Jeroen Bauwens1,2, Adelard I. De Backer1, Filip M. Vanhoenacker3, 4, 5

1Dienst Radiologie, AZ Sint-Lucas, Gent

2Faculteit Geneeskunde en Farmacie, Vrije Universiteit Brussel

3Dienst Radiologie, AZ Sint-Maarten, Mechelen

4Faculteit Geneeskunde en Gezondheidswetenschappen, Universiteit Gent

5Dienst Radiologie, UZ Antwerpen, Universiteit Antwerpen

**Pijnlijke zwelling in de rechter dij na stoot tegen een paaltje**

***Abstract***

Myositis ossificans (MO) is een aandoening waarbij heterotoop bot ontstaat in de weke delen. MO is meestal het gevolg van een trauma met hematoom of contusie in de spieren, doch wordt ook beschreven na herhaaldelijk microtrauma of zelfs zonder voorafgaand trauma. De incidentie is het hoogst in het 2e en 3e levensdecennium en meestal treft het sportieve personen. De spieren van de dij en de arm zijn voorkeurslokalisaties. Het klinisch beeld kenmerkt zich door een progressief hardere en pijnlijke zwelling 2 tot 3 weken al dan niet na een doorgemaakt trauma. Dit artikel benadrukt de rol van de beeldvorming, met nadruk op de echografie, om een vroegtijdige diagnose te stellen. Correcte interpretatie van de beelden belet verkeerde karakterisatie van het letsel als een weke-delengezwel.

***Klinische geschiedenis***

Een 19-jarige man presenteert zich met toenemende pijn en harde zwelling in de voorzijde van de rechter dij. Een maand voordien heeft de patiënt zijn dij gestoten tegen een paaltje. Bij klinisch onderzoek is de flexie van de knie beperkt tot 110° (normale flexie 135°). Er wordt een echografie (**Figuur 1**) en een radiografie uitgevoerd (**Figuur 2**). Beide onderzoeken tonen heterotope ossificatie in de musculus quadriceps. Op basis van de beeldvorming wordt de diagnose van myositis ossificans in het laat-vroegtijdige tot intermediaire stadium gesteld. Behandeling wordt gestart met NSAID. Een controle radiografie, vier weken later, toont een toename van de maturiteit van de ossificatie (**Figuur 3**).

***Discussie***

*Definitie en epidemiologie*

Myositis ossificans (MO) kenmerkt zich door heterotope ossificatie in de spieren (1-7).

MO komt typisch voor bij actieve jongvolwassenen na een lokaal trauma of door microtraumata ten gevolge chronische overbelasting (1). In 40% kan de patiënt zich geen trauma herinneren. De musculus quadriceps femoris en musculus brachialis zijn het vaakst getroffen (2). Het letsel localiseert zich typisch op hoogte van de diafyse van de lange pijpbeenderen, dit in tegenstelling tot de heterotope ossificaties van neurogene oorsprong die para-articulair gelokaliseerd zijn (3, 4).

*Klinische presentatie*

De aandoening start met zwelling, erytheem, pijn en bewegingsbeperking (1,5,6). Dit is doorgaans het gevolg van hematoomvorming na een lokaal trauma (1). MO wordt overwogen wanneer de klachten van pijn en bewegingsbeperking niet afnemen maar toenemen op enkele weken tijd. Na vier weken is een harde massa voelbaar in de getroffen spier.

*Pathogenese*

De pathofysiologie van MO is niet volledig opgehelderd (1, 5). Spierschade door een lokaal trauma of door microtraumata veroorzaakt een inflammatoire reactie. Onder invloed van cytokinen kunnen de vasculaire endotheelcellen van de skeletspier metaplasie ondergaan tot chondrocyten en osteoblasten. Via een proces van endochondrale ossificatie kan dit leiden tot heterotope ossificatie in de spieren (5). De natuurlijke evolutie van MO verloopt volgens 3 stadia – het vroegtijdig, intermediair en matuur stadium, elk met een overeenkomstig correlaat op histologie en beeldvorming (1).

In het *vroegtijdige stadium (tot 4 weken)* is er initiëel een centrale proliferatie van fibroblasten en myofibroblasten met een hoge mitotische index en hyperchromatische cellen, die een weke-delensarcoma kan nabootsen (pseudosarcomateus stadium). Vrij snel ontstaat in de vroegtijdige fase een typische zonale organisatie in 3 concentrische lagen die toelaat het letsel te onderscheiden van een sarcoma. De centrale kern bestaat uit prolifererende fibroblasten met ertussen inliggende zones van necrose en bloeding. De middelste laag omvat osteoblasten en enkele chondrocyten die immatuur osteoid vormen, terwijl de buitenste laag meer matuur bot omvat.

In het *intermediair stadium (4 tot 8 weken)* verdwijnt de centrale kern van fibroblasten en wordt deze vervangen door een perifere schaal van matuur lamellair bot (1).

In het *matuur stadium* *(vanaf 8 weken tot 6 -12 maand)* zal het letsel verder uitrijpen tot matuur lamellair bot.

*Beeldvorming*

De verschillende histologische stadia vertalen zich in de beeldvorming.

* *Vroegtijdig stadium (tot 4 weken)*:

In de acute voegtijdige fase (minder dan 2 weken) is het letsel aspecifiek hypoechogeen of heterogeen met alternerende hyper- en hypoechogene banden. In tegenstelling tot een tumoraal spierletsel blijft de architectuur van de spiervezels echter bewaard (4). Echografie is de meest geschikte techniek om de typische concentrische zonale organisatie in de subacute fase (vanaf 2 weken) aan te tonen, alvorens er calcificaties radiografisch of op CT zichtbaar zijn (5,6,2). De centrale heterogeen hypoechogene zone correleert met de fibroblastenproliferatie, bloed en necrose. De middelste hyperechogene laag komt overeen met de immature calcificaties en de perifere laag is hypoechogeen. Het omgevende spieroedeem kan ook een hyperechogeen aspect van de spier veroorzaken (5). Het centrum kan ook hyperechogene zones of een vochtniveau (bloeding) bevatten (6,4). Toegenomen kleurendoppler signaal wijst op hyperemie (1,2). Echografie is bovendien een goedkope techniek en niet stralingsbelastend, maar vereist de nodige ervaring om de beelden correct te interpreteren. Daarom wordt in de Verenigde Staten vaak CT aangeraden (2), alhoewel dit niet noodzakelijk is wanneer de echografie met de nodige expertise wordt uitgevoerd.

MRI is in het beginstadium veel minder specifiek en kan net zoals de histologie een weke-delensarcoma nabootsen (1,5,2). Op T2-gewogen beelden vindt men een hyperintens letsel met omgevend oedeem. Op T1-gewogen beelden is het letsel iso- of hyperintens ten opzichte van normaal spierweefsel. Het letsel kleurt diffuus aan na toediening van gadolinium contrast.

Radiografie is aanvankelijk negatief. Soms kan een discreet toegenomen densiteit worden aangetoond in de weke delen (2). Vanaf 3-4 weken kunnen er ook amorfe calcificaties ontstaan. Zelden is er een discrete periostreactie in geval van een geassocieerd subperiosteaal hematoom (5).

* *Intermediair stadium (4-8 weken):*

De aanvankelijk amorfe calcificaties rangschikken zich typisch perifeer volgens de lengteas van de getroffen spier en nemen progressief toe, maar het letsel blijft aanvankelijk centraal radiolucent (5). CT is gevoeliger voor het opsporen van subtiele calcificaties (1,5,6) maar wordt routinegewijs niet aangeraden omwille van de hogere stralingsbelasting.

Echografie toont in dit stadium een hyperreflectieve laag met akoestische schaduw (calcificaties), een verhoogd kleurendoppler signaal, en een omgevende zone met heterogene reflectiviteit (1,2).

MRI toont een relatief scherp omschreven, inhomogene weke-delenmassa met perilesioneel oedeem (1,2,4,5). Schaalvormige en onregelmatige zones van verlaagd signaal perifeer in het letsel zijn het gevolg van calcificaties. Deze calcificaties zijn echter niet altijd even goed zichtbaar op MRI (1,6).

* *Matuur stadium (beginnend vanaf 8 weken tot 6-12 maand)*

Het letsel wordt uiteindelijk volledig hyperreflectief met akoestische schaduw op echografie en evolueert op radiografie en CT naar een dense geossifieerde massa, zonder radiolucent centrum (1,2). De hypervascularisatie op echografie verdwijnt (1).

De dense lamellaire botcomponenten zijn laag van signaal op T1- en T2-gewogen beelden, terwijl de intertrabeculaire ruimten met geel beenmerg gevuld zijn en een hoge signaalintensiteit hebben op T1-gewogen opnames (2, 5, 6). Het perilesioneel oedeem verdwijnt progressief. Het letsel wordt meestal kleiner op beeldvorming.

***Differentiaaldiagnose***

Het klinisch beeld van een traag progressieve en pijnlijke weke-delenzwelling is aspecifiek en kan passen bij een lokale infectie, een benigne of maligne weke-delentumor (2). Tumorale weke-delenletsels die kunnen verkalken zijn samengevat in de **Tabel** (7).

De belangrijkste differentiaaldiagnose is extraskeletaal osteosarcoma (ESO). Dit kan MO nabootsen zowel op MRI als bij anatomopathologisch onderzoek in het vroegtijdig stadium (2,6). Bij een osteosarcoma wordt een osteoide matrix gevormd die in een later stadium verkalkt, zoals bij MO. In tegenstelling tot MO bevinden de zones van mineralisatie in ESO zich centraal in het letsel en zijn ze meer amorf van aspect.

Bij ESO zal het letsel progressief verkalken vanuit het centrum naar de periferie, terwijl bij MO het letsel vanuit de periferie naar het centrum verkalkt en verbeent (1). Het is belangrijk bij vermoeden van MO in het vroegtijdig stadium om de standaardradiografische opnames of echografie op korte termijn te herhalen om de typische tijdsgebonden evolutie van het letsel te bevestigen. Een biopsie in het pseudosarcomateuze stadium is in ieder geval te vermijden.

***Behandeling & prognose***

MO is een goedaardige en klinisch meestal zelflimiterende aandoening. Richtlijnen voor therapie zijn hoofdzakelijk conservatief, met relatieve rust en pijnstilling in het vroegtijdig en intermediaire stadium (0-8 weken) (1). NSAIDs worden soms gestart om de osteoblastische metaplasie tegen te gaan (1, 5, 6). Ongeveer acht weken na het begin van de klachten treedt meestal spontaan klinische verbetering op, met een vermindering van pijn en bewegingsbeperking. Sportactiviteiten kunnen voorzichtig hervat worden na 12 weken (1). De weke-delenmassa blijft vaak langer aanwezig en kan zelfs permanent zijn. Bij blijvende mechanische hinder kan heelkunde aangewezen zijn (1, 5). Men zal resectie slechts uitvoeren in het matuur stadium, wanneer er niet langer perilesioneel oedeem is, teneinde recidief te vermijden (6).

***Conclusie***

Een grondige kennis van de tijdsgebonden evolutie en correcte interpretatie van de beeldvorming samen met een gerichte anamnese en zorgvuldige follow-up laat toe de diagnose van MO te stellen en onnodige en potentieel schadelijke biopsie te vermijden. Echografie en seriële radiografie vormen de hoekstenen van de diagnose.

***Referenties***

1. Devilbiss Z, Hess M en Garry WK. Myositis Ossificans in Sport: A Review. Curr Sports Med Rep 2018;17(9):290-5.
2. Wang XL, Malghem J, Parizel PM et al. Myositis Ossificans Circumscripta. JBR–BTR 2003;86:278-85.
3. Kenis C, Vanhoenacker F, Scharpé P et al. Verstijving van de heupgewrichten na hersentrauma. Ortho-rheumato. 2009;7:181-3.
4. Malghem J, Lecouvet F, Maldague B et al. Myosite ossifiante circonscrite « pseudotumorale » et diagnostic différentiel. Mises au point en imagerie ostéo-articulaire 2006;6:241-65.
5. Walczak BE, Johnson CN en Howe BM. Myositis Ossificans. J Am Acad Orthop Surg 2015;23:612-22.
6. Tyler P en Saifuddin A. The Imaging of Myositis Ossificans. Semin Musculoskelet Radiol 2010;14:201-16.
7. Cho SJ en Horvai A. Chondro-Osseous Lesions of Soft Tissue. Surg Pathol Clin 2015;8(3):419-44.

***Figuren en bijschriften***

**Figuur 1A: Echografie rechter bovenbeen, sagittaal panoramisch beeld.**

Weke-delenmassa met heterogene reflectiviteit en zonale opbouw in de musculus quadriceps (vastus intermedius). Opvallende schaalvormige reflecties (soliede witte pijlen) met akoestische schaduw aan de diepe zijde van het letsel. Ventraal is er een discrete omgevende hypo-echogene zone (open pijlen), op zijn beurt omgeven door een licht hyperechogene spier. De architectuur van de omgevende spiervezels is bewaard.

**Figuur 1B: Echografie rechter bovenbeen, axiaal panoramisch beeld.**

Opvallende reflecties met akoestische schaduw (grote open pijl) met ventraal gelegen heterogene reflectiviteit met afwisselende hypoechogene (soliede witte pijlen) en hyperechogene componenten (kleine open pijlen).

**Figuur 1C: Echografie rechter bovenbeen, axiaal met kleuren-Doppler.**

Echografie met kleuren Doppler, toont oppervlakkig van de hyperreflectieve laag sterke vascularisatie tengevolge perilesionele inflammatie.

**Figuur 2: Standaardradiografie van het rechterbovenbeen, zijdelingse opname, intermediair stadium (4 weken na trauma)**

Weke-delenzwelling met schaalvormige heterotope ossificatie oppervlakkig van de femorale cortex (open pijlen).

**Figuur 3: Standaardradiografie van het rechterbovenbeen, zijdelingse opname (8 weken na trauma)**

Toename in densiteit en beginnende maturatie van de heterotope ossificatie (open pijlen). Afname van weke-delenzwelling.

**Tabel: Weke-delentumoren die intralesionele calcificaties of ossificatie bevatten**

|  |
| --- |
| **Benigne** |
| Lipoma (chondrolipoma variant) |
| Hemangioma |
| Extraskeletaal chondroma |
|  |
| **Intermediair maligne potentiëel** |
| Ossifiërende fibromyxoid tumor |
|  |
| **Maligne** |
| Carcinoma |
| Liposarcoma |
| Leiomyosarcoma |
| Laaggradig fibromyxoid sarcoma |
| Extraskeletaal osteosarcoma |
| Mesenchymaal chondrosarcoma |
| Extraskeletaal myxoid chondrosarcoma |