos à ecogenicidade, ecoestrutura ou ritmo.

QUADRO 10 - Tendinite SE Comparação ombros doentes -sãos (Ecogenic. e Ecoestrut.)

	Tendinites SE Ecogenicidade	Tendinites SE Ecoestrutura	Normais Ecogenicidade	Normais Ecoestrutura
Igual Bilateral	1	5	32	35
Diferente	19	15	5	2
Total	20	20	37	37

QUADRO 11 - Tendinites SE Sensibilidade, Especificidade, Eficácia, Valor Preditivo Positivo, Valor Preditivo Negativo dos diferentes parâmetros

	VP	FN	VN	FP	Sensib.	Especif.	Eficácia	V.P.P.	V.P.N.
Ecogenic.	19	1	5	31	95%	13,9%	42,8%	38%	83,3%
Ecoestrut.	15	5	1	35	75%	2,8%	28,1%	30%	16,7%
Dimensões	15	5	36	0	75%	100%	91,1%	100%	87,8%
Ritmo	19	1	0	36	95%	0%	33,9%	34,5%	0%
I. Comp.	0	20	36	0	0%	100%	0%	0%	64,3%

B) Patologia da BSAC - Bursites Fig.4

Nos 22 doentes em que os métodos auxiliares e/ou a observação cirúrgica conduziram ao diagnóstico de bursite da BSAC, o exame ecográfico apresentava as características de ecogenicidade e ecoestrutura que constam dos Quadros 12 e 13.

Neste grupo de doentes, verificámos que a ecogenicidade era igual bilateralmente em 3 casos, situação que se verificava em apenas 2 casos no que diz respeito ao padrão de ecoestrutura. Quadro 14.

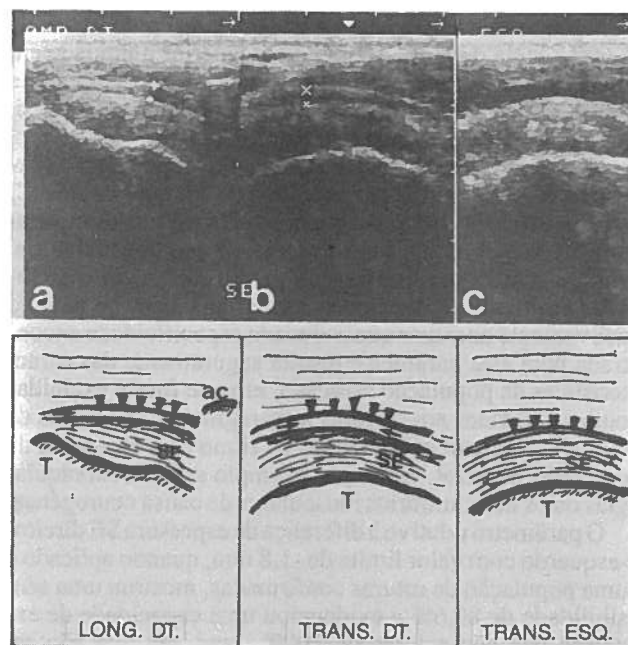


Fig. 4 - a) Bursite subacromiobeltoideia. a) corte longitudinal do SE; BSAC com afastamento dos folhetos vvv; aumento da espessura; b) corte transv. c) lado contralateral ac-acromio, T-troquier, SE-supraespinhoso.

QUADRO 12 - Grau de Ecogenicidade

Tendão SE	G. -1	G. 0	G. 1	G. 2	G. 3	G.4	TOTAL
L. Afectado	8	0	3	2	1	8	22
L. Normal	22	10	0	0	0	0	22

QUADRO 13 - Padrão de Ecoestrutura

Tendão SE	T. 1	T. 2	T. 3	T. 4	T. 5	TOTAL
L. Afectado	2	20	0	0	0	22
L. Normal	22	0	0	0	0	22

Quanto às dimensões a espessura da BSAC variou entre 5,8 e 1,5 mm ($M 3,62 \text{ mm} \pm 1,046$) do lado afectado e 2 e 1,1 mm do lado contralateral ($M 1,541 \text{ mm} \pm 0,274$). Os valores das diferenças entre as dimensões de um e outro lado oscilaram entre -0,1 mm e 4,3 mm ($M 2,15 \text{ mm} \pm 1,038$).

Registaram-se em todos os casos alterações do ritmo do movimento do lado afectado quando observado em exame dinâmico, havendo hesitação no desenrolar do movimento em 5 casos, conflito com paragem e dor em 9 e em 13 observam-se ondas contracorrente no interior da BSAC. Do lado sem queixas o ritmo era suave em todos os casos.

O valor do índice de competência da coifa foi igual ou superior a 1 em todos os casos ($M 1,286 \pm 0,246$), variando entre 1 e 1,8. Nos ombros contralaterais este parâmetro foi também sempre igual ou superior à unidade ($M 1,359 \pm 0,272$), variando entre 1 e 2. As diferenças entre o valor do índice dos ombros afectados-ombros são variaram entre 0,4 e -0,4 ($M -0,072 \pm 0,214$).

Verificámos que as diferenças existentes entre a ecogenicidade, ecoestrutura dimensões e ritmo dos tendões dos lados com queixas e os do lado contralateral, eram estatisticamente significativas ($p < 0,01$), o que não se verificou em relação ao valor do índice de competência da coifa ($p > 0,01$) As diferenças entre o lado doente nestes 22

QUADRO 14 - Bursite BSAC Comparação ombros doentes - são (Ecogenic. e Ecoestrut.)

	Bursites BSAC Ecogenicidade	Bursites BSAC Ecoestrutura	Normais BSAC Ecogenicidade	Normais BSAC Ecoestrutura
Igual Bilateral	3	2	37	37
Diferente	19	20	0	0
Total	22	22	37	37

indivíduos e o grupo de normais, eram também estatisticamente significativas em relação áqueles parâmetros ($p < 0,01$), mas não o eram no que diz respeito ao índice ($p > 0,01$). Também as diferenças entre as diferenças das espessuras lado lesado-lado são e as lado direito-esquerdo nos normais eram estatisticamente significativas ($p < 0,01$).

A análise discriminante das diferenças entre as dimensões das BSAC do lado afectado e do são, mostrou que para um valor superior a 1 mm, esta variável permitia fazer o diagnóstico ecográfico correcto de bursite em 81,8% dos casos, com 18 verdadeiros positivos e 4 falsos negativos Quadro 15. A análise dos resultados obtidos mostrou ainda que este diagnóstico se deverá verificar sempre que coexistam o critério relativo às dimensões e o critério relativo à ecogenicidade ou à ecoestrutura ou ao ritmo).

DISCUSSÃO

A disponibilização de critérios ecográficos válidos para o diagnóstico das alterações das partes moles da região do ombro, particularmente do tendão do SE e da BSAC, é certamente uma condição muito vantajosa para que a utilização da ecografia nesta área seja segura, eficaz e rápida. Para que tal seja possível aqueles parâmetros deverão facilitar a discriminação entre o que é normal e patológico, assim como proporcionar a caracterização etiológica das lesões existentes. Também a detecção de um critério de elevada especificidade e sensibilidade que por si só seja suficiente para um diagnóstico correcto, levará à redução do tempo de execução do exame, uma vez que dispensará a pesquisa de outros sinais ecográficos.

Para que estes objectivos sejam atingidos torna-se necessário seleccionar os parâmetros ecográficos e determinar os seus limites de normalidade, hierarquiza-los segundo a potência apresentada na caracterização das lesões e calcular o poder discriminante de algumas das suas associações. O presente trabalho pretendeu dar resposta a alguns destes problemas, através de um estudo prospectivo das características ecográficas dos ombros de um grupo de normais ($n=34$) e de um grupo de doentes com patologia dos ombros (36 roturas e 20 tendinites do SE e 22 bursites da BSAC).

No nosso estudo escolhemos como parâmetros os relativos às características ecográficas morfológicas e dinâmicas, de acordo com a técnica descrita anteriormente¹⁰. Deste modo considerámos para além da ecogenicidade, ecoestrutura e dimensões, também o ritmo de movimento e o índice indicador da capacidade da coifa para manter adequadamente as posições relativas do troquiter e da arcada acromio-coracoideia. Esta opção pareceu-nos responder a uma exploração mais alargada das potenciali-

dades da ecografia quando aplicada ao aparelho locomotor, ao permitir a observação do seu comportamento durante a função que lhe é própria, precisamente a contracção e o movimento.

No grupo de normais verificámos que as diferenças interindividuais excediam largamente as diferenças intraindividuais relativamente aos parâmetros ecográficos estudados, resultados que fundamentam a opção tomada de basear a análise das variáveis estudadas na apreciação das diferenças existentes entre as diferenças lado direito-esquerdo nos normais e as lado doente-são nos doentes. Estes resultados parecem também legitimar a proposta segundo a qual, sempre que a patologia é unilateral, o lado contralateral é o mais correcto termo de comparação no exame ecográfico do ombro. Deste modo e em particular no que se refere às dimensões, a admissão de um diagnóstico de rotura do SE baseado no valor absoluto da espessura tendinosa em cada caso, como tem sido aceite pela maioria dos AA.^{15,16} carece de justificação, uma vez que dada a grande dispersão interindividual dos valores deste parâmetro é manifestamente difícil a definição do que é verdadeiramente normal ou anormal em cada caso. O mesmo se poderá dizer em relação aos restantes parâmetros morfológicos, que apresentam tipos e padrões diversificados mas que não diferem significativamente entre um e outro lado do mesmo indivíduo.

Nos normais verificámos ainda que o valor do índice de competência da coifa era igual ou superior à unidade em todos os casos. Este resultado sugere que a detecção de valores inferiores a 1 desta variável, deve alertar só por si, para a possível existência de patologia.

No que diz respeito à discriminação da população portadora de patologia (quer do tendão do SE quer da BSAC) da população de normais, os parâmetros estudados mostraram no seu conjunto uma capacidade muito satisfatória, particularmente o ritmo de movimento que mostrou alterações em todos os doentes excepto num. Será no entanto conveniente acentuar que a elevada especificidade encontrada para este parâmetro resulta seguramente das características da população estudada, em que foram excluídas outras entidades nosológicas loco-reginais susceptíveis de também originarem alterações do ritmo de movimento da escápulo-humeral, como por exemplo as cervicobraquiagias ou os desequilíbrios musculares de causa neurogênea.

O parâmetro relativo à diferença de espessura SE direito-esquerdo com valor limite de -1,8 mm, quando aplicado a uma população de roturas confirmadas, mostrou uma sensibilidade de 80,6% e evidenciou uma capacidade de exclusão das não roturas de 100%, uma vez que não registámos falsos positivos. Estes resultados sugerem que o valor considerado, obtido através de uma análise discrimi-

QUADRO 15 - Bursites da BSAC Sensibilidade, Especificidade, Eficácia, Valor Preditivo Positivo, Valor Preditivo Negativo dos Diferentes Parâmetros

	VP	FN	VN	FP	Sensib.	Especif.	Eficácia	V.P.P.	V.P.N.
Ecogenic.	19	3	37	0	86,4%	100%	94,9%	100%	92,5%
Ecoestrut.	20	2	37	0	90,9%	100%	96,6%	100%	94,9%
Dimensões	18	4	37	0	81,8%	100%	93,2%	100%	90,2%
Ritmo	22	0	37	0	100%	0%	100%	100%	100%
I. Comp.	0	22	37	0	0%	100%	62,7%	0%	62,7%

nante forçosamente adequada ao reduzido tamanho das amostras estudadas, poderá ser excessivo, tornando este critério ecográfico exageradamente exigente. A confirmarem-se estes resultados em estudos mais alargados, poderá vir a ser possível a redução daquele valor, de maneira a conseguir um melhor equilíbrio entre a especificidade e a sensibilidade. Também a possível implementação de soluções técnicas a nível do equipamento de modo a disponibilizar sondas com melhor resolução axial e lateral poderá vir a proporcionar medições ainda mais rigorosas e consequentemente maior poder discriminante deste tipo de parâmetro.

Os óptimos resultados obtidos com a aplicação do índice de competência da coifa no diagnóstico das roturas do SE, indicam este parâmetro como o critério de eleição no diagnóstico ecográfico destas situações. Os maiores obstáculos à sua determinação poderão ser ou de ordem técnica, dado o grau de minúcia e perícia que a sua execução exige, ou resultarem da existência de condições no doente que o impeçam de executar os movimentos mínimos necessários à observação em exame dinâmico, como acontece quando existe um quadro hiperálgico ou grandes limitações da amplitude por marcadas retracções capsulares. Nestes casos os resultados obtidos no presente estudo indicam que a presença simultânea do critério dimensões e de um dos restantes critérios (ecogenicidade, ecoestrutura ou ritmo) proporcionará o diagnóstico ecográfico de rotura do SE. De qualquer modo, os aspectos do exame dinâmico que introduzimos no protocolo de observação ecográfica do ombro mostraram-se de particular utilidade, permitindo estabelecer um critério de grande poder discriminante, proporcionando a redução do número de falsos negativos que a utilização exclusiva dos restantes parâmetros morfológicos originariam, aumentando deste modo a sensibilidade do método ecográfico.

De acordo com diversos AA^{11,12,17,18}, as alterações frequentemente verificadas no tendão do SE (tendinites e roturas) mais não são do que entidades de patogénese comum, representando estas um grau mais avançado daquelas. Este conceito unificador tem-se mostrado da maior utilidade para a compreensão da fisiopatologia destas situações e explica até certo ponto as dificuldades de classificação muitas vezes encontradas, dados os limites anatomo-patológicos e clínicos pouco definidos entre estes processos. Porém esta clarificação é do maior interesse e necessidade, uma vez que a entidades ou fases evolutivas diferentes correspondem esquemas terapêuticos necessariamente distintos. Esta foi também uma dificuldade e decerta maneira uma limitação com que nos deparámos no presente trabalho, e que pela própria natureza do problema deverá ser comum a estudos do mesmo teor. Efectivamente, neste campo da patologia os quadros clínicos só muito raramente clarificam indubitavelmente a natureza ou o estadiamento das lesões e a apreciação macro e microscópica está na maioria dos casos fora de questão como meio de esclarecimento. Por outro lado os exames complementares disponíveis, ou são pouco acessíveis como a RMN ou dão informações de carácter limitado como é o caso da artrografia. Esta assenta num limitado universo conceptual, que estreita a interpretação da patologia das partes moles do ombro ao dualismo restrito de rotura versus não rotura; por outras palavras, sugere a eventual existência de outra patologia pela negação que faz da exis-

tência de rotura, tendo ainda a desvantagem de ser um método invasivo. Por esta razão tivemos no decorrer do presente estudo alguma dificuldade em obter uma população de doentes em que pudessemos com segurança considerar que tínhamos respeitado a condição inicial de dispormos de um diagnóstico de certeza por métodos *gold standard*.

Nos casos identificados como tendinites do SE por meios complementares e/ou cirurgia a apreciação do índice de competência da coifa não permitiu fazer o diagnóstico de tendinite, uma vez que os seus valores nestes doentes não foram significativamente diferentes dos encontrados nos normais. Possibilitou no entanto a discriminação entre tendinites e roturas uma vez que nestas o seu valor foi sempre inferior à unidade o que nunca se verificou naquelas. Neste grupo de 20 doentes, o parâmetro ecográfico das dimensões foi o que ofereceu melhores níveis de sensibilidade (75%) e especificidade (100%), com uma eficácia de 91,1%, 25% falsos negativos e zero falsos positivos. A associação deste tipo de critério com um dos critérios relativos à ecogenicidade ou ecoestrutura ou ao ritmo mostrou ser condição suficiente para que se produza um diagnóstico ecográfico de tendinite.

As alterações da BSAC são muito frequentemente abordadas em conjunto com a patologia da coifa, em especial com a do tendão do SE. Na verdade existe uma associação muito frequente entre as lesões destas duas estruturas, uma vez que elas são anatómica e funcionalmente solidárias. Esta circunstância origina uma interrelação clínica e anatomo-patológica muito estreita que torna muitas vezes difícil a descodificação da origem dos diferentes sintomas e sinais. Alguns clínicos afastam mesmo a possibilidade da existência de uma patologia isolada da BSAC, integrando-a sempre numa visão conjunta com a coifa dos rotadores^{13,14}. No entanto outros AA^{19,20} referem a observação de alterações isoladas da BSAC durante a cirurgia de doentes com quadro de conflito subacromial, nomeadamente em jovens praticantes de baseball. No presente estudo apenas considerámos para a análise dos critérios ecográficos da BSAC doentes em que os métodos auxiliares ou cirurgia detectaram a existência de patologia apenas nessa estrutura, tendo tido para isso que excluir muitos casos com patologia associada daquelas duas formações anatómicas. Estes achados parecem apontar para a real existência de uma patologia autónoma da BSAC, embora a nossa experiência clínica e ecográfica em doentes de ombro apoie também a existência de uma forte associação entre a patologia da coifa, nomeadamente as roturas do SE, e a patologia da BSAC.

Relativamente à selecção dos parâmetros ecográficos a promover como critérios de eleição para a patologia da BSAC, os resultados do nosso estudo apontam as alterações do ritmo como o indicador mais sensível embora com total ausência de especificidade, uma vez que esta é também uma alteração presente na patologia da coifa. As alterações da ecogenicidade e ecoestrutura mostraram por sua vez uma potência discriminante muito satisfatória. No entanto o facto de ser frequentemente difícil, principalmente para o observador menos experiente, distinguir com clareza a localização anatómica daquelas alterações (bolsa-face superior da coifa), pode tornar a apreciação isolada destes parâmetros menos valiosa, por exageradamente dependente da perícia do examinador. Este facto é particu-

larmente relevante nos casos com formações hiperecogénicas com cone de sombra ou com componente inflamatório muito exuberante. Nestas circunstâncias o critério relativo às dimensões, que melhor equilíbrio apresentou entre a sensibilidade e especificidade, com 93,2% de eficácia e 18,2% de falsos negativos deverá ser o critério a eleger, assim como a sua associação com um dos critérios relativos ou à ecogenicidade, ecoestrutura ou ritmo.

AGRADECIMENTOS

As AA. agradecem ao Colega Carlos S. Moreira a colaboração prestada, particularmente no estudo estatístico e a apreciação crítica dos resultados obtidos.

Agradecem também à Direcção do Serviço de Cirurgia I e do Instituto de Medicina Nuclear da FML a possibilidade de utilização do equipamento de ecografia oferecido pela Fundação Calouste Gulbenkian.

Manifestam ainda a sua gratidão a todos os colegas que com elas colaboraram, particularmente na realização dos exames complementares de diagnóstico.

BIBLIOGRAFIA

1. FERNANDES MSV, PINTO AC: Ombros Dolorosos Avaliação Clínico-Ecográfica. Acta Med Port. II série; 3: 229-34, 1990.
2. KATTHAGEN BD: Ultrasonography of the Shoulder. Georg Thieme Verlag, 1990.
3. FERNANDES MSV, PINTO AC: Acta Reum. Port. 1992 XII:151-66.
4. JAMES AE JR, GODDARD J, PRICE RR et al: Advances in instrument design and image recording Radiol Clin North Am 1980; 18: 3-20.
5. CARSON PL: Grey-scale ultrasound: understanding an innovation in imaging to speed realization of its potencial. Appl. Radiol. 1977; 6: 185-9.
6. CRASS JR, CRAIG EV, THOMPSON RC et al: Ultrasonography of the Rotator Cuff: surgical correlation. J Clin Ultrasound. 1984; 12: 487-91.
7. MIDDLETON WD, EDELSTEIN G, REINUS WR. et al: Ultrasonography of the Rotator Cuff: Technique and Normal Anatomy. J. Ultrasound Med 1984; 3: 549-51.
8. MIDDLETON WD, REINUS WR, TOTTY et al: US of the Biceps tendon apparatus. Radiology 1985; 157: 211-15.
9. MACK LA, MATSEN FA, KILCOYNE RF et al: Us evaluation of the Rotator Cuff. Radiology 1985; 157: 205-9.
10. FERNANDES MSV, PINTO AC: Elementos para uma interpretação anatómico-clínico-ecográfica da Região do Ombro. Rev. do Interno HSM, 1993; 1; 31-45.
11. NEER CS, WASH RP: The Shoulder in Sports. Orthop. Clin. of North Amer. nº 3, 1977; 8: 583-91.
12. COFIELD RH: Current Concepts Review: Rotator Cuff Disease of the Shoulder. J. Bone Joint Surg. 1985; 67-A: 974-79.
13. DE PALMA AL: Surgery of the Shoulder. 3ª Ed. J.B. Lippincott Company, 1983.
14. ROWE CR: The Shoulder. Churchill Livingstone, 1988.
15. PEETRONIS PH: Echographie de l'épaule in Imagerie de l'épaule, cap. IV, 39-56, Sintzoff Ed., Masson 1992.
16. MURAKAMI M, HUKUDA S, NISHIOKA J: Evaluation echographique des lesions de la coiffe des rotateurs. In Echographie de l'épaule, 135-144, Teot L., Morice, Deschamps F., Lopez P., Bonnel F. Ed., Sauramps Medical 1991.
17. NEER CS: Impingement Lesions. Clin. Orthop. Relat. Res., 1983; 173:70-77.
18. REFIOR HJ., KRODEL A., MELZER C: Examinations of the Pathology of the Rotator Cuff. Arch. Orthop. Traum. Surg. 1987; 106:301-8.
19. HAWKINS RJ., BROCK RM., ABRAMS JS. et al: Acromioplasty for Impingement with an intact Rotator Cuff. J. Bone Joint Surg. 1988; 70-B:795-7.
20. NORWOOD LA., WILSON DP., JOBE FW. et al: Anterior Shoulder pain in Baseball Pitchers. Am. J. Sports Med. 1978; 6;3:103-6.