

## APORTUL IMAGISTICII ÎN EVALUAREA ARTRITEI IDIOPATICE JUVENILE

MIHAELA SPÎRCHEZ, NICOLAE MIU

Clinica Pediatrie II, UMF „Iuliu Hațieganu” Cluj-Napoca

### Rezumat

*Artrita idiopatică juvenilă (AIJ) reprezintă un grup heterogen de boli cronice, caracterizat prin inflamație articulară persistentă, unele forme având afectare multisistemică, cu debut înainte de 16 ani, de etiologie necunoscută. În ultimii ani, au avut loc câteva schimbări majore în abordarea pacienților cu AIJ, punându-se accent pe diagnosticul precoce al bolii, controlul strict al activității bolii și noii agenți terapeutici. În pofida acestor progrese considerabile, cuantificarea activității bolii și evaluarea leziunilor structurale secundare rămâne dificilă. În consecință, tehnicile imagistice, dintre care ultrasonografia și rezonanța magnetică, au câștigat un rol important în formularea diagnosticului inițial, monitorizarea activității bolii și evaluarea alterărilor structurale la pacienții cu AIJ. Acest referat prezintă aportul imagisticii în evaluarea pacienților cu AIJ, din punctul de vedere al clinicianului.*

**Cuvinte cheie:** artrita idiopatică juvenilă, ultrasonografia musculoscheletală, rezonanța magnetică, radiografia osteoarticulară.

### THE CONTRIBUTION OF IMAGING TECHNIQUES IN EVALUATION OF JUVENILE IDIOPATHIC ARTHRITIS

#### Abstract

*Juvenile idiopathic arthritis (JIA) is a heterogeneous group of chronic conditions characterised by persistent joint inflammation, some with multisystem involvement, that begin before the age of 16 years and are of unknown aetiology. In recent years, the management approach to children with JIA has changed significantly with emphasis on early diagnosis, tight disease control and the availability of new drugs. Despite this considerable progress, measuring disease activity and assessing structural outcome remains a challenge. Therefore, imaging modalities, such as ultrasound and magnetic resonance imaging, gained an important role in initial diagnosis, monitoring of disease activity and determining structural damage in patients with JIA. This review emphasizes the contribution of imaging techniques in evaluation of JIA patients, from the clinician point of view.*

**Keywords:** juvenile idiopathic arthritis, musculoskeletal ultrasonography, magnetic resonance imaging, plain radiography .

### INTRODUCERE

Artrita idiopatică juvenilă (AIJ) reprezintă un grup heterogen de boli cronice, caracterizat prin inflamație articulară persistentă, unele forme având afectare multisistemică, cu debut înainte de 16 ani, de etiologie necunoscută. Deși relativ rară (prevalența variază între 16 și 150 la 100000), este cea mai frecventă boală reumatologică inflamatorie la copil. De asemenea, AIJ este o importantă

cauză de invaliditate atât pe termen scurt, cât și, în cele din urmă, invaliditate permanentă [1,2]. În ultimii ani, au avut loc câteva schimbări majore în abordarea pacienților cu AIJ, punându-se accent pe diagnosticul precoce al bolii, controlul strict al activității bolii și noii agenți terapeutici. În pofida acestor progrese considerabile, cuantificarea activității bolii și evaluarea leziunilor structurale secundare rămâne dificilă. Dificultățile sunt datorate variabilității manifestărilor clinice, valorii limitate a testelor de laborator și lipsei unui “standard de aur” pentru evaluarea pacienților cu AIJ.

Articol intrat la redacție în data de: 12.09.2010

Acceptat în data de: 18.10.2010

Adresa pentru corespondență: Gabriel.Samasca@umfcluj.ro

Metodele actuale, universal folosite, pentru evaluarea activității bolii în AIJ (setul de criterii de fond al Colegiului American de Reumatologie, publicate în 1997 [3] și scorul JADAS, publicat în 2009 [4]) au la bază criteriile clinice și un indice obiectiv al inflamației (VSH sau proteina C reactivă).

Examinarea clinică furnizează informații utile legate de funcția articulară (gradul de mobilitate articulară, durerea/disconfortul la mobilizare) și permite estimarea grosieră a inflamației articulare, prin aprecierea gradului de tumefacție articulară sau a durerii. În schimb, clinicianul nu poate estima gradul proliferării sinoviale sau extensia leziunilor osoase și cartilajinoase. În plus, examinarea clinică păstrează un înalt grad de subiectivism și depinde în mare măsură de experiența personală a observatorului. Mai mult decât atât, examinarea clinică poate fi normală în formele cu activitate redusă.

În contextul terapiei imune, cu efecte adverse amenințătoare de viață, s-a impus în mod stringent dezvoltarea unor tehnici noi care să documenteze inflamația articulară și leziunile structurale secundare acesteia. Astfel, au avut loc importante progrese în domeniul imagisticii musculoscheletale, în special al ultrasonografiei și rezonanței magnetice. Radiologul poate acum ajuta clinicianul în formularea diagnosticului inițial de AIJ, încă din stadii subclinice și apoi în monitorizarea evoluției bolii și răspunsului la tratament.

Acest referat prezintă aportul imagisticii în evaluarea pacienților cu AIJ, din punctul de vedere al clinicianului.

### RADIOGRAFIA OSTEOARTICULARĂ

Radiografia este metoda standard pentru evaluarea leziunilor osteoarticulare în cadrul artritei reumatoide și, până în urmă cu o decadă, singura metodă radiologică de explorare disponibilă. Modificările ce pot fi evidențiate pe o radiografie convențională sunt caracteristice, însă tardive. În stadiile precoce, radiografia poate fi normală sau poate să prezinte unele modificări precum: infiltrare a părților moi periarticulare, osteopenie periarticulară, remodelare epifizară, lărgirea spațiului articular, semne nespecifice ce reflectă hipervascularizația și răspunsul inflamator ce acompaniază hipertrofia sinovială. În timp, pot apare îngustări de spațiu articular, eroziuni osoase, deformări articulare sau anchiloze [5] (Fig. 1,2).



**Fig 1.** Radiografia AP a mâinii stângi, la o fetiță de 9 ani cu AIJ oligoarticulară extensivă, efectuată la 1 an de la debutul clinic al bolii, demonstrează osteopenia periarticulară.



**Fig 2.** Radiografia AP a ambelor mâini, la aceeași pacientă, efectuată la 3 ani de la debut, evidențiază importante eroziuni osoase, cu deformări articulare la nivel interfalangian proximal degete IV și V bilateral (săgeți).

Au fost construite mai multe scoruri radiologice pentru cuantificarea leziunilor distructive articulare, unele dintre ele adaptate după cele folosite la adulți, însă utilizarea lor nu este universal acceptată [5].

Până în prezent, *scorul Poznanski*, publicat în 1978,

este cel mai folosit sistem de monitorizare radiologică a leziunilor articulare. Această metodă constă în măsurarea lungimii relative a carpului și compararea acestuia cu standardele publicate pentru fiecare vârstă, măsurarea nefiind astfel influențată de gradul de osificare.

Pe scurt, se măsoară lungimea radiometacarpiană (RM) ca distanța de la baza celui de al-III-lea metacarpian până la mijlocul platoului de creștere distal al radiusului și lungimea maximă a celui de al II-lea metacarpian (M2). Raportul RM/M2, care reprezintă lungimea relativă a carpului, constituie scorul Poznanski și reflectă suma alterărilor radiologice la nivelul carpului.

Scorul Poznanski reflectă mai degrabă reducerea spațiului articular la nivelul carpului, decât eroziunile și reprezintă o metodă bună pentru identificarea alterărilor cartilajului în fazele precoce de boală. Avantajele acestui scor sunt date de faptul că este simplu, rapid, reproductibil și necesită o perioadă de antrenare relativ redusă. În schimb, scorul Poznanski nu poate fi utilizat în cazul unor eroziuni avansate ale carpului și metacarpului, când este dificilă identificarea capetelor osoase, sau în cazul închiderii cartilajelor de creștere ale metacarpianului II. În plus, se poate folosi doar în cazurile de AIJ cu afectare a carpului [6].

Un alt sistem de evaluare a leziunilor radiologice, publicat de van Rossum și col. în 2005 [7] este *scorul Dijkstra* care stabilește prezența sau absența următoarelor modificări: infiltrare a părților moi periarticulare, osteopenie, îngustare de spațiu articular, tulburări de creștere osoasă, chiste osoase subcondrale sau eroziuni. Acest sistem poate stabili scoruri diferite pentru inflamație (DI), leziuni (DD) și anomalii de creștere (DG). Progresia leziunilor este reprezentată de creșterea scorului DG sau DD. Se poate aplica la toate articulațiile, ceea ce constituie un avantaj. Însă nu permite gradarea severității leziunilor, ceea ce poate afecta monitorizarea în timp a evoluției distructive.

În 2007, Ravelli și col. [8] au publicat o *versiune adaptată a scorului Sharp-van der Heijde* folosit în studiul PR la adulți. Sistemul original se bazează pe evaluarea îngustărilor de spațiu articular în 15 sedii prestabilite pentru fiecare mână și 6 sedii pentru fiecare picior, precum și a eroziunilor în 16 sedii prestabilite pentru fiecare mână. Scorul pentru fiecare modificare (îngustare de spațiu sau eroziune) se notează în funcție de gravitatea ei cu o valoare de la 0 la 4. Scorul Sharp-van der Heijde final este suma scorului total al îngustărilor de spațiu și scorului total al eroziunilor.

Versiunea adaptată pentru AIJ exclude evaluarea leziunilor la articulațiile piciorului și adaugă 5 sedii suplimentare pentru aprecierea eroziunilor la nivelul carpului. Poate fi aplicat doar la pacienții cu afectare a articulațiilor mâinii și carpului. Rezultatele studiului de construcție și validare a versiunii adaptate a scorului Sharp-van der Heijde au demonstrat că este un instrument de

încredere și valid pentru monitorizarea progresiei leziunilor radiologice la pacienții cu AIJ [8].

Interpretarea evoluției bolii, prin aplicarea scorurilor radiologice la copii, întâmpină o serie de inconveniente, atât legate de particularitățile sistemului osteoarticular în perioada de creștere, dar și legate de evoluția diferită a bolii la copilul cu AIJ, în comparație cu adultul cu poliartrită reumatoidă.

Monitorizarea leziunilor de cartilaj și a eroziunilor osoase pe radiografii seriate este dificilă la copil, mai ales dacă afectarea este simetrică, datorită faptului că anatomia locală se schimbă în cursul creșterii. Evaluarea dimensiunii carpului poate fi îngreunată când există asimetrie în osificare, urmare a maturării accelerate secundare hiperemiei sau retardului de maturare secundar distrucției. La copil, sistemul osteoarticular are o proporție însemnată de țesut cartilaginos, care nu este vizibilă pe o radiografie. Leziunile cartilaginoase precedente osificării vor deveni vizibile doar după ce acest proces are loc, ceea ce duce la o falsă interpretare a evoluției eroziunilor [9].

Atât scorul Poznanski, cât și versiunea adaptată a scorului Sharp-van der Heijde urmăresc leziunile la nivelul articulațiilor radiocarpene, mâinii sau piciorului. Prin urmare, nu pot fi aplicate pacienților cu afectare a altor sedii articulare. Pentru pacienții cu AIJ poliarticulară, acestea sunt într-adevar sediile cele mai vulnerabile pentru apariția distrucției [10-13], prin urmare acesta ar putea fi sediul optim de investigare a progresiei radiografice. În schimb, un studiu efectuat în 2003 [14] a demonstrat că și genunchii și gleznele fac parte dintre sediile frecvent afectate, atât la pacienții cu AIJ oligoarticulară, cât și poliarticulară. Scorul Dijkstra se poate aplica la toate articulațiile, însă are dezavantajele anterior precizate.

Limita majoră a radiografiei convenționale rămâne totuși imposibilitatea evaluării țesuturilor moi intra și peri-articulare. Astfel radiografia nu poate surprinde modificările specifice artritei reumatoide din stadiile precoce de boală. Nu decelează hiperplazia sinovialei și are o sensibilitate redusă în identificarea eroziunilor incipiente [15,16]. Drept urmare, are valoare predictivă redusă privind evoluția bolii.

Își păstrează totuși valoarea în diagnosticul diferențial inițial al bolii (excluderea necrozei avasculare, fracturilor, osteomielitei, tumorilor osoase, displaziilor osoase etc.), în momente de degradare rapidă și semnificativă a simptomatologiei, anterior unei intervenții ortopedice sau pentru evaluarea maturării osoase și deformărilor [5].

## ECOGRAFIA MUSCULOSCHELETALĂ

Atuul ecografiei în AIJ este că permite vizualizarea directă și într-o oarecare măsură cuantificarea inflamației sinoviale și a leziunilor osoase și cartilaginoase, cu o sensibilitate superioară examenului clinic și radiografiei. Inflamația sinovialei ocupă rolul central în dezvoltarea alterărilor permanente ale structurilor articulare

[17]. Inflamația sinovialei constă într-o vasodilatație periarticulară, urmată de proliferarea sinoviei, proces acompaniat de formarea de noi vase sanguine intraarticulare, în cadrul procesului de angiogeneză. Hipervascularizația și angiogeneza membranei sinoviale sunt considerate a fi mecanismele patogenetice primare responsabile de comportamentul invaziv al panusului reumatoid și se corelează cu activitatea bolii [18-20].

Ultrasonografia musculoscheletală (USMS) a făcut importante progrese în ultimii ani, odată cu introducerea traductoarelor liniare cu frecvență înaltă (>10Mhz), ce oferă imagini cu rezoluție foarte bună și identifică detalii de <1mm. În momentul de față, este un consens unanim faptul că USMS necesită un echipament performant. Modalitățile de examinare ecografică utilizate sunt atât tehnica în scara gri (modul B), cât și tehnica Doppler color, power și spectral.

Modul B este esențial și permite identificarea și caracterizarea majorității leziunilor relevante clinic în reumatologie: colecțiile lichidiene intraarticulare, îngroșarea sinovialei, chistele sinoviale, leziunile cartilajinoase, eroziunile osoase, tenosinovite, entezopatiile etc. [5,21] (Fig. 3).



**Fig. 3.** Imagine ecografică panoramică obținută în plan longitudinal în regiunea suprapatelară, ce evidențiază o importantă proliferare a sinovialei și colecție lichidiană în bursa suprapatelară (S=sinovită, C=colecție, P=patelă, TC=tendonul cvadricepsului) (colecția Conf. Dr. Daniela Fodor).

În cazul subiecților sănătoși, cavitatea articulară este una virtuală. În unele articulații, ecografia poate detecta în mod normal o cantitate minimă de lichid sinovial, strict transonică (metacarpofalangiene, radiocarpiene, șold, genunchi). Membrana sinovială, stratul profund al capsulei articulare ce acoperă suprafața interioară a articulațiilor, cu excepția cartilajului hialin și a fibrocartilajului, nu este vizibilă ecografic într-o articulație normală. Ecografia poate, de asemenea, depista cartilajul articular, sub forma unei benzi hipoecogene, omogene, de grosime uniformă,

mărginit de două interfețe hiperecogene subțiri, ce coafează suprafețele intraarticulare ale oaselor. În perioadele de creștere, se pot identifica cu ușurință și cartilajele de creștere metafizare. În plus, evaluarea ecografică permite vizualizarea și caracterizarea suprafeței osoase subcondrale, a burselor de vecinătate, precum și a altor structuri periarticulare (entezele, tendoanele și tecilor acestora) [21,22].

În cazul artritei reumatoide, apare o lărgire a spațiului articular prin acumularea de lichid sinovial patologic și îngroșarea (hiperplazia) țesutului sinovial. Termenul de sinovită se referă la prezența ambelor modificări anterior menționate. Hiperplazia sinovialei este caracteristică AIJ, în schimb colecțiile nu sunt specifice acesteia, putând apare în numeroase alte afecțiuni articulare inflamatorii, degenerative sau mecanice. Aspectul ecografic al colecției intraarticulare patologice este cel mai frecvent de material hipoecogen față de grăsimea subdermică, compresibil și mobil, fără semnal Doppler. Colecțiile vechi, cu flocoane pot să apară ecogene [23]. De cele mai multe ori, ecografia poate diferenția lichidul sinovial patologic de membrana sinovială hipertrofiată, aceasta din urmă apărând ca un material neregulat, de grosime variabilă (>1mm), relativ hiperecogen (în comparație cu colecția lichidiană), fără mobilitate, relativ incompresibil, care acoperă suprafețele intraarticulare [5]. Pot exista patru tipuri de proliferare sinovială: *vilonodular*, reprezentând un grad de activitate crescut al bolii, *uniform*, semnificând o activitate mai redusă, în *straturi suprapuse*, date de prezența țesutului fibros organizat cu semnificația de pusee inflamatorii repetate sau *mixt* în 50% din cazuri [22]. În comparație cu grăsimea subdermică, ecogenitatea sinoviei proliferate este variabilă, de la hipoecogen la hiperecogen, fără ca o creștere a ecogenității acesteia să semnifice vindecare sau fibrozare, iar persistența hipoecogenității să însemne persistența edemului inflamator [23].

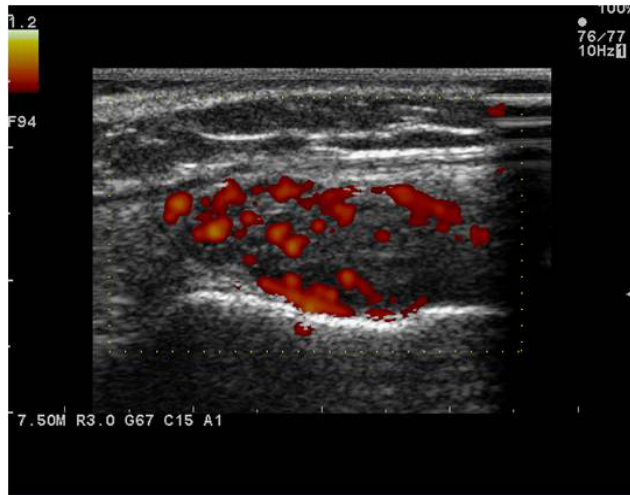
USMS poate evidenția, cu o sensibilitate superioară radiografiei și comparabilă cu a rezonanței magnetice, eroziunile suprafețelor osoase intraarticulare, încă din fazele inițiale ale bolii, ca discontinuități sau neregularități ale liniei ecogene a corticalei osoase. Eroziunile sunt localizate în zonele marginale ale articulației, în care sinoviala vine în contact direct cu suprafața osoasă [24-26].

USMS permite ghidarea unor manopere intervenționale cu scop diagnostic (aspirarea lichidului articular pentru investigații paraclinice) și terapeutic (artrocenteza cu scopul reducerii presiunii intraarticulare și administrării de preparate cortizonice).

Tehnicile Doppler, parte integrantă a examinării ecografice uzuale, permit identificarea și cuantificarea vascularizației sinovialei, un obiectiv important în determinarea gradului de activitate al sinovitei. Prezența semnalului Doppler color/power Doppler intraarticular diferențiază o sinovită activă de o hiperplazie inactivă a sinovialei [27-31]. Gradul de vascularizație al sinovialei



poate fi apreciat prin cuantificarea semnalului Power Doppler, utilizând o *scara semicantitativă* de la 0 la 3 (0=absența semnalului Doppler, 1=vascularizație minimă, prezența semnalului într-un singur vas, 2=vascularizație moderată, prezența semnalului în vase confluențe ce ocupă mai puțin de jumătate din aria sinovialei, 3=vascularizație intensă, prezența semnalului în vase confluențe ce ocupă mai mult de jumătate din aria sinovialei) (Fig. 4) [27-31]. Această metodă are un oarecare grad de subiectivism și necesită o experiență intensivă a operatorului, pentru a fi suficient de cantitativă [32].



**Fig. 4.** Ecografia Power Doppler evidențiază o vascularizație marcată a sinovialei proliferate la nivelul genunchiului unei paciente de 15 ani cu AIJ oligoarticulară persistentă (scor 3-semnalul Doppler ocupă mai mult de jumătate din aria sinovialei) (colecția Conf. Dr. Daniela Fodor).

Au fost propuse și alte metode de cuantificare cantitativă a hiperemiei sinovialei secundară inflamației: calcularea unui *index de vascularizație* al sinovialei, ca raportul dintre numărul de pixeli color generați de fluxul sanguin și numărul total de pixeli într-o regiune de interes [33]. Metoda este limitată de dificultățile legate de selectarea ariei de interes, marginile sinoviei nefiind întotdeauna clare, precum și de reproductibilitatea redusă, în timp, a secțiunilor ecografice [23]. Distribuția vaselor sinoviale detectate la Doppler color poate, de asemenea, oferi informații clinice valoroase. Astfel, cele localizate bazal, la zona de contact dintre sinovie și suprafața osoasă, determină eroziuni osoase, caracterizând formele agresive de boală [23].

Ecografia cu substanțe de contrast permite, în plus, caracterizarea fluxurilor lente și fluxurilor din vase mici intraarticulare sau periarticulare, ce generează semnal slab sau nu sunt depistabile la color sau power Doppler. Substanțele de contrast sunt microbule formate dintr-un gaz, biologic inert, cu solubilitate foarte redusă în sânge, protejat de o membrană de natură proteică (albumina umană serică denaturată) sau fosfolipidică. Membrana trebuie să fie

suficient de rezistentă pentru ca bulele să persiste în circulația sanguină câteva minute după injectarea intravenoasă și suficient de elastică încât să producă vibrații când sunt expuse ultrasunetelor. Aceste microbule au diametru mai mic de 7μm, încât pot traversa patul capilar și nu afectează în nici un fel curgerea sângelui în interiorul vaselor, având un comportament asemănător hematiilor. Principiul metodei constă în detectarea oscilațiilor microbulelor (armonice), atunci când sunt supuse presiunii ultrasunetelor, într-o anumită zonă de interes. Oscilațiile emise de microbule sunt ulterior decantate de cele ale țesuturilor învecinate și sunt folosite pentru a forma imaginea ecografică [34].

Administrarea agenților de contrast oferă o sensibilitate mai bună decât power Doppler în detectarea vascularizației la pacienții cu panus sinovial minim proliferat și în diferențierea unui panus fibros de altul cu activitate minimă reziduală. S-a propus și pentru această tehnică o modalitate de gradare subiectivă a activității inflamatorii prin compararea semnalului agenților de contrast în structurile intra și extraarticulare (gradul 0=fără amplificare intraarticulară a semnalului, grad 1=apariția semnalului intraarticular egal sau mai slab decât în țesuturile periarticulare, grad 2=amplificarea uniformă, mai mare decât în structurile periarticulare) [35].

Cu toate avantajele pe care le oferă, utilizarea agenților de contrast implică costuri și riscuri suplimentare [34], prelungesc timpul de examinare, toate acestea ducând la limitarea folosirii acestora în practica curentă.

Identificarea acestor elemente ecografice contribuie la formularea diagnosticului pozitiv de AIJ, a unui puseu de activitate sau al unei complicații și aprecierea prognosticului [23]. Ecografiile seriate sunt utile în monitorizarea activității bolii și în evaluarea răspunsului la tratament. O creștere a grosimii sinoviei de la o examinare la alta, cu un aspect vilonodular poate sugera o boală activă. În schimb, o reducere în volum a colecției intraarticulare sau reducerea în volum a sinoviei ar corespunde unei ameliorări clinice [36]. Tehnica Doppler oferă mai multe informații legate de activitatea bolii decât ecografia în scară gri. Prezența semnalului Doppler intraarticular sugerează o sinovită activă și permite încadrarea în mai multe grade de severitate.

Există dovezi medicale consistente referitoare la faptul că tehnicile actuale de examinare clinică subestimează inflamația articulară. Studii efectuate atât la adulți, cât și la copii au demonstrat că USMS este mai sensibilă în detectarea sinovitei decât examinarea clinică [37-39]. Identificarea *sinovitei subclinice* poate avea implicații în alegerea terapiei, poate genera reclasificarea unor cazuri (numărul de articulații afectate la debut determină încadrarea în forma oligoarticulară sau poliarticulară de AIJ, conform clasificării actuale ILAR) sau reconsiderarea stării de remisiune clinică.

Alte avantaje ale ecografiei la copii cu AIJ sunt: este neinvazivă, neionizantă, accesibilă, examinarea se poate efectua rapid și are un cost relativ redus, este ușor acceptată

de către pacient, este multi-regională (se pot investiga mai multe articulații la o examinare), nu produce injurii, nu are contraindicații, este ușor de repetat, nu necesită sedare (cu rare excepții: sedare ușoară la copiii mici, cu care cooperarea poate fi dificilă). De asemenea, USMS poate fi efectuată de către medicul curant în asociere cu examenul clinic, în cabinetul de consultație [21,38].

Limitele USMS sunt date de faptul că este operator dependentă (rezultatele examinării depind în mare măsură de experiența operatorului), necesită o curbă de învățare lungă, presupune costuri inițiale mari (echipament performant), lipsa unor protocoale standardizate de examinare. În plus, examinarea poate fi incompletă datorită limitării ferestrei acustice de către anatomia proprie a unor articulații (ex. șold, cot, umăr, articulațiile sacroiliace, temporomandibulare). De asemenea, existența unor deformări articulare severe poate limita examinarea [21,40].

Cu toate acestea, ultrasonografia în AIJ trebuie privită ca o completare a examenului clinic convențional, și nu ca o alternativă a acestuia.

### REZONANȚA MAGNETICĂ

La fel ca și ultrasonografia, rezonanța magnetică (RM) este o tehnică în continuă evoluție, care a început să fie tot mai des folosită în evaluarea sistemului musculoscheletal la copil. RM oferă informații structurale și funcționale detaliate atât asupra părților moi intra și periarticulare (sinovială, cartilaj, capsulă, tendoane, ligamente, meniscuri), cât și asupra modificărilor patologice osoase. Astfel, RM permite formularea unui diagnostic de mare acuratețe a modificărilor patologice incipiente din AIJ: sinovita, modificările osoase subcondrale și eroziunile [41].

În ceea ce privește sinovita, performanțele rezonanței sunt comparabile cu ale USMS. RM cu administrare intravenoasă de substanță de contrast permite aprecierea calitativă a modificărilor inflamatorii sinoviale, dar și cantitativă prin calcularea volumului țesutului sinovial. Calcularea volumului țesutului sinovial pare a fi corelată cu activitatea bolii [42], însă este o metodă laborioasă care necesită un timp prea lung de prelucrare a imaginilor [41]. Examinarea RM în dinamică poate diferenția o formă de sinovită activă de una inactivă, prin măsurarea ratei de captare a substanței de contrast în regiunea de interes [41,43].

Cel mai mare avantaj al RM în fața USMS este vizualizarea edemului intraosos sau osteitei, modificări inflamatorii secundare sinovitei, leziuni precursorale ale eroziunilor. Edemul intraosos depistat la RM are valoare predictivă mare pentru dezvoltarea eroziunilor, el putând fi identificat cu luni sau chiar ani înainte de apariția acestora. Edemul intraosos poate fi reversibil sub tratament, de aceea identificarea lui impune inițierea terapiei [41,44,45].

Pentru depistarea și monitorizarea eroziunilor, RM este considerată examinarea de elecție, având sensibilitate

superioară radiografiei și USMS. Eroziunile sunt vizualizate cu cel puțin un an mai devreme la RM decât pe o radiografie convențională [16].

Alte avantaje ale RM decât cele expuse sunt faptul că este neinvazivă, neiradiantă, ușor reproductibilă, mai puțin operator dependentă decât ecografia.

Limitele metodei sunt date de costurile mult mai mari ale examinării comparativ cu radiografia și US, timpul mai lung de examinare, accesibilitatea mai redusă. RM nu acoperă mai multe regiuni anatomice la aceeași examinare. Pentru pacienții pediatrici, cel mai important dezavantaj este faptul că, pentru copiii mici, este necesară sedarea profundă sau anestezia generală, pentru evitarea artefactelor de mișcare [46].

### CONCLUZIE

Din cele expuse anterior, putem deduce că nici una dintre tehnici nu îndeplinește, la ora actuală, calitățile unei examinări ideale în AIJ, însă aduc beneficii de necontestat în evaluarea acestor pacienți. **În plus, pentru practica curentă**, nu au fost stabilite protocoale standard pentru diagnosticul imagistic al AIJ. Alegerea unei metode imagistice depinde de fiecare caz în parte, în funcție de simptomatologia clinică și de resursele de care dispune unitatea medicală la care se adresează [5]. În nici un caz însă, imagistica nu substituie examinarea clinică, ci o completează.

Se poate anticipa că viitoarele progrese în domeniu, largirea accesibilității acestor tehnici și standardizarea examinării vor extinde rolul imagisticii în diagnosticul și monitorizarea cazurilor de AIJ.

### Bibliografie

1. Ravelli A, Martini A. Juvenile idiopathic arthritis. *Lancet* 2007; 369: 767-778
2. Davidson J, Cruikshank M. Outcome for juvenile idiopathic arthritis. *Paediatrics and Child Health* 2010; issue 2: pg 73-78
3. Giannini EH, Ruperto N, Ravelli A et al. **Preliminary definition of improvement in juvenile arthritis.** *Arthritis Rheum* 1997; 40: 1202-1209
4. Consolaro A, Ruperto N, Bazso A et al. **Development and validation of a composite disease activity score for juvenile idiopathic arthritis.** *Arthritis Rheum* 2009; 61: 658-666
5. Johnson K. Imaging of juvenile idiopathic arthritis. *Pediatr Radiol* 2006; 36: 743-758
6. Poznanski AK, Hernandez RJ, Guire KE et al. **Carpal length in children- a useful measurement in the diagnosis of rheumatoid arthritis and some congenital malformation syndromes.** *Radiology* 1978; 129: 661-668
7. van Rossum MJA, Boers M, Zwinderman AH et al. **Development of a standardized method of assessment of radiographs and radiographic change in juvenile idiopathic arthritis: introduction of the Dijkstra composite score.** *Arthritis Rheum* 2005; 52: 2865-2872
8. Ravelli A, Ioseliani M, Norambuena X et al. **Adapted versions of the Sharp/van der Heijde score are reliable and valid for assessment of radiographic progression in juvenile idiopathic arthritis.** *Arthritis Rheum* 2007; 56: 3087-3095

9. Ravelli A. The time has come to include assessment of radiographic progression in juvenile idiopathic arthritis clinical trials. *J Rheumatol* 2008; 35: 553-557
10. Oen K, Reed M, Malleson PN, et al. Radiologic outcome and its relationship to functional disability in juvenile rheumatoid arthritis. *J Rheumatol* 2003; 30: 832-840
11. Selvaag AM, Flato B, Dale K et al. Radiographic and clinical outcome in early juvenile rheumatoid arthritis and juvenile spondylarthropathy: a 3-year prospective study. *J Rheumatol* 2006; 33: 1382-1391
12. Lang BA, Schneider R, Reilly BJ, Silverman ED, Laxer RM. Radiologic features of systemic onset juvenile idiopathic arthritis. *J Rheumatol* 1995; 22: 168-173
13. Oen K. Long-term outcomes and predictors of outcomes for patients with juvenile idiopathic arthritis. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2002; 16: 347-360
14. van Rossum MJA, Zwinderman AH, Boers M et al. Radiologic features in juvenile idiopathic arthritis: a first step in the development of a standardized assessment method. *Arthritis Rheum* 2003; 48: 507-515
15. McQueen FM, Benton N, Perry D et al. Bone edema scored on magnetic resonance imaging scans of the dominant carpus at presentation predicts radiographic joint damage of the hands and feet six years later in patients with RA. *Arthritis Rheum* 2003; 48: 1814-1827
16. Østergaard M, Hansen M, Stoltenberg M et al. New radiographic bone erosions in the wrists of patients with rheumatoid arthritis are detectable with magnetic resonance imaging a median of two years earlier. *Arthritis Rheum* 2003; 48: 2128-2131
17. Cassidy JT, Petty RE. Chronic arthritis in childhood. In: Cassidy JT, Petty RE (Eds). *Textbook of Pediatric Rheumatology*. 5th edition. Elsevier Saunders 2005, 206-303
18. FitzGerald O, Bresnihan B. Synovial membrane and vascularity. *Ann Rheum Dis* 1995; 54: 511-515
19. Koch AE. Review: angiogenesis: implications for rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum* 1998; 41: 951-962
20. Pap T, Distler O. Linking angiogenesis to bone destruction in arthritis. *Arthritis Rheum* 2005; 52: 1346-1348
21. Filippucci E, Iagnocco A, Meenagh G et al. **Ultrasound** imaging for the rheumatologist. *Clin Exp Rheumatol* 2006; 24: 1-5
22. Fodor D. Semiologia ecografică a aparatului locomotor. În: Fodor D (ed). *Ecografie clinică musculoscheletală*. Ed Med București 2009, 17-69
23. Rednic N. Ecografia musculoscheletală în poliartrita reumatoidă. În: Fodor D (ed). *Ecografie clinică musculoscheletală*. Ed Med București 2009, 286-301
24. Szkudlarek M, Klarlund M, Narvestad E, et al. Ultrasonography of the metacarpophalangeal and proximal interphalangeal joints in rheumatoid arthritis: a comparison with magnetic resonance imaging, conventional radiography and clinical examination. *Arthritis Res Ther* 2006; 8: R52
25. Magnani M, Salizzoni E, Mulè R et al. **Ultrasonography** detection of early bone erosions in the metacarpophalangeal joints of patients with rheumatoid arthritis. *Clin Exp Rheumatol* 2004; 22: 743-748
26. Wakefield RJ, Gibbon WW, Conaghan PG et al. The value of sonography in the detection of bone erosions in patients with rheumatoid arthritis: a comparison with conventional radiography. *Arthritis Rheum* 2000; 43: 2762-2770
27. Newman JS, Laing TJ, McCarthy CJ, Adler RS. Power Doppler sonography of synovitis: assessment of therapeutic response--preliminary observations. *Radiology* 1996; 198: 582-584
28. Schmidt WA, Völker L, Zacher J et al. Colour Doppler ultrasonography to detect pannus in knee joint synovitis. *Clin Exp Rheumatol* 2000; 18: 439-444
29. Walther M, Harms H, Krenn V et al. Correlation of power Doppler sonography with vascularity of the synovial tissue of the knee joint in patients with osteoarthritis and rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum* 2001; 44: 331-338
30. Weidekamm C, Köller M, Weber M et al. Diagnostic value of high-resolution B-mode and doppler sonography for imaging of hand and finger joints in rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum* 2003; 48: 325-333
31. Naredo E, Collado P, Cruz A, Palop MJ et al. **Longitudinal** power Doppler ultrasonographic assessment of joint inflammatory activity in early rheumatoid arthritis: predictive value in disease activity and radiologic progression. *Arthritis Rheum* 2007; 57: 116-124
32. Kamishima T, Tanimura K, Henmi M et al. **Power Doppler** ultrasound of rheumatoid synovitis: quantification of vascular signal and analysis of interobserver variability. *Skeletal Radiol* 2009; 38: 467-472
33. Fukae J, Shimizu M, Kon Y et al. **Screening for rheumatoid** arthritis with finger joint power Doppler ultrasonography: quantification of conventional power Doppler ultrasonographic scoring. *Mod Rheumatol* 2009; 19: 502-506
34. Cosgrove D, Eckersley R. Contrast-Enhanced Ultrasound: Basic Physics and Technology Overview. In: Lencioni R (ed). *Enhancing the Role of Ultrasound with Contrast Agents*. Ed Springer 2006, 3-14
35. Klausner A, Demharter J, De Marchi A et al. **Contrast enhanced** gray-scale sonography in assessment of joint vascularity in rheumatoid arthritis: results from the IACUS study group. *Eur Radiol* 2005; 15: 2404-2410
36. Cellerini M, Salti S, Trapani S et al. **Correlation between** clinical and ultrasound assessment of the knee in children with mono-articular or pauci-articular juvenile rheumatoid arthritis. *Pediatr Radiol* 1999; 29: 117-123
37. Wakefield RJ, Green MJ, Marzo-Ortega H et al. Should oligoarthritis be reclassified? Ultrasound reveals a high prevalence of subclinical disease. *Ann Rheum Dis* 2004; 63: 382-385
38. Magni-Manzoni S, Epis O, Ravelli A et al. **Comparison** of clinical versus ultrasound-determined synovitis in juvenile idiopathic arthritis. *Arthritis Rheum* 2009; 61: 1497-1504
39. Haslam KE, McCann LJ, Wyatt S, Wakefield RJ. The detection of subclinical synovitis by ultrasound in oligoarticular juvenile idiopathic arthritis: a pilot study. *Rheumatology (Oxford)* 2010; 49: 123-127
40. Delle Sedie A, Riente L, Bombardieri S. Limits and perspectives of ultrasound in the diagnosis and management of rheumatic diseases. *Mod Rheumatol* 2008; 18: 125-131
41. Bolog N, Andreisek G, Weishaupt D. Rezonanța magnetică în diagnosticul precoce al artitei reumatoide. *Revista Română de Reumatologie* 2005; Vol XIV Nr 3: 155-161
42. Klarlund M, Østergaard M, Lorenzen I. Finger joint synovitis in rheumatoid arthritis: quantitative assessment by magnetic resonance imaging. *Rheumatology* 1999; 38: 66-72
43. Cimmino MA, Innocenti S, Livrone F et al. **Dynamic** gadolinium-enhanced magnetic resonance imaging of the wrist in patients with rheumatoid arthritis can discriminate active from

inactive disease. *Arthritis Rheum* 2003; 48: 1207-1213

44. Boesen M, Østergaard M, Cimmino MA et al. MRI quantification of rheumatoid arthritis: current knowledge and future perspectives. *Eur J Radiol* 2009; 71: 189-196

45. Hetland ML, Ejlertsen B, Hørslev-Petersen K et al. MRI bone oedema is the strongest predictor of subsequent radiographic

progression in early rheumatoid arthritis. Results from a 2-year randomised controlled trial (CIMESTRA). *Ann Rheum Dis* 2009; 68: 384-390

46. Azouz ME. Juvenile idiopathic arthritis: how can the radiologist help the clinician? *Pediatr Radiol* 2008; 38: S403-S408