



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR  
Ciências da Saúde

# Utilidade da Ecografia músculo-esquelética na avaliação e seguimento de doentes com Espondilite anquilosante e Artrite psoriática

**Rita Figueiredo Sêco**

Dissertação para obtenção do grau de mestre em  
**Medicina**  
(ciclo de estudos integrado)

Orientador: Dr<sup>a</sup> Margarida Alexandre Oliveira

**Covilhã, Junho de 2015**

## **Dedicatória**

Aos meus pais, agradeço-lhes por toda a compreensão demonstrada durante o percurso deste trabalho, por serem o meu verdadeiro suporte e cuja presença me transmitiu esperança e força, de modo a alcançar com sucesso todos os meus objetivos.

## Agradecimentos

Um carinhoso e profundo agradecimento a todos os meus amigos e de forma especial e sentida à Catarina e Joana que, para além do apoio incondicional e dos momentos de boa disposição que me proporcionaram, ajudaram na concretização deste trabalho, pela coragem e apoio que desde o início me souberam transmitir.

Expresso o meu sincero agradecimento à Doutora Margarida Alexandre Oliveira, orientadora científica desta dissertação, por toda a disponibilidade evidenciada no acompanhamento deste meu trabalho, pela orientação e supervisão sempre cuidadosa e atenta, indispensáveis à realização do mesmo.

Agradecimento à Doutora Rosa Saraiva, pela disponibilidade e ajuda prestada na pesquisa bibliográfica.

## Resumo

O diagnóstico precoce das Espondilartrites (SpA) mantém-se ainda um desafio, devido à baixa especificidade e oscilação das manifestações clínicas, nestas patologias. Por este motivo, as técnicas de imagem têm um papel muito relevante na avaliação clínica e no diagnóstico destas doenças.

Ecógrafos de alta gama e com boa acuidade diagnóstica fornecem aos reumatologistas a informação necessária para a identificação da inflamação e danos estruturais precoces, permitem o acompanhamento e gestão diária da doença e permitem monitorizar a resposta às terapêuticas.

A aplicabilidade da ecografia a várias articulações e a possibilidade da avaliação dinâmica das estruturas articulares e peri-articulares, contribuíram para considerar esta técnica como um prolongamento natural do exame físico.

Vários estudos usaram a ecografia como técnica de imagem capaz de diferenciar entre SpA e outras patologias reumáticas, de acordo com o padrão de envolvimento articular. No entanto, sinais ecográficos isolados de sinovite e erosões nas SpA, não diferem daqueles que são observados noutros distúrbios inflamatórios reumatológicos.

A principal característica ecográfica específica e presente em todos os subtipos de SpA, parece ser a presença de entesites, caracteriza-se pelos achados ecográficos em escala de cinzentos: ecogenicidade, espessura, depósitos calcificados, entesofitos, rutura, erosões, irregularidades corticais e bursite.

Com esta revisão bibliográfica pretendemos reunir e rever a informação existente sobre a utilidade da ecografia no diagnóstico da Espondilite anquilosante e Artrite psoriática.

As palavras-chave “spondylitis, ankylosing”, “arthritis, psoriatic”, “musculoskeletal ultrasonography”, “power doppler sonography” e “classification criteria” foram utilizadas para a pesquisa de artigos científicos nas bases de dados PubMed e uptodate. Foi também realizada a leitura livros de texto onde este tema era abordado.

## Palavras-chave

Ecografia, Power doppler, Espondilartrite, Espondilite anquilosante, Artrite psoriática, Entesite

## Abstract

Early diagnosis of Spondylarthritis (SpA) is still a challenge, due to the low specificity and variations of clinical manifestations, in these pathologies. For this reason, imaging techniques have a very important role in the clinical evaluation and diagnosis of these diseases.

High range ultrasound equipments with good diagnostic accuracy provide rheumatologists the necessary information for early identification of inflammation and structural damage, allow the management and daily monitoring of the disease and can monitor the response to therapies.

The applicability of ultrasound to several joints and the possibility of dynamic evaluation of articular and peri-articular structures, contributed to consider this technique as a natural extension of the physical examination.

Several studies have used ultrasound as an imaging technique that can differentiate between SpA and other rheumatic conditions, according to the pattern of joint involvement.

However, isolated echographic signs of synovitis and erosions in SpA do not differ from those seen in other inflammatory rheumatic disorders.

The main specific feature seen in all subtypes of SpA, seems to be the presence of enthesitis, characterized by ultrasound findings greyscale: echogenicity, thickness, calcific deposits, enthesophytes, tear, erosions, cortical irregularities and bursitis.

With this literature review we intend to gather and review existing information about the utility of ultrasound in the diagnosis of ankylosing spondylitis and psoriatic arthritis.

The keywords "spondylitis, ankylosing," "arthritis, psoriatic", "musculoskeletal ultrasonography", "power doppler sonography" and "classification criteria" were used for research papers in PubMed databases and uptodate. It was also held reading textbooks where this issue was addressed.

## Keywords

Ultrasound, Power Doppler, Spondylarthritis, ankylosing spondylitis, psoriatic arthritis, Enthesitis

# Índice

1. Introdução	1
2. Espondiloartrites	2
2.1. Critérios de classificação	3
2.2. Espondilite Anquilosante	5
2.3. Artrite psoriática	7
3. Ecografia	9
3.1. Aspetos técnicos	11
3.2. Modos de ecografia	12
3.3 Imagem ecográfica das diferentes estruturas	13
3.4. Scores ecográficos nas SpA	18
4. Discussão	24
5. Conclusão	26
6. Perspectivas futuras	28
7. Bibliografia	29

## Lista de Tabelas

Tabela 1: Critérios de Amor	3
Tabela 2: Critérios do Grupo Europeu para o Estudo das Espondilartrites	4
Tabela 3: Critérios de Nova Iorque modificados para o diagnóstico de EA	4
Tabela 4: Critérios de dor vertebral inflamatória	5

## Lista de Acrónimos

APso	Artrite Psoriática
EA	Espondilite Anquilosante
ESSG	European Spondylarthropathy Study Group
GUESS	Glasgow Ultrasound Enthesitis Scoring System
IFDs	Interfalângicas distais
MASEI	MAdrid Sonographic Enthesis Index
OMERACT	Outcome Measures in Rheumatology
PD	Power Doppler
RMN	Ressonância magnética nuclear
SEI	Spanish entesitis index
SI	Sacroilíacas
SpA	Espondilartites
TAC	Tomografia axial computadorizada

# 1.Introdução

As espondilartrites (SpA) representam um grupo de doenças reumáticas inflamatórias crónicas, que surgem relativamente cedo na vida dos doentes e que têm um impacto significativo em termos de gastos em saúde. <sup>(1)</sup>

Surgem por volta dos 20-30 anos de idade e têm um predomínio do sexo masculino. O seu diagnóstico é frequentemente adiado, devido à baixa especificidade dos sintomas, baseando-se essencialmente nos dados de uma história clínica cuidada e em exames complementares, tais como, o Raio-x, a ecografia músculo-esquelética e a ressonância magnética nuclear (RMN). <sup>(1,2,3)</sup> Assim, os clínicos devem saber valorizar sinais e sintomas como dor nas nádegas, frequentemente em bácia (geralmente noturna e em repouso), dor lombar inflamatória (noturna e em repouso, associada a rigidez ao iniciar os movimentos), artrite assimétrica predominantemente das articulações dos membros inferiores e inflamação das enteses. O envolvimento de órgãos como olhos (uveíte) e intestino (colite) é também frequente e o envolvimento cardíaco e pulmonar são mais raros. <sup>(2,11,12)</sup>

A entesite (inflamação da entese), uma característica patológica típica de SpA, pode assumir aspetos variáveis e ocorrer em diferentes localizações. <sup>(4,5)</sup> É frequentemente confundida com outros achados do exame físico e a sua presença é muitas vezes subestimada. <sup>(5)</sup> A dificuldade em diferenciar entesite (isto é, inflamação da entese, devido a doenças inflamatórias crónicas) e outras causas de entesopatia (patologia da entese, qualquer que seja a sua origem: mecânica, degenerativa, metabólica ou associada a patologias endócrinas), complica por vezes o processo de diagnóstico de SpA. <sup>(3)</sup> Por este motivo, a ecografia músculo-esquelética desempenha um papel fundamental na avaliação destes doentes. <sup>(5)</sup>

Já que o Raio-x tem sensibilidade de diagnóstico insuficiente e a RMN é muito dispendiosa, a ecografia músculo-esquelética é por muitos considerada como o estetoscópio dos reumatologistas, pois facilita o diagnóstico, a monitorização da atividade da doença e a avaliação da resposta terapêutica, neste grupo de patologias. <sup>(6,7,8)</sup>

No início da doença, quando a sintomatologia é ainda vaga e inespecífica, o uso de técnicas de imagem, como a ecografia pode ajudar a demonstrar a presença de inflamação articular e das estruturas peri-articulares. <sup>(1,14)</sup>

A inflamação na inserção tendinosa documentada pelo power doppler (PD), parece ser essencial para confirmar o diagnóstico de entesite inflamatória no contexto das SpA e os agentes de contraste de microbolhas são suscetíveis de melhorar ainda mais a utilidade da ecografia na avaliação destas patologias. <sup>(2,6)</sup>

## 2. Espondilartrite

As SpA são doenças reumáticas inflamatórias, com uma prevalência estimada de 0,1-1% na raça caucasiana e uma forte predisposição genética, associada ao HLA-B27 (70%).<sup>(2,)</sup> Predominam no sexo masculino e têm um pico de incidência entre os 20-30 anos.

Sob esta designação incluem-se um grupo de doenças, nomeadamente a Espondilite anquilosante (EA), Artrite psoriática (APso), Artrite reativa (Síndrome de Reiter), Artropatias associadas a doença inflamatória intestinal (DII) e Espondilartropatias indiferenciadas.<sup>(11)</sup> A EA é o protótipo das SpA, sendo uma das doenças reumáticas inflamatórias mais comuns.<sup>(10)</sup>

Todas possuem em comum achados clínicos e de imagem, alterações analíticas e envolvimento característico das articulações SI, da coluna vertebral e, em diferentes graus, envolvimento de articulações extra-axiais.<sup>(11)</sup> Os doentes apresentam-se tipicamente com dor lombar inflamatória e artrite assimétrica das articulações periféricas.<sup>(2,11)</sup> Na maior parte dos doentes há ausência do fator reumatoide (FR) no soro e associação com o HLA B27, história familiar de SpA, comprometimento predominantemente axial.<sup>(11)</sup> Outras manifestações são a entesite, dactilite, uveíte anterior aguda, psoríase e graus variáveis de inflamação da mucosa intestinal.<sup>(2,12)</sup>

A entesite periférica, traduz-se habitualmente por uma dor isolada ou sensibilidade aumentada no exame físico, associada a tumefação local, nas enteses.<sup>(2)</sup>

O envolvimento articular, embora variável, apresenta habitualmente um padrão característico em cada SpA.<sup>(11)</sup> Na EA ocorre envolvimento predominantemente do esqueleto apendicular e a distribuição na AP é mais variável, embora o envolvimento das articulações interfalângicas distais (IFDs) seja característico desta última.<sup>(11)</sup>

Devido ao facto das SpA ocorrerem principalmente em doentes jovens, um diagnóstico precoce é desejável, por forma a permitir uma terapêutica precoce, melhorando o prognóstico a curto e a longo prazo e reduzindo a incapacidade.<sup>(11)</sup> No entanto, estabelecer um diagnóstico precoce é ainda um grande desafio enfrentado pelos clínicos, devido à falta de critérios laboratoriais e de diagnósticos específicos, já que a dor lombar pode ser o único sintoma precoce da doença.<sup>(2,11)</sup> A duração média dos sintomas entre a primeira manifestação clínica e o diagnóstico é ainda de 7 a 9 anos.<sup>(1)</sup>

## 2.1. Critérios de classificação das SpA

Vários critérios de classificação destas patologias estão atualmente publicados. <sup>(1)</sup> Alguns abrangem todo o espectro de SpA, tais como os Critérios de Amor (tabela 1), e os critérios do European Spondylarthropathy Study Group (ESSG) (tabela 2). <sup>(1,13,37)</sup> Outros estão direcionados para a EA, como é o caso dos critérios de Nova Iorque modificados (tabela 3). <sup>(1,13)</sup>

A especificidade dos critérios de AMOR é muito alta, mas a sensibilidade é baixa, enquanto que os critérios do ESSG têm maior sensibilidade, mas menor especificidade. <sup>(2)</sup> Assim, nenhum tipo de critérios é inteiramente satisfatório para a avaliação precoce de doentes com SpA. <sup>(1, 2)</sup>

Tabela 1. Critérios de classificação para SpA de B. AMOR	
Sintomas clínicos	Pontuação
Dor lombar ou dorsal noturna ou rigidez lombar ou dorsal matinal	1
Oligoartrite assimétrica	2
Dor na região glútea	1
Dor alternada na região glútea	2
Dactilite	2
Dor no calcanhar ou outra entesopatia bem definida	2
Irite	1
Uretrite não gonocócica ou cervicite 1 mês antes do início da artrite	1
Diarreia aguda no mês anterior ao início da artrite	1
Psoríase, balanite, doença inflamatória intestinal (colite ulcerosa, doença de Crohn)	2
Achados radiológicos	
Sacroileite (bilateral grau 2 ou unilateral grau 3)	3
Alterações genéticas	
Presença de HLA-B27 e/ou história de EA, Are, uveíte, psoríase ou DII	2
Resposta ao tratamento	
Melhoria clara 48h após início da toma de AINE's ou rápida recaída após a sua suspensão	2
<b>Considera-se SpA quando a soma é maior ou igual a 6</b>	

Adaptado de: Amor B, Dougados M, Mijiyawa M. [Criteria of the classification of spondylarthropathies]. *Rev Rhum Mal Osteoartic* 1990; 57: 85-89 <sup>(13)</sup>

<b>Tabela 2. European Spondylarthropathy Study Group (ESSG)</b>
Dor axial inflamatória ou sinovite (assimétrica nos membros inferiores)
<u>E pelo menos um dos critérios abaixo:</u>
História familiar positiva (EA, Psoríase, uveíte anterior, doença inflamatória intestinal)
Psoríase cutânea
Uretrite ou diarreia aguda até quatro semanas anteriores à artrite
Dor alternada nas nádegas
Entesopatia (inserção do tendão de Aquiles ou fáschia plantar)
Sacroileíte (bilateral grau 2-4 ou unilateral grau 3-4)

Adaptado de: Gouveia EB, Elmann D, Morales MSDÁ. Ankylosing spondylitis and uveitis: overview. Rev Bras Reumatol. 2012;52(5):742-56. <sup>(37)</sup>

<b>Tabela 3. Critérios de Nova lorque modificados para o diagnóstico de EA</b>
<b>Critérios clínicos</b>
Dor lombar com duração no mínimo de 3 meses que melhora com o exercício e não alivia com o repouso
Limitação dos movimentos da coluna lombar no plano sagital e frontal
Expansibilidade diminuída em relação aos valores normais para a idade e sexo
<b>Critério radiológicos</b>
Sacroileite unilateral (grau 3-4)
Sacroileite bilateral (grau 2-4)
<b>Define-se EA quando está presente um dos critérios radiológicos, associado a pelo menos um dos critérios clínicos</b>

Adaptado de: van der Linden S, Valkenburg HA, Cats A. Evaluation of diagnostic criteria for ankylosing spondylitis. A proposal for modification of the New York criteria. *Arthritis Rheum* 1984; 27: 361-368 <sup>(13)</sup>

## 2.2. Espondilite anquilosante

A EA é uma doença inflamatória crónica, que afeta predominantemente o esqueleto axial e que se associa à formação de pontes ósseas (sindesmófitos), entre as articulações da coluna vertebral e entre os discos intervertebrais e que se manifesta principalmente por lombalgia inflamatória e rigidez progressiva da coluna vertebral. <sup>(10,12)</sup> O nome "espondilite anquilosante" deriva do grego "ankylosis", que significa endurecimento/rigidez de uma articulação e "spondylos", que remete para a vértebra. <sup>(12)</sup>

A prevalência da EA varia de 0 a 1,4%, dependendo da etnia, da prevalência do HLA-B27 (70 a 95%), dos indivíduos avaliados e dos critérios de diagnósticos usados. <sup>(12,13)</sup> Nos adultos com dor lombar crónica a prevalência é de 5%.<sup>(12)</sup> Surge tipicamente em adultos jovens, com um pico de incidência entre os 20 e 30 anos e é mais comum no género masculino (2:1 a 3:1). <sup>(12)</sup>

Os principais sinais e sintomas da EA são a dor lombar inflamatória, dor nas nádegas, frequentemente em bácia (sobre as articulações SI), por vezes com irradiação até aos joelhos, limitação progressiva da mobilidade da coluna vertebral, limitação da expansão torácica e entesite. <sup>(10, 12)</sup> A lombalgia ocorre em cerca de 70 a 80% dos doentes com EA. <sup>(12)</sup> Para definir lombalgia inflamatória devem incluir-se 4 das 5 características clínicas: idade de início <40 anos; início insidioso; melhoria com o exercício; sem melhoria com o repouso; dor noturna com melhoria ao levantar (tabela 4). <sup>(12)</sup>

Tabela 4. Critérios de dor vertebral inflamatória		
Critérios de Calin	Critérios de Berlin	Critérios ASAS
Idade de início <40 anos	Rigidez matinal >30 min	Início insidioso
Duração da dor >3 meses	Melhoria com o exercício mas não com o repouso	Dor noturna (com melhoria ao despertar)
Início insidioso	Despertares noturnos (apenas na segunda metade do sono)	Idade de início <40 anos
Rigidez matinal	Dor alternada nas nádegas	Melhoria com o exercício
Melhoria com o exercício		Sem melhoria com o repouso
Requer a presença de 4 dos 5 critérios	Sensibilidade 70% Especificidade 81% Na presença de 2 dos 4 critérios	Sensibilidade 77% Especificidade 91,7% Na presença de 4 dos 5 critérios

Adaptado de Ozgocmen S, Akgul O, Khan MA. Mnemonic for assessment of the spondyloarthritis international society criteria. *J Rheumatol* 2010; 37: 1978 <sup>(13)</sup>

O envolvimento clínico das articulações SI é frequentemente a primeira manifestação da doença. <sup>(10)</sup> No entanto, a sua tradução radiológica, como definido pelos critérios de NY modificados, surge tardiamente, atrasando desta forma o desejado diagnóstico precoce. <sup>(10)</sup> A sacroileite bilateral é mais frequente na EA do que noutras formas de SpA. <sup>(10)</sup> A ecografia músculo-esquelética permite a visualização das alterações inflamatórias das articulações SI, mas só é capaz de visualizar a sua parte superficial. <sup>(10)</sup>

A entesite ocorre em 40 a 70% dos doentes durante o curso da doença. <sup>(12)</sup> Manifesta-se por dor nas enteses, com ou sem tumefação local, sendo o calcânhar o local mais frequentemente envolvido. <sup>(12)</sup> A entesite periférica pode ser observada em todas as formas de SpA e em todas as fases de evolução clínica da doença. <sup>(22)</sup> A artrite periférica ocorre em cerca de 20% dos pacientes com EA e envolve sobretudo os joelhos e tornozelos, mas também, ocasionalmente, os ombros, punhos e pequenas articulações dos dedos das mãos. <sup>(8)</sup>

Um sinal característico e patognomónico de EA é a neoformação óssea. <sup>(10)</sup> Os processos osteoproliferativos ocorrem frequentemente em áreas previamente inflamadas e traduzem-se no Raio-x pelo aparecimento de sindesmófitos, anquilose das articulações da coluna vertebral e calcificações nas inserções ligamentares e tendinosas. <sup>(8,10)</sup> Podem também surgir manifestações adicionais pouco específicas, nomeadamente cardiovasculares (regurgitação aórtica e anomalias da condução) e pulmonares (fibrose pulmonar apical). <sup>(12)</sup> Por vezes os doentes referem fadiga considerável e alterações do sono, decorrentes da dor causada pela doença ativa. <sup>(12)</sup> A sensação de impotência funcional e a depressão reativa são também um importante fator contextual associado a esta patologia. <sup>(12)</sup> Como consequência da perda da mobilidade vertebral e da própria atividade da doença, ocorre osteopenia e osteoporose. Os clínicos devem estar atentos aos casos de fraturas vertebrais e consequentes défices neurológicos.

Os achados laboratoriais geralmente inespecíficos, incluem a presença de HLA-B27 e, ocasionalmente, anemia normocítica normocrómica. <sup>(12)</sup> Os marcadores biológicos de fase aguda podem estar elevados (VS e PCR), no entanto, valores normais não excluem EA ou doença ativa. <sup>(12)</sup> No início da doença é difícil observar alterações imagiológicas. <sup>(12)</sup> A ecografia é cada vez mais utilizada para a deteção e avaliação de entesites e existem poucos estudos relativos à sua utilização na avaliação das articulações SI e da coluna vertebral. <sup>(12)</sup> Apesar da radiografia convencional ter sido considerada, nas últimas décadas, o "Gold-Standard" de imagem na EA, a RMN é a única técnica que pode detetar precocemente a inflamação ativa nas articulações SI e coluna de pacientes com EA, fazendo atualmente parte dos critérios de classificação europeus das SpA (ESSG) (tabela 2). <sup>(10)</sup>

### 2.3. Artrite psoriática

A APso é uma forma de SpA associada à psoríase. Historicamente, a serologia negativa para o fator reumatoide (FR) era uma exigência para o seu diagnóstico, no entanto, mais de 10% dos doentes com psoríase não complicada e até 15% da população em geral têm FR presente no soro. <sup>(12,15)</sup>

Esta doença afeta igualmente homens e mulheres e tem uma prevalência que varia de 0,1 a 0,2%. <sup>(12)</sup> A prevalência de APso nos pacientes com psoríase varia de 4 a 30% e a artrite surge após o aparecimento das lesões cutâneas em 70% dos casos. <sup>(12)</sup> No entanto, pode anteceder as lesões cutâneas em 13 a 17% dos doentes. <sup>(12)</sup>

Os padrões de comprometimento clínicos dos doentes com APso foram originalmente descritos por Moll e Wright e incluem a artrite das articulações IFDs, caracterizada pelo envolvimento das articulações IFDs; oligoartrite assimétrica, em que ocorre envolvimento assimétrico de 2-4 articulações; poliartrite simétrica, semelhante e, por vezes, indistinguível da artrite reumatoide; artrite mutilante, caracterizada por deformação e artrite destrutiva; envolvimento axial semelhante à EA. <sup>(12,15)</sup>

Como referido, a APso tem diferentes padrões de envolvimento articular, mas o denominador comum é a associação com a psoríase, que, no entanto, pode estar ausente. <sup>(10)</sup> Podem ocorrer tenossinovite, sinovite, dactilite, entesite, osteíte, neoformação óssea, osteólise grave e sobreposições de todas estas manifestações. <sup>(6,10,15)</sup> Embora a APso seja classificada como uma SpA e possa envolver as articulações SI e a coluna, é predominantemente uma doença reumática com inflamação das articulações periféricas. <sup>(10)</sup> O envolvimento das articulações SI não ocorre de forma permanente na APso sendo que, a prevalência de sacroileíte tem sido documentada em cerca de um quarto dos pacientes e é geralmente unilateral. <sup>(10)</sup>

Existe uma relação ténue entre a gravidade da doença de pele e o envolvimento articular e em cerca de 15% dos doentes existem lesões cutâneas que não são diagnosticadas. <sup>(12)</sup>

O envolvimento ungueal ocorre em 80 a 90% dos pacientes com APso e caracteriza-se por depressões ungueais, onicólise, hiperqueratose e hemorragias subungueais. <sup>(12)</sup> Contrariamente às lesões cutâneas, a gravidade do envolvimento ungueal relaciona-se intimamente com a extensão e gravidade da artrite e da psoríase. <sup>(12)</sup>

A tumefação difusa das mãos e pés pode ser, por vezes, a forma de apresentação da APso. <sup>(12)</sup> É maioritariamente assimétrico e ocasionalmente precedido por envolvimento articular. <sup>(12)</sup>

O envolvimento ocular traduz-se pela ocorrência de uveíte, em 7% dos doentes e conjuntivite em 20%. <sup>(12)</sup> Ao contrário da uveíte tipicamente observada em pacientes com SpA, a uveíte associada a APso é frequentemente bilateral, insidiosa e mais comum em mulheres. <sup>(12)</sup>

Os marcadores biológicos de fase aguda estão elevados em 40% dos doentes. <sup>(12)</sup> Não existem achados laboratoriais característicos de APso que a consigam distinguir de outras formas de artrite inflamatória. <sup>(12)</sup> As alterações imagiológicas desenvolvem-se no curso da doença e exibem um padrão habitualmente diferente do de outras formas de artrite inflamatória, incluindo a coexistência de alterações erosivas, formação de osso novo, anomalias extra-sinoviais tais como entesites, espessamento de tecidos moles e sinal doppler periungueal, indicando envolvimento psoriático. <sup>(12,15)</sup>

As técnicas de imagem comumente usadas para avaliar a APso incluem a radiografia, ecografia, RMN, TAC (tomografia axial computadorizada) e cintigrafia óssea. <sup>(16)</sup> De todas as modalidades de imagem, a ecografia e a RMN têm apresentado maior utilidade no diagnóstico da inflamação dos tecidos moles e na monitorização da resposta terapêutica. <sup>(6)</sup> A ecografia é uma ferramenta importante e ajuda a diagnosticar inflamação articular e doença subclínica, nos diferentes subtipos de APso, bem como a entesite e dactilite. <sup>(15)</sup>

### 3. Ecografia

A ecografia foi usada pela primeira vez no corpo humano no final de 1940. <sup>(7)</sup>

O primeiro relatório referente ao tecido músculo-esquelético foi realizado em 1958, por Karl Theodore Dussik, e intitulado como "Medição do tecido articular com ecografia", publicado no *Jornal Americano, de Medicina Física*. <sup>(17)</sup> Neste estudo foi medida, pela primeira vez, a atenuação dos ultrassons durante a sua propagação através da cartilagem articular humana. <sup>(17)</sup>

Anteriormente, a radiografia convencional era o principal método usado para avaliar e acompanhar alterações ósseas em pacientes com artropatias inflamatórias. <sup>(18)</sup> Mais recentemente, o uso da RMN e da ecografia ganhou uma maior aceitação e popularidade, devido à sua capacidade de resolução, tanto a nível de alterações ósseas, como a nível de anomalias nos tecidos moles. <sup>(18)</sup>

A ecografia foi usada no diagnóstico de doenças articulares, pela primeira vez, em 1972 e, desde então, têm ocorrido avanços progressivos relacionados com o desenvolvimento de aparelhos com maior capacidade de resolução da imagem. <sup>(19)</sup> Muitos estudos realizados durante os últimos anos têm demonstrado que a ecografia é muito útil na investigação da inflamação, alterações degenerativas e lesões traumáticas de articulações e tecidos peri-articulares. <sup>(3,6,8,11,18,19,20)</sup>

Na prática clínica a elaboração de uma anamnese detalhada e de um exame físico completo, podem não ser suficientes para conduzir ao diagnóstico, particularmente quando as manifestações têm um início recente. <sup>(19)</sup>

O uso da ecografia musculoesquelética em reumatologia aumentou dramaticamente ao longo da última década, como resultado dos desenvolvimentos tecnológicos e da vontade dos clínicos de realizar um diagnóstico precoce, identificar factores de prognóstico, monitorizar e tratar precocemente a inflamação nas SpA. <sup>(6,7,17,18,19,20)</sup> Na prática é utilizada como adjuvante da avaliação clínica, com intuito de confirmar ou refutar hipóteses de diagnóstico. <sup>(8,19)</sup> A ecografia tem sido utilizada nas SpA para investigar uma variedade de alterações músculo-esqueléticas, como entesites/entesopatias, sinovite, bursite e derrame articular, alterações ósseas (erosões e formação de osso novo), tenossinovite e dactilite. <sup>(3,6,8,11,14,15,18,21)</sup>

As estruturas podem ser examinadas de modo estático e dinâmico, sendo particularmente útil o estudo de grande parte as articulações periféricas e enteses, embora o interesse na doença axial e sacroileíte esteja a aumentar. <sup>(3,15,17,20)</sup> A RMN tem sensibilidade tem sido essencialmente usada na avaliação do envolvimento axial e das articulações SI. <sup>(17)</sup>

Por ecografia é possível diagnosticar entesite ativa e dactilite, sendo particularmente útil o estudo das enteses do calcâneo, joelhos, ancas e cotovelos. <sup>(9)</sup>

A inflamação da entese é considerada uma alteração característica das SpA e a sua avaliação ecográfica tem sido objeto de muitos estudos. <sup>(23)</sup> Os achados ecográficos das enteses em pacientes com SpA, foram descritos por Lehtinen e colaboradores, em 1994, Balint e colaboradores, em 2002 e D'Agostino e colaboradores em 2003. <sup>(21,22)</sup> Os dois primeiros autores descreveram as anomalias das enteses dos membros inferiores, em escala de cinzentos em doentes com SpA e descreveram uma elevada frequência de achados em doentes assintomáticos. D'Agostino e colaboradores, descreveram pela primeira vez as anomalias identificadas com recurso ao Power doppler, que sabemos atualmente, são altamente específicas para SpA. <sup>(21)</sup> No entanto, no estudo das enteses devemos conjugar os achados por doppler com os achados em escala de cinzas identificando, assim, os sinais de inflamação aguda e crónica, bem como os danos estruturais nas enteses. <sup>(3,4,14,21)</sup>

Balint e colaboradores, compararam a ecografia com o exame clínico na deteção de entesopatias dos membros inferiores. <sup>(23)</sup> Com base no sistema de pontuação ecográfico de entesites dos membros inferiores GUESS (Glasgow Ultrasound Enthesitis Scoring System), definidos por estes autores, concluíram que a maioria das entesites era subclínica, nas SpA e que a ecografia era uma técnica sensível para as detetar. <sup>(23)</sup> Estes achados foram corroborados por outros autores, incluindo Lehtinen e colaboradores. <sup>(23)</sup> D'Agostino e colaboradores avaliaram a prevalência e gravidade da entesite periférica, por ecografia, em escala de cinzentos e com PD, num grande grupo de pacientes com SpA. <sup>(23)</sup> Este grupo foi o primeiro a relatar a especificidade da presença de sinal Doppler nas enteses em doentes com SpA e a definir que a presença de sinal Doppler nas enteses contruiu para o diagnóstico precoce das SpAs. <sup>(24)</sup>

Na reunião do Grupo de Pesquisa e Avaliação da Psoríase e Artrite Psoriática (GRAPPA), em 2011, foi revista a utilidade da ecografia para avaliar a entesite e a dactilite. <sup>(24)</sup> Membros do GRAPPA concordaram que a ecografia é não só mais sensível que o exame clínico na deteção de entesite, como também pode demonstrar várias anomalias nas enteses de pacientes com APso, com a vantagem adicional de detetar neovascularizações na entese e em estruturas adjacentes. <sup>(24)</sup> A ecografia pode mostrar-nos o espessamento da camada dérmica e epidérmica da pele, hipocogenicidade subepidérmica da placa psoriática e o aumento da vascularização da placa. <sup>(24)</sup> Da mesma forma, alterações morfológicas das unhas, bem como o aumento do sinal doppler na matriz da unha e no leito ungueal podem ser observados em pacientes com APso. <sup>(24)</sup>

Assim, as indicações para a realização de ecografia músculo-esquelética no diagnóstico e seguimento das SpA são, o diagnóstico de derrame articular e sinovite,

tenossinovite, entesite, diagnóstico diferencial das estruturas inflamadas na dactilite, quantificação da inflamação articular, quantificação da inflamação das enteses, monitorizar a atividade da doença após instituição de terapêutica, guiar técnicas de intervenção articulares, nos tendões e enteses, contribuir para o diagnóstico de sacroileíte e orientar a biópsia de articulações sinoviais ou entesites. <sup>(6)</sup>

### 3.1. Aspetos técnicos

Os ecógrafos usados para a realização da ecografia músculo-esquelética são essencialmente os mesmos que os utilizados noutras áreas médicas, no entanto, são necessários transdutores de alta frequência pois, só dessa forma, estruturas superficiais como tendões e pequenas articulações podem ser estudadas. <sup>(20,25)</sup>

A ecografia é uma técnica de imagem que se baseia na emissão de pulsos de ondas sonoras, com alta frequência (ultrassons) para avaliar as articulações e os tecidos moles peri-articulares, cartilagem e superfície óssea. <sup>(26)</sup> Para que haja transmissão e/ou reflexão das ondas sonoras tem que haver matéria e a velocidade da transmissão depende da impedância acústica (que é proporcional à densidade). Quando dois materiais com diferente impedância acústica estão em contacto dão lugar a uma interface entre eles. Quanto mais denso for o material maior é a reflexão da ondas sonoras, sendo assim, ecograficamente a água aparece anecogénica (preto), os tecidos celulares hipocogénicos (cinza escuro), os tecidos fibrosos hiperecogénicos (cinza claro) e o osso hiperreflectivo (branco).

Transdutores que emitem um feixe ultrassons com um comprimento de onda de 7,5 MHz têm uma resolução axial de 0,4 mm e resolução lateral de 0,4 mm. <sup>(25)</sup> Estes são insuficientes para avaliar com precisão estruturas com 1 a 2 mm de espessura. <sup>(25)</sup> Sondas com frequências mais elevadas de 13 MHz a 20 MHz, têm uma resolução axial de 0,12 mm e 0,038 mm, respetivamente. <sup>(25)</sup> A resolução axial e lateral é assim superior com frequências maiores. <sup>(25)</sup> Os ecógrafos utilizados para o estudo musculoesquelético têm habitualmente resolução axial e horizontal de 0,1 mm e 0,2 mm, respetivamente. <sup>(25)</sup> Sondas com frequências mais altas apresentam pobre penetração nos tecidos, mas maior detalhe. <sup>(20,25)</sup> Assim, a escolha da frequência do transdutor e o tamanho da sonda são determinados pelo tamanho e profundidade das estruturas em análise. <sup>(25)</sup> Para o estudo de estruturas superficiais, menores, são necessárias sondas de maior frequência e menores dimensões, enquanto que estruturas profundas e maiores necessitam de sondas com frequências menores e maiores dimensões. <sup>(25)</sup> Felizmente, a maioria das enteses são superficiais, e as sondas de altas frequências (>10 MHz) podem produzir imagens detalhadas, avaliando estruturas de 0,1 mm ou menos. <sup>(20)</sup>

As articulações com uma janela acústica limitada (devido a restrição anatómica) tais como a anca e o punho podem determinar uma menor sensibilidade para detetar erosões e patologias com envolvimento da sinovial. <sup>(17)</sup> A deteção das lesões é altamente dependente do correto posicionamento da sonda, do ajuste apropriado dos parâmetros do doppler, do conhecimento da anatomia normal dos vasos e do tempo necessário para exame. <sup>(36)</sup>

No estudo das enteses não se deve exercer pressão excessiva sobre as estruturas já que desta forma pode ocorrer colapso dos vasos sanguíneos subjacentes. <sup>(20)</sup> De igual forma, o posicionamento do paciente também pode afetar a sensibilidade de deteção do fluxo sanguíneo. <sup>(20)</sup> Estas duas questões são absolutamente relevantes no estudo ecográfico das enteses e devem ser tidas em conta.

### 3.2. Modos de ecografia

A ecografia em escala de cinzentos (modo B) permite obter informações sobre o dano estrutural e anomalias morfológicas de articulações, tecidos peri-articulares e enteses. Assim, na entesite inflamatória no contexto das SpAs, a ecografia em modo B (escala de cinzentos) consegue visualizar o aumento do espessamento dos tendões, hipocogenicidade focal ou difusa dos tendões, calcificações, erosões do osso cortical e distensão da bolsa sinovial. <sup>(24)</sup> Com recurso ao Power ou Color doppler podemos inferir o grau de vascularização das estruturas e identificar o fluxo sanguíneo microvascular de baixa velocidade, associado à hipervascularização que ocorre na inflamação da sinovial, das enteses, e outros tecidos moles. <sup>(2,3,4,6,15,20,27)</sup>

É importante que quem realiza a ecografia das enteses tenha conhecimentos específicos da anatomia de cada entese, em particular, a localização normal dos vasos nutritivos, experiência prática para distinguir fluxo vascular lento, característico do processo inflamatório na entese, de artefactos e dispositivos capazes de estudar estruturas superficiais e pequenos vasos. <sup>(14)</sup>

A administração de meios de contraste (microbolhas) aumenta a sensibilidade para a deteção do espessamento e hipervascularização da sinovial, o que permite uma melhor quantificação do grau de inflamação. <sup>(17)</sup> Os agentes de contraste podem também ser utilizados para melhorar a deteção do sinal vascular das entesites e monitorizar a modificação deste sinal vascular, em doentes sob tratamento. <sup>(27)</sup> A ecografia com contraste é útil para confirmar a ausência de entesite quando nenhum sinal for detetado pelo Power Doppler. <sup>(27)</sup>

### 3.3. Imagem ecográfica das diferentes estruturas

A superfície óssea é hiperecólica (branca) e apresenta sombra acústica posterior. <sup>(25)</sup> Como os ultrassons são refletidos pelo osso, a ecografia não fornece qualquer informação sobre estruturas anatómicas que estejam localizadas abaixo da superfície óssea intacta. <sup>(25)</sup>

De acordo com o OMERACT (Outcome Measures in Rheumatology), definem-se erosões como descontinuidades intra-articulares da superfície óssea, visíveis em dois planos perpendiculares. <sup>(35)</sup> Por ecografia é possível detetar erosões mais pequenas e mais precoces do que com Raio-x. A ecografia apresentou boa confiabilidade e elevada sensibilidade para detetar mudanças mínimas e pequenas erosões na margem óssea, não visualizadas por radiografia. <sup>(7,32)</sup>

A neoformação óssea é distinta das erosões ósseas e ambos os processos podem ocorrer em diferentes momentos no decurso da doença. <sup>(33)</sup> As erosões desenvolvem-se em regiões de pressão, mas a neoformação óssea ocorre em regiões onde as forças de tração tendem a ser maiores. <sup>(33)</sup>

A cartilagem hialina ou cartilagem articular, está diretamente adjacente à superfície óssea e apresenta-se na ecografia como anecoica (preta). <sup>(25)</sup> A superfície normal da cartilagem hialina é regular, mas quando degenerada pode ter ecogenicidade aumentada e apresentar uma superfície irregular. <sup>(25)</sup>

A membrana sinovial apresenta-se hiperecogénica e em pessoas saudáveis geralmente não apresenta sinal PD. <sup>(25)</sup>

De acordo com as definições de OMERACT, líquido sinovial é um material intra articular anormal, hipoeicoico ou anecoico (em relação à gordura sub-dérmica, mas às vezes pode ser isoecoico ou hipereicoico) compressível, que se pode deslocar, mas não apresenta sinal de doppler. <sup>(35)</sup> Localiza-se dentro da articulação e é detetado mais facilmente quando está presente em quantidades aumentadas, como acontece em articulações inflamadas ou nas bainhas dos tendões. <sup>(25)</sup> A avaliação dinâmica, com compressão dos tecidos moles, é particularmente útil para a sua visualização. <sup>(16)</sup>

O diagnóstico de sinovite é normalmente fornecido pelo exame físico. Clinicamente, a diferenciação entre uma membrana sinovial espessa e um derrame articular não é difícil, no entanto, a deteção de hipertrofia sinovial, derrame intra-articular e aumento da perfusão da sinovial são os sinais ecográficos característicos de sinovite e só por ecografia conseguimos diferenciar claramente estes achados, bem como diferencia inflamações activas de hipertrofia sinovial residual. <sup>(6,19,26)</sup> A ecografia em escala de cinzentos pode mostrar

anomalias desde o aumento mínimo da espessura da sinovial, à hipertrofia acentuada com líquido, detritos e vilosidades. <sup>(17)</sup> Estudos do tornozelo e anca em cadáveres, confirmaram que a ecografia pode detetar pequenas efusões com 1-2 ml, volumes que não são normalmente detetáveis pelo exame clínico. <sup>(6)</sup>

A ecografia visualiza tanto mudanças estruturais, como a inflamação da membrana sinovial e demonstrou ser superior ao exame clínico na deteção e avaliação de sinovite. <sup>(6,17,19)</sup>

Segundo OMERACT, define-se hipertrofia sinovial como um tecido intra-articular anormal, hipoeoico (em relação à gordura subcutânea, mas, por vezes, pode ser isoecoides ou hiperecoico) que não se pode deslocar, é fracamente compressível e pode apresentar sinal doppler. <sup>(35)</sup>

Na prática diária a hipertrofia sinovial é graduada de forma semi-quantitativa de 0-3. Considera-se que grau 0 corresponde a sinovial sem hipertrofia, grau 1, hipertrofia mínima, grau 2, hipertrofia para além da linha que une os topos ósseos, sem extensão ao longo da diáfise óssea, grau 3, hipertrofia para além da linha que une os topos ósseos, com extensão ao longo de pelo menos uma das diáfises ósseas. <sup>(40)</sup>

De igual forma o edema intra-articular é graduado de forma semi-quantitativa, sendo o grau 0 característico de ausência de derrame, grau 1, derrame mínimo, grau 2, derrame moderado (sem distensão da cápsula), grau 3, derrame volumoso (com distensão da cápsula articular). <sup>(40)</sup>

A avaliação da atividade inflamatória da sinovial por Power doppler pode ser classificada semi-quantitativamente (combinando a escala de cinzentos com o PD) numa escala de 0-3. <sup>(26)</sup> O grau 0 é característico de ausência de fluxo, grau 1, um único sinal vascular, grau 2, < 50% da área da sinovial com fluxo, grau 3, > 50% da área vascular com fluxo. <sup>(40)</sup>

A cápsula articular é a estrutura anatómica que forma o limite entre a membrana sinovial hipoeoica, o fluido sinovial ou a cartilagem anecóica e os tecidos moles periarticulares, que apresentam geralmente ecogenicidade intermédia. <sup>(25)</sup> A cápsula articular aparece hiperecoica em comparação com o tecido conjuntivo circundante. <sup>(25)</sup>

Os tendões saudáveis apresentam-se geralmente como estruturas hiperecoicas e com um padrão fibrilar. <sup>(26)</sup> São hiperecoicos quando localizados perpendicularmente à sonda sendo a hipoeogenicidade um artefacto descrito como anisotropia. <sup>(25)</sup> A hipoeogenicidade não é devida a patologia, mas sim à dispersão do feixe quando este não é perpendicular à superfície do tendão (feixe oblíquo). <sup>(25)</sup>

Define-se tenossinovite, de acordo com OMERACT, como um tecido espessado hipoeicoico ou anecoico, com ou sem fluido no interior da bainha do tendão, observado em 2 planos perpendiculares e que pode apresentar sinal doppler. <sup>(35)</sup> O tendão de Aquiles, fáschia plantar, tendão patelar e bainhas tenossinoviais da mão e tornozelo são locais frequentemente afetados em SpA. <sup>(16)</sup> A ecografia tem sido relatada como sendo mais sensível que a RM para a deteção de tenossinovite. <sup>(17)</sup> O facto de se poder repetir várias vezes, o facto de não ser uma técnica invasiva e a capacidade de examinar os tendões dinamicamente, fizeram da ecografia a ferramenta mais valiosa para a deteção de patologias dos tendões. <sup>(17)</sup>

Os nervos têm uma ecoestrutura fascicular e não fibrilhar, como os tendões. <sup>(26)</sup>

Os feixes musculares são predominantemente hiperecogénicos com zonas hipoeicóicas. <sup>(26)</sup> A imagem é predominantemente hipoeicóica com tecido conjuntivo hipereicoico intercalado. <sup>(26)</sup> As linhas hipereicoicas intramusculares mais finas representam o epimísio e o perimísio e as mais grossas representam os septos e a fáschia envolvente. <sup>(26)</sup> Quando ocorre patologia muscular, as imagens ecográficas do músculo adquirem um aspeto hipo/anecogénico. <sup>(26)</sup> Em observação longitudinal o músculo é descrito como tendo uma imagem em pluma de ave” e em observação transversal como “céu estrelado”.

As bolsas sinoviais são compostas por duas camadas, com líquido lubrificante impercetível na ecografia. <sup>(26)</sup> A ecografia geralmente mostra uma fenda hipoeicóica entre duas linhas hiperecoides. <sup>(26)</sup> A fenda hipoeicoica corresponde à bolsa sinovial real e as duas linhas hiperecoides correspondem às interfaces desta com os tecidos circundantes. <sup>(26)</sup> A bolsa sinovial não é visível na ecografia quando não existe inflamação. <sup>(26)</sup>

A ecografia parece ser uma modalidade de imagem valiosa no estudo das enteses devido à sua capacidade para estudar várias enteses, no mesmo exame, da alta sensibilidade para a avaliação do envolvimento das enteses nas SpA e devido à sua capacidade para detetar alterações patológicas e inflamação ativa na entese. <sup>(3,5,16,27,28)</sup>

A entese tem sido definida como a ligação, fibrocartilaginosa ou fibrosa, de um tendão, cápsula articular ou ligamento ao osso, sendo a entesopatia definida como a alteração dessa estrutura. <sup>(20,26)</sup> A entesite é uma característica patológica das SpA e pode envolver as articulações sinoviais, articulações cartilaginosas, sindesmoses e enteses extra-articulares. <sup>(4,8,10,14,26,33,36)</sup>

Na literatura, o termo entesite (envolvimento inflamatório da entese) e entesopatia (envolvimento patológico da entese, qualquer que seja a causa) são muitas vezes utilizados como sinónimos. <sup>(21)</sup>

Conhecer a morfologia e função das enteses, é essencial para a compreensão do processo e fenómeno de entesite. <sup>(21)</sup> Anatomicamente, podemos distinguir dois tipos de enteses de acordo com as suas propriedades mecânicas: fibrocartilaginosas e fibrosas. A entese fibrocartilaginosa é composta por quatro partes: fibrocartilagem tendinosa, não calcificada, calcificada e parte óssea. As enteses periféricas são principalmente fibrocartilaginosas e a entesite relacionada com SpA ocorre nas enteses fibrocartilaginosas, ao passo que distúrbios metabólicos tendem a afetar as enteses membranosas. <sup>(3,20)</sup>

A entesite periférica pode ocorrer em todas as formas e fases de evolução de SpA, incluindo as formas indiferenciadas e pode ser a única manifestação clínica aquando do diagnóstico. <sup>(4,8,36)</sup> É particularmente frequente nas SpA de início juvenil e certamente subdiagnosticada, porque pode confundir-se com patologia por excesso de uso (exercício físico), no entanto, neste caso, não está associada com inflamação intra-articular. <sup>(4,28)</sup>

O grupo OMERACT definiu entesite como sendo uma imagem anormalmente hipoeoica (perda da arquitetura normal fibrilar dos tendões que indica presença de edema) e/ou espessamento do tendão ou ligamento, na sua fixação óssea (pode ocasionalmente conter focos hiperecóticos compatíveis com calcificação), visto em dois planos perpendiculares, que pode exibir sinal Power Doppler consistente com o aumento da vascularização e hiperémia (entesite ativa) e/ou alterações ósseas incluindo entesofitos, erosões, ou irregularidade. <sup>(3,4,8,15,16,17,18,20,21,26,35)</sup> As imagens ecográficas de entesites podem ser utilizadas para orientar injeções de esteroides. <sup>(8)</sup>

Embora não seja incluída nesta definição, várias alterações ultra estruturais podem ocorrer no tendão e alguns autores têm proposto que mudanças no tendão como a hipoeogenicidade, aumento da espessura, fluido peritendinoso, e talvez bursite adjacente são consideradas alterações agudas da entesite. <sup>(20, 26)</sup> Em contraste, as calcificações, erosões, ruturas tendinosas e afilamento são consideradas alterações crónicas. <sup>(20)</sup>

Lehtinen e colaboradores sugeriram que o comprimento, anatomia e fisiologia das enteses dos membros inferiores desempenha um papel importante e que os movimentos dos tendões nesses locais são mais vigorosos e podem causar mais pressão sobre a junção entese-osso e sobre a bolsa sinovial adjacente. <sup>(4)</sup>

As enteses dos membros inferiores (tendão de Aquiles, tendão rotuliano, fásia plantar e trocânter maior) são mais afetadas comparativamente às dos membros superiores e a entesite do tendão de Aquiles é, de todas, a mais frequente nas SpAs. <sup>(4,10,15)</sup> O grande tamanho da entese do tendão de Aquiles (com 3 cm ou mais de comprimento) e a sua localização superficial, sob a pele, torna-a a inserção mais adequada para o estudo ecográfico. <sup>(26,33)</sup> As razões para a predileção das enteses nos membros inferiores em SpA,

devem-se provavelmente a razões mecânicas. <sup>(3,21)</sup> No entanto, não podemos excluir que a frequência de entesite nos membros inferiores possa aumentar artificialmente devido à acessibilidade da ecografia a essas enteses. <sup>(3,21)</sup>

Durante a última década, o conceito de entese como um órgão ou complexo sinovio-enteseal foi proposto por Benjamin e McGonagle. <sup>(20)</sup> O modelo sugere que fatores mecânicos como a degeneração da fibrocartilagem, podem ser importantes no início ou no local da inflamação da entese, e que a inflamação conduz à artropatia inflamatória. <sup>(20)</sup> Esta observação, associada com sintomas clínicos, relatados pelos pacientes, que frequentemente descrevem a dor articular longe do local anatómico da entese, sugere que existem motivos suficientes para distinguir dois conceitos de envolvimento da entese: um estritamente localizado na interface óssea: a “enteses anatómica” e outro, o “complexo de órgãos da entese”, mais relacionado com os sintomas clínicos onde as estruturas adjacentes (osso, medula óssea, bolsa sinovial e tecido adiposo) também estão incluídas. <sup>(3,4,20,21,26)</sup>

A dactilite é uma característica clínica comum da APso e é definida como uma tumefação uniforme e difusa dos tecidos moles de um dedo, de tal forma que, o edema real das articulações, de forma independente, é dificilmente reconhecido. <sup>(20,24)</sup> É habitualmente dolorosa mas pode apresentar-se relativamente assintomática, apesar da tumefação visível nos dedos atingidos. <sup>(6,20)</sup> O edema difuso e depressível dos dedos prejudica a diferenciação das estruturas clínicas inflamadas, mas na ecografia há uma combinação de inflamação das articulações (sinovite), inflamação abarticular (tenossinovite e entesite) e edema dos tecidos moles. <sup>(6,9,20)</sup>

A aparência ecográfica da pele normal é de uma camada bilaminar: uma linha hiperecoica (epiderme) e uma faixa mais espessa e menos ecogenica (derme subjacente). <sup>(16)</sup> As lesões de psoríase apresentam-se como um espessamento da epiderme, não homogéneo, com ou sem sombra acústica, com tumefação hipoecoica da derme, com ou sem sinal doppler. <sup>(16)</sup>

A aparência ecográfica da placa ungueal normal, é de uma estrutura trilaminar: duas margens hiperecóicas nítidas com uma linha fina e anecoica interposta. <sup>(16)</sup> A onicopatia psoriática inclui a perda da nitidez das linhas hiperecóicas, a perda da camada anecoica intermediária e um grau variável de espessamento do leito ungueal (com ou sem sinal doppler). <sup>(16)</sup>

A sacroileite leva anos para se desenvolver e, em alguns casos de SpA pode não aparecer. <sup>(3)</sup> Apesar de a visualização precoce da inflamação nas articulações SI poder ser de grande importância para a orientação das SpA a ecografia só é capaz de visualizar a parte

posterior e superficial destas articulações e os tecidos moles circundantes, incluindo os ligamentos posteriores. <sup>(3,10,15,16)</sup>

Devido ao seu posicionamento anatómico, as articulações SI não são facilmente visualizadas através da ecografia, e por esse motivo, foram realizados poucos estudos sobre a sua utilização na avaliação e diagnóstico da sacroileíte. <sup>(18,23)</sup> Atualmente, o uso da ecografia em pacientes com sacroileíte é limitado e de natureza experimental. <sup>(18)</sup> No entanto, após o diagnóstico de sacroileíte, a ecografia pode ser útil para orientar rapidamente e com precisão a injeção de corticosteroides na porção sinovial da articulação, um procedimento que só era realizado sob orientação radiográfica, de TAC ou RMN. <sup>(6,10,16)</sup>

O procedimento, em média, dura nove minutos e tem a vantagem de não expor o paciente a radiações e poder ser realizado em ambulatório. <sup>(6)</sup> A ecografia também pode ser útil para guiar a biópsia de articulações SI com inflamação ativa. <sup>(8)</sup> Foi relatado ser possível diagnosticar sacroileíte ativa com base no aumento da vascularização na região posterior destas articulações, detetado pelo PD. <sup>(10,23)</sup> Klauser e colaboradores, usaram o color doppler com contraste de microbolhas e mostraram uma sensibilidade de 94% e especificidade de 86% para o diagnóstico de sacroileíte ativa, confirmada por meio de RM num grupo de pacientes com lombalgia inflamatória. <sup>(6,8,15,23)</sup>

A ecografia não tem, atualmente, suficiente resolução e profundidade de penetração para visualizar o esqueleto axial. <sup>(8)</sup>

### 3.4 Scores ecográficos

A quantificação dos achados ecográficos continua a ser um aspeto muito importante na monitorização das SpA, tanto para os dados da atividade da doença, como para os de dano estrutural. <sup>(14)</sup> Neste sentido, sistemas de pontuação que graduem as alterações encontradas são importantes. <sup>(14)</sup>

Foram descritos sistemas de pontuação semi-quantitativos para quantificar o envolvimento das enteses que combinam tanto as alterações inflamatórias (analisadas pelo PD) como as alterações estruturais (analisadas em modo B). <sup>(14)</sup>

Foram publicados diversos estudos com scores ecográficos das entesites. Inicialmente baseavam-se sobretudo nos achados em escala de cinzentos: ecogenicidade, espessura, depósitos calcificados, entesofitos, rutura, erosões, irregularidades corticais e bursite. Outros estudos descreveram scores com descrição dos achados pelo PD nas enteses, de uma forma

semi-quantitativa. Outro ainda propôs uma avaliação quantitativa dos achados, para distinguirem SpA dos controles. <sup>(31)</sup>

O primeiro sistema de pontuação ecográfica de entesites foi descrito por Balint e colaboradores em 2002 (GUESS). <sup>(14)</sup>

Este sistema de pontuação foi desenhado para avaliar em escala de cinzentos, as enteses de cinco locais nos membros inferiores (inserção do tendão de Aquiles, fáscia plantar a 90°, inserção proximal e distal do tendão rotuliano e inserção do quadríceps a 30°). <sup>(14,15,20,22,31)</sup>

Balint e colaboradores, compararam a ecografia com o exame clínico na deteção de entesites nos membros inferiores de 27 pacientes com EA, 7 com AP e 1 com artrite reactiva. <sup>(23)</sup> Este sistema de pontuação varia de 0 a 36. Cada um dos itens vale um ponto.

Pólo superior da rótula- entese do tendão quadríceps: espessura do tendão  $\geq 6,1$ mm, bursite supra-patelar, erosão do pólo superior da rótula, entesofitos no pólo superior da rótula; Polo inferior da rótula- entese do ligamento rotuliano proximal: espessamento do ligamento patelar  $\geq 4$  mm, erosão do polo inferior da rótula, entesofitos do pólo inferior da rotula; Tuberosidade tibial- entese do ligamento rotuliano distal: espessamento do ligamento patelar  $\geq 4$ mm, bursite infra rotuliana, erosão da tuberosidade tibial, entesofitos na tuberosidade tibial; Pólo superior do tendão calcâneo- entese do tendão de Aquiles: espessamento do tendão de Aquilis  $\geq 5,29$ mm, bursite retrocalcaneana, erosão do pólo posterior do calcâneo, entesofitos no pólo posterior do calcâneo; Pólo inferior do calcâneo- entese da fáscia plantar: espessamento da aponeurose  $\geq 4,4$  mm, erosão do pólo inferior do calcâneo, entesofitos do pólo inferior do calcâneo. <sup>(31)</sup>

Usando o score GUESS, concluíram que a maioria dos casos de entesites era subclínica nas SpA e que a ecografia era uma técnica útil para as detetar. <sup>(23)</sup> Mostraram que 22% das enteses avaliadas foram anormais no exame clínico e que 56% eram anormais na ecografia em escala de cinzentos. <sup>(18)</sup>

Também D'Agostino e colaboradores avaliaram a prevalência e a gravidade da entesite periférica em doentes com Spa, com base nos achados ecográficos em escala de cinzentos combinada com os achados do PD, num grupo de 122 pacientes com sintomas sugestivos de SpA. <sup>(4,23)</sup>

No sistema de pontuação desenvolvido por D'Agostino e colaboradores a gravidade das alterações é ponderada de acordo com a gradação do sinal doppler e de acordo com a presença de dano estrutural, determinada em escala de cinzentos. Este sistema de pontuação avalia 8 locais (tendão de Aquilis, fáscia plantar, tendão tibial anterior, inserção

do tendão extensor comum no epicôndilo lateral, inserção do tendão flexor comum no epicôndilo medial, tendão rotuliano, quadríceps e trocãter).<sup>(31)</sup>

Nesta publicação de D'Agostino e colaboradores gradua-se como zero ou normal se há ausência de hipertrofia sinovial e sinal doppler, grau 1 ou leve se ocorre hipertrofia sinovial mínima, com (ou sem) sinal doppler, grau 2 ou moderado, se ocorre hipertrofia sinovial moderada com sinal doppler ou hipertrofia sinovial mínima e sinal doppler e grau 3 ou severo se há hipertrofia sinovial severa com ou sem sinal doppler ou hipertrofia sinovial mínima/moderada com sinal doppler.

Utilizando uma classificação ecográfica de entesites, de 5 pontos, classificados de acordo com diferentes combinações de alterações em escala de cinza e sinal doppler, estes autores encontraram evidência de entesite em 98% dos pacientes com SpA, incluindo pacientes com AP, sendo muito menos comum em controles com dores lombares mecânica (44%) ou AR (60%). Também constataram que em 81% dos casos se demonstrava vascularização anormal na inserção do osso cortical.<sup>(8,15,23)</sup> Os locais mais comuns de envolvimento na AP foram localizados no MI (tendão de Aquiles, tendão rotuliano, fascia plantar e trocãter maior).<sup>(15)</sup> Segundo estes autores a deteção de vascularização nestas enteses por PD tem uma boa sensibilidade e especificidade para o diagnóstico de SpA.<sup>(4)</sup>

De acordo com estes autores define-se como estadio 1 se há presença de vascularização na junção cortical, sem resultados anormais em escala de cinzentos. Estadio 2a: presença de vascularização associado a tumefação e/ou diminuição na ecogenicidade da junção cortical em escala de cinzentos. Fase 2b: Resultados anormais em modo B presentes na fase 2a, mas sem vascularização. Fase 3a: presença das alterações da fase 2a além de erosões no osso cortical e/ou calcificação da entese e bursite envolvente opcional. Fase 3b: Resultados anormais em modo B presentes na fase 3a, mas sem vascularização.<sup>(31)</sup>

Um outro score desenvolvido por Alcalde e colaboradores em 2007, é o score SEI (Spanish entesitis index) que também utiliza os achados em escala de cinzentos, no entanto, não diferencia entre o envolvimento da entese, corpo do tendões ou bolsas sinoviais.<sup>(31)</sup> Este sistema de pontuação avalia 5 locais (tendão de Aquilis, fáschia plantar, inserção proximal e distal do tendão rotuliano, e quadríceps).<sup>(31)</sup>

A pontuação SEI refere-se à soma total de SEI-A e SEI-C. A pontuação máxima é de 76 pontos. SEI-A varia de 0 a 36, sendo que, cada variável é pontuada com 0 (ausência) ou 1 (presença). Avalia o espessamento do tendão/aponeurose, hipocogenicidade do tendão/aponeurose, edema peritendinoso/periaponeurotico, bursite (quando aplicável). SEI-C (0 a 40): cada variável é pontuada com 0 (ausência) ou 1 (presente). Avalia a rutura do tendão, perda de espessura, calcificação do tendão, erosão óssea.<sup>(31)</sup>

Em 2008, De Miguel e colaboradores, descreveram o índice MASEI (Madrid Sonographic Enthesis Index) que combina anomalias em escala de cinza, com os achados do PD. Neste score são avaliados 6 locais: tendão de Aquiles, fásia plantar, inserção proximal e distal do tendão rotuliano, tendão quadríceps distal e tendão do tríceps braquial distal e inclui também o envolvimento das bolsas sinoviais. <sup>(15,20,29,31)</sup> São avaliadas mudanças estruturais, tais como hipocogenicidade dos tendões, aumento da sua espessura, erosões e calcificações. <sup>(29)</sup>

De Miguel e colaboradores relataram que num grupo de 20 pacientes, o índice MASEI classificou corretamente os pacientes como tendo SpA com uma sensibilidade de 53% e uma especificidade de 83,3% entre um grupo de pacientes com probabilidade de ter SpA. <sup>(38)</sup>

É um sistema em que a pontuação varia de 0 a 136. As calcificações e as erosões foram pontuadas de forma semi-quantitativa de 0 a 3 pontos. Os escores para o padrão estrutural do tendão, espessura do tendão e bursa foram pontuados com 0 ou 1 ponto. As calcificações foram examinadas na área de inserção da entese e classificadas com 0 pontos se ausente, ou como 1 ponto, se existia uma pequena calcificação ou ossificação com irregularidade no osso cortical. Às calcificações foi dada uma pontuação de 2 pontos se houve clara presença de entesofitos ou se eram observadas calcificações ou ossificação. Por último, eram atribuídos 3 pontos se estavam presentes grandes calcificações ou ossificações.

O GUESS e o sistema de pontuação de D'Agostino foram desenvolvidos para classificar o envolvimento da entese. <sup>(14)</sup> O MASEI e o SEI foram desenvolvidos como índices de entesite ao nível do pacientes. <sup>(14)</sup> Por essa razão, estes scores não podem ser comparados e, na verdade, ainda há a necessidade de se chegar a um consenso sobre o melhor sistema a usar. <sup>(14)</sup>

Em 2009, Filippucci e colaboradores e Lagnocco e colaboradores, descreveram um novo índice ecográfico que avalia apenas o tendão de Aquiles e combina anomalias em escala de cinzentos com o PD. <sup>(31)</sup>

Filippucci e colaboradores descreveram que anomalias nas enteses não detetadas no exame clínico estavam presentes em 25% dos pacientes com psoríase, que realizaram ecografia das enteses. <sup>(10)</sup> Descreveram ainda moderada a excelente conformidade inter e intra-observador, no que diz respeito à inflamação dos tecidos moles e a danos estruturais. <sup>(15)</sup>

Segundo Filippucci a inflamação dos tecidos moles era avaliada recorrendo a sete itens: hipocogenicidade do tendão, hipocogenicidade da entese, bursite, sinal doppler ao nível do tendão, sinal doppler ao nível da entese e sina doppler ao nível da bursa.

O dano tecidual era avaliando recorrendo a 5 itens: presença de calcificações intratendíneas, calcificações da entese, entesofitos, erosões ósseas, irregularidades ósseas.

Uma classificação total para a inflamação dos tecidos moles, resultando da soma das pontuações atribuída aos sete resultados dos achados ecográficos acima achados indicativos de inflamação dos tecidos, varia de 0 a 7 com base na presença/ausência dos achados e de 0 a 14 no score semi-quantitativo.

No estudo de Iagnoco e colaboradores as lesões foram consideradas de forma dicotômica (presente/ausente) e também na escala semi-quantitativa (0 = ausente, 1 = leve, 2 = moderado, 3 = grave).<sup>(31)</sup>

Todos estes sistemas de pontuação combinam sinais inflamatórios e alterações estruturais, que pode ser útil para fins de diagnóstico, mas provavelmente não são sensíveis para a monitorização.<sup>(14)</sup>

Definições ecográficas preliminares das principais patologias músculo-esqueléticas foram elaboradas pelo Grupo OMERACT.<sup>(14)</sup> Este foi o primeiro esforço na tentativa de padronizar a ecografia em doenças reumáticas por um grupo de especialistas.<sup>(14)</sup> O objetivo do grupo foi a definição ecográfica de entese normal e patológica.<sup>(30)</sup>

Este grupo foi formado com o objetivo de abordar as questões de validade, com vista a obter um maior grau de consenso internacional sobre a técnica, definições de patologia articular e sistemas de pontuação na utilização da ecografia na doença inflamatória articular.<sup>(4,17)</sup> Em 2005 este grupo definiu entesopatia como espessamento do tendão ou ligamento na sua inserção óssea (pode ocasionalmente conter focos hiperecogénicos consistentes com calcificação) e ou aspeto hipoeico anormal destas estruturas (perda da arquitetura fibrilar normal), vista em dois planos perpendiculares que pode exibir sinal doppler, e ou, alterações ósseas nomeadamente entesofitos, erosões ou irregularidades.<sup>(3,21,24)</sup>

O grupo OMERACT concluiu que continua a haver falta de consenso sobre como quantificar as alterações das entesites, considerando importante uma pontuação que separe a inflamação, de danos estruturais.<sup>(17)</sup> O grupo produziu definições preliminares e consensuais da ecografia de patologias mais frequentes em reumatologia.<sup>(3,15,21,31)</sup>

Outros aspetos, tais como a idade e o género podem causar problemas consideráveis quando tentamos formular uma definição uniforme de entesite. Aos 18 anos, a presença de entesofitos em escala de cinza pode ser aceite como um sinal patológico de entesopatia devido à inflamação ou ao impacto mecânico.<sup>(21)</sup> No entanto, o mesmo fenómeno ocorre com muito mais frequência aos 80 anos, provavelmente devido apenas ao processo de envelhecimento, e não deve ser considerado como um sinal patológico nessa população.<sup>(21)</sup>

De acordo com a publicação de OMERACT, em 2011, no estudo das enteses devem procurar-se as seguintes lesões elementares: hipocogenicidade e aumento da espessura do tendão na sua inserção, entesofitos, calcificações, erosões e sinal doppler na inserção ao nível da entese. <sup>(30)</sup>

Existem diversas enteses que podem ser examinadas, mas, por necessidade, deve escolher-se um número limitado de enteses para serem examinadas. <sup>(20)</sup> Foi sugerido que devemos avaliar seis áreas bilateralmente: a inserção do quadríceps, tendão patelar (proximal e distal), tendão de Aquiles, fáschia plantar, e epicôndilo lateral. <sup>(30)</sup>

## 4. Discussão

A avaliação ecográfica em geral é segura, não invasiva, sem exposição a radiações e com custos baixos e é uma ferramenta importante e complementar à avaliação clínica nos doentes com SpA. <sup>(7,10,19)</sup> A ecografia, tanto em escala de cinza, como o PD é sensível na deteção de lesões inflamatórias precoces. <sup>(11,14,21)</sup>

Durante muitos anos, a radiografia convencional foi o pilar para o diagnóstico e acompanhamento das alterações anatómicas da coluna, articulações periféricas e enteses. <sup>(11)</sup> Apesar de ser uma técnica amplamente disponível e reprodutível, que pode ser utilizada para investigar o osso e lesões articulares, não consegue visualizar bem os tecidos periarticulares, e falta-lhe sensibilidade para a deteção de lesões inflamatórias precoces e é uma técnica multiplanar e permite a visualização da articulação em tempo real e com alta resolução. <sup>(7,10,11,18,19,34)</sup>

Apesar de ser considerada o gold standard para estudar patologia articular e de tecidos moles, a RMN é um exame com uma série de desvantagens conhecidas, tais como: custo elevado e disponibilidade limitada, dificuldade na utilização em várias articulações durante a mesma sessão e o facto de ser um procedimento demorado, o que torna impossível o seu uso como rotina. <sup>(8,19)</sup> Embora a RMN tenha a vantagem de detetar mudanças intraósseas, tais como o edema, não é tão sensível como a ecografia na deteção de osteoproliferação ou formação de osso novo. <sup>(24)</sup> No que diz respeito à logística, uma sala com dimensões definidas é exigida para a realização de RMN. <sup>(7)</sup> A ecografia parece ser melhor do que a RMN no estudo de patologia tendinosa, porque diferencia lesões do próprio tendão (lesões focais, ruturas parciais ou alteração da espessura total) de lesões na entese e em tecidos adjacentes (tenossinovite e paratenonite). <sup>(6,10,19)</sup> Outra das vantagens da ecografia em relação à RMN prende-se na avaliação do paciente no momento da imagem, obtenção de resultados imediatos, possibilidade de examinar outras articulações no mesmo exame e ser um auxiliar de outros procedimentos médicos. <sup>(7)</sup> Os doentes preferem o tempo mais curto de exame e o facto de não ser necessário um posicionamento imóvel durante a ecografia, tendo também a vantagem de ser um exame dinâmico. Os custos de manutenção dos ecógrafos são significativamente mais baixos do que os da RMN. <sup>(7)</sup> Imagens ecográficas podem ser rapidamente obtidas em ambulatório e o reumatologista pode utilizar esta técnica para orientar a aspiração e injeção de fármacos em articulações e tecidos moles.

Com o auxílio do Power Doppler, é possível inferir o grau de inflamação da sinovial e dos tendões e até avaliar a vascularização de forma tridimensional com recurso à ecografia 3D. <sup>(8)</sup>

O reumatologista, pode conjugar a compreensão clínica das patologias reumatológicas com os achados ecográficos, permitindo assim uma rápida interpretação das imagens e tomada de decisão imediata. <sup>(35)</sup>

Apesar de todas as vantagens referidas anteriormente, a ecografia é muito dependente do operador e é necessário um longo período de treino para se saber reconhecer e distinguir os artefactos das alterações patológicas. <sup>(7,10,17,19,35)</sup> Outro fator determinante é a sofisticação dos aparelhos, o que influencia o seu custo. <sup>(10,19)</sup>

A reprodutibilidade dos resultados ecográficos é uma área importante a destacar por ser a sua potencial fraqueza, em comparação com técnicas como a RMN. <sup>(15)</sup>

Poucos estudos avaliaram a reprodutibilidade dos achados ecográficos nas espondilartrites e os que o fizeram tiveram como base a avaliação de imagens estáticas. Faltam estudos que comparem os achados ecográficos com dados histológicos, que permitam determinar o valor preditivo dos achados ecográficos e que determinem que alterações, avaliadas por ecografia, são relevantes como indicadores da resposta à terapêutica.

## 5. Conclusão

Perante um doente com queixas músculo-esqueléticas o principal objetivo dos reumatologistas é obter um diagnóstico precoce, diferenciar SpA de outras patologias reumáticas inflamatórias, monitorizar a atividade da doença de forma precisa e objetiva, evitar o desenvolvimento de danos estruturais, prescrever terapia local com precisão e poder obter tecidos para fins de investigação. A ecografia músculo-esquelética surgiu como uma poderosa ferramenta capaz de contribuir para a prossecução dos objetivos acima citados.

A deteção de alterações inflamatórias nas articulações é crucial para o diagnóstico de SpA, especialmente no início da doença, quando os pacientes se apresentam com lombalgia ou outras características clínicas por vezes vagas e que exigem uma correcta anamnese e exame objetivo cuidadosos.

A importância do envolvimento das enteses periférica entre as manifestações de SpA foi enfatizada por vários grupos de investigadores e é expressa pela sua inclusão nos critérios de classificação das SpA. A alta prevalência de anomalias nas enteses, detetadas através da ecografia em pacientes com SpA, sublinha a especificidade deste achado entre as manifestações de SpA.

A avaliação clínica subestima frequentemente o envolvimento das enteses devido à dificuldade de a avaliar de forma precisa. Sabemos também que a radiografia convencional permite detetar apenas danos estruturais, não fornece informações sobre o envolvimento dos tecidos moles e não contribui para a avaliação da atividade inflamatória.

A maior sensibilidade da ecografia em relação ao exame clínico na deteção de entesites em doentes com SpA foi previamente relatada e foi amplamente confirmada por diversos autores.

Apesar das preocupações sobre o facto de ser uma modalidade de imagem dependente do operador, todos os estudos têm relatado uma boa reprodutibilidade inter-observadores entre ecografistas experientes. Deve ter-se em mente que equipamentos diferentes, com diferentes configurações, o correto conhecimento da anatomia da entese e uma boa definição de entesite, podem ter influência sobre a capacidade de diagnóstico da ecografia, tanto quanto a influencia do operador.

Nos primeiros estudos verificou-se uma grande variabilidade na definição de entesite decorrentes da enorme heterogeneidade nas definições dos seus componentes elementares. Não se obteve nenhum consenso relativamente à localização ou ao número de enteses a examinar. A publicação de uma definição preliminar sobre as definições de entesopatia e

entesite pelo grupo OMERACT melhorou a qualidade e homogeneidade dos diferentes trabalhos.

Nos últimos anos, a documentação de vascularização no local de inserção das estruturas tendinosas e ligamentares na entese, tem sido considerada como tendo grande especificidade para diferenciar entesite inflamatória, da mecânica.

Com recurso ao PD foi possível descrever a vascularização anormal das enteses em quase todos os pacientes com SpA, principalmente na inserção de estruturas no osso cortical.

Por sua vez, a vascularização avaliada pelo PD parece ser relevante na monitorização da resposta ao tratamento e deve ser incluída no exame das enteses também com essa finalidade. Se o valor diagnóstico da vascularização das enteses na inserção das estruturas no osso cortical, definido pelo PD for confirmado, é provável que essa técnica permita reduzir o intervalo entre o desenvolvimento dos sintomas e o diagnóstico de SpA.

Só o estudo histológico das enteses permite avaliar corretamente se os achados descritos na ecografia correspondem ou não ao que ocorre de facto, mas por razões éticas, atualmente não é utilizada.

## 6. Perspectivas futuras

A ECO 3D (volumétrica) é uma ferramenta relativamente nova na imagiologia musculoesquelética. Comparada à ECO bidimensional convencional, a ECO 3D é não dependente do operador já que a aquisição da imagem é automatizada, reduz o tempo do exame e pode ser realizada por um operador pouco experiente, sem que isso influencie a confiabilidade. Demonstrou-se a existência de boa confiabilidade intra e inter-observador na avaliação 3D das enteses.

A sonoelastografia mede a compressibilidade dos tecidos por meio da análise de sinais ecográficos coloridos enquanto a sonda comprime ou relaxa os tecidos. A onda de pressão pode ser gerada pelo operador ou pela sonda. Esta técnica começou a ser aplicada recentemente em doenças reumatológicas e tem mostrado resultados promissores particularmente no estudo das enteses.

Outro avanço interessante são as imagens de fusão. Neste caso as imagens ecográficas são fundidas com as imagens de RMN e TAC para combinar as vantagens da imagem em tempo real com uma melhor representação dos ossos e lesões de tecidos moles. Esta técnica pode ser usada para melhorar a precisão da injeção em articulações de difícil acesso, como as articulações SI.

## 7. Bibliografia

1. Agostino MD, Saraux A, Chary-valckenaere I, Marcelli C, Guis S, Gaudin P, et al. Can we improve the diagnosis of spondyloarthritis in patients with uncertain diagnosis? The EchoSpA prospective multicenter French cohort. 2012;79:586-90.
2. D'Agostino MA, Aegerter P, Bechara K, Salliot C, Judet O, Chimenti MS, et al. How to diagnose spondyloarthritis early? Accuracy of peripheral enthesitis detection by power Doppler ultrasonography. Ann Rheum Dis. 2011;70(October 2004):1433-40.
3. Antonietta M, Agostino D. Role of ultrasound in the diagnostic work-up of spondyloarthritis. 2012;375-9.
4. Agostino MAD. Enthesitis. 2006;20(3):473-86.
5. Iagnocco A, Spadaro A, Marchesoni A, Cauli A, De Lucia O, Gabba A, et al. Power Doppler ultrasonographic evaluation of enthesitis in psoriatic arthritis. A multi-center study. Jt Bone Spine. Elsevier Masson SAS; 2012;79(3):324-5.
6. Kane D. The Role of Ultrasound in the Diagnosis and Management of Psoriatic Arthritis. 2005;
7. Conaghan PG, Ostergaard M, D'Agostino MA, Gaylis N, Arnold W, Olech E, et al. Proceedings from the 5th Annual International Society for Musculoskeletal Imaging in Rheumatology Annual Conference. Semin Arthritis Rheum. Elsevier Inc.; 2013;42(4):433-46.
8. Sturrock RD. Clinical Utility of Ultrasonography in Spondyloarthropathies. 2009;
9. Chary-Valckenaere I, d'Agostino M-A, Loeuille D. Role for imaging studies in ankylosing spondylitis. Joint Bone Spine. Elsevier Masson SAS; 2011;78(2):138-43.
10. Guglielmi G, Scalzo G. Imaging of the sacroiliac joint involvement in seronegative spondylarthropathies. 2009;1007-19.
11. Grigoryan M, Roemer FW, Mohr A, Genant HK. Imaging in spondyloarthropathies. Curr Rheumatol Rep. 2004;6:102-9.

12. Romain PL. Clinical Manifestations of Ankylosing Spondylitis in Adults. Up to Date. 2014;1-30.
30. Romain PL. Clinical manifestations and diagnosis of psoriatic arthritis. J Am Acad Dermatol. 2010;1-17.
13. Akgul O, Ozgocmen S. Classification criteria for spondyloarthropathies. 2011;2(12):107-15.
14. D'Agostino MA. Ultrasound imaging in spondyloarthropathies. Best Practice Research: Clinical Rheumatology. Elsevier Ltd; 2010;24(5):693-700.
15. Coates LC, Hodgson R, Conaghan PG, Freeston JE. Best Practice & Research Clinical Rheumatology MRI and ultrasonography for diagnosis and monitoring of psoriatic arthritis. Best Pract Res Clin Rheumatol. Elsevier Ltd; 2012;26(6):805-22.
16. Spadaro A, Lubrano E. Psoriatic arthritis : imaging techniques. 2012;64(2):99-106.
17. Kang T, Horton L, Emery P, Wakefield RJ. Value of Ultrasound in Rheumatologic Diseases. J Korean Med Sci. 2013;28:497-507.
18. Evangelisto A, Wakefield R. Imaging in early arthritis. 2004;18(6):927-43.
19. Agostino MAD, Breban M. Ultrasonography in inflammatory joint disease : why should rheumatologists pay attention ? 2002;252-5.
20. Kaeley GS. Review of the Use of Ultrasound for the Diagnosis and Monitoring of Enthesitis in Psoriatic Arthritis. 2011;338-45.
21. Balint P V, Agostino MAD. Spondyloarthritis : a journey within and around the joint. 2012;13-7.
22. Ali S, Alla O, Bahiri R, Amine H, Alaoui H El, Rkain H, et al. Ultrasound features of shoulder involvement in patients with ankylosing spondylitis : a case - control study. BMC Musculoskelet Disord. BMC Musculoskeletal Disorders; 2013;14(1):1.
23. Riente L, Sedie AD, Filippucci E, Iagnocco A, Meenagh G, Grassi W, et al. Imaging Ultrasound imaging for the rheumatologist IX . Ultrasound imaging in spondyloarthritis. :349-53.

24. Kaeley GS, D'Agostino MA, Grassi W, Østergaard M, Olivieri I. GRAPPA 2011: Proceedings from the ultrasound imaging module. *J Rheumatol.* 2012;39(11):2211-3.
25. Musculoskeletal ultrasonography: Nomenclature, technical considerations, validation, and standardization. 2014;1-13.
26. Musculoskeletal ultrasonography: Clinical applications. 2014;1-28.
27. Mouterde L, Aegerter P, Correas J, Breban M. Value of Contrast-Enhanced Ultrasonography for the Detection and Quantification of Enthesitis Vascularization in Patients With Spondyloarthritis. 2014;66(1):131-8.
28. D'Agostino MA, Said-Nahal R, Hacquard-Bouder C, Brasseur JL, Dougados M, Breban M. Assessment of peripheral enthesitis in the spondylarthropathies by ultrasonography combined with power Doppler: A cross-sectional study. *Arthritis Rheum.* 2003;48(2):523-33.
29. Mérot O, Guillot P, Maugars Y, Goff B Le. Three-dimensional versus two-dimensional ultrasonographic assessment of peripheral enthesitis in spondylarthritis. 2014;131-5.
30. Naredo E, Wakefield RJ, Iagnocco A, Filippucci E, Gandjbakhch F, Aydin S, et al. The OMERACT Ultrasound Task Force – Status and Perspectives. 2011;38(9).
31. Gandjbakhch F, Terslev L, Joshua F, Wakefield RJ, Naredo E, Agostino MAD, et al. Ultrasound in the evaluation of enthesitis : status and perspectives. *Arthritis Res Ther. BioMed Central Ltd;* 2011;13(6):R188.
32. Article O. Ultrasonography in the assessment of peripheral joint involvement in psoriatic arthritis. 2008;983-9.
33. Mcgonagle D, Wakefield RJ, Tan AL, Agostino MAD, Toumi H, Hayashi K, et al. Distinct Topography of Erosion and New Bone Formation in Achilles Tendon Enthesitis Implications for Understanding the Link Between Inflammation and Bone Formation in Spondylarthritis. 2008;58(9):2694-9.
34. Aydin SZ, Bas E, Basci O, Filippucci E, Wakefi RJ, Karahan M, et al. Validation of ultrasound imaging for Achilles enthesal fi brocartilage in bovines and description of changes in humans with spondyloarthritis. 2010;

35. Wakefield RJ, Balint P V., Szkudlarek M, Filippucci E, Backhaus M, D'Agostino MA, et al. Musculoskeletal ultrasound including definitions for ultrasonographic pathology. *J Rheumatol.* 2005;32(12):2485-7.
36. D'Agostino MA, Aegerter P, Jousse-Joulin S, Chary-Valckenaere I, Lecografias B, Gaudin P, et al. How to evaluate and improve the reliability of power Doppler ultrasonography for assessing enthesitis in spondylarthritis. *Arthritis Care Res.* 2009;61(1):61-9.
37. Gouveia EB, Elmann D, Morales MSDÁ. Ankylosing spondylitis and uveitis: overview. *Rev Bras Reumatol.* 2012;52(5):742-56.
38. Eder L, Jayakar J, Thavaneswaran A, Haddad A, Chandran V, Rosen CF, et al. Is the Madrid Sonographic Enthesitis Index Useful for Differentiating Psoriatic Arthritis from Psoriasis Alone and Healthy Controls? Is the Madrid Sonographic Enthesitis Index Useful for Differentiating Psoriatic Arthritis from Psoriasis Alone and Health, 2014.
39. Schueller-Weidekamm C. Quantification of synovial and erosive changes in rheumatoid arthritis with ultrasound-Revisited. *Eur J Radiol.* 2009;71:225-31.
40. Szkudlarek M, Court-Payen M, Jacobsen S, Klarlund M, Thomsen HS, Østergaard M. Interobserver agreement in ultrasonography of the finger and toe joints in rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum.* 2003;48(4):955-62.