

Otrzymano:
18.06.2017
Zaakceptowano:
18.08.2017
Opublikowano:
29.09.2017

Standardy badań ultrasonograficznych układu mięśniowo-szkieletowego

Standards for musculoskeletal ultrasound

Zbigniew Czyrny

High-Med Przychodnia Specjalistyczna, Warszawa, Polska

Adres do korespondencji: High-Med Przychodnia Specjalistyczna, ul. Kasprzowicza 27/2, 01-817 Warszawa

DOI: 10.15557/JoU.2017.0027

Słowa kluczowe

USG,
MSK,
standardy

Keywords

ultrasound,
MSK,
standards

Abstract

Ultrasound has become the primary diagnostic tool in traumatic, inflammatory and degenerative soft tissue conditions. It is also used to monitor the condition of joints, ligaments, cartilage and muscles. Its widespread availability as well as cases of unsatisfactory quality of equipment and the lack of appropriate training of ultrasound examiners are reasons why standards need to be set for equipment requirements, the scope of ultrasound assessment and examiner's experience. The paper discusses ultrasound criteria that are common for many specialties as well as detailed criteria for the examined regions and structures along with their description. The aim of the paper is to harmonize the protocol for ultrasound examination in all ultrasound laboratories.

Badanie USG narządu ruchu, ze względu na specyfikę diagnozowanych tkanek, wymaga najwyższej klasy sprzętu wyposażonego w najwyższej klasy głowice i możliwie najpełniejsze opcje oprogramowania służące poprawie jakości obrazu, czyli rozdzielczości, kontrastu i likwidacji jak największej liczby artefaktów^(1,2). Poza zapewnieniem wysokiej jakości obrazu w skali szarości konieczne jest również wyposażenie aparatu USG w możliwie najczulsze opcje kolorowego dopplera^(1,2).

Należy pamiętać, że wymagania te wynikają z szerokiego spektrum wielkości i stosunków anatomicznych badanych struktur. Istnieją w układzie ruchu miejsca, gdzie nakładają się na siebie dwie różne struktury, których sumaryczna grubość nie przekracza 2 mm. Badanie USG narządu ruchu nie polega tylko na ocenie dużych ścięgien i więzadeł o grubości kilku milimetrów, jak np. ścięgno Achillesa⁽³⁾, ale również drobnych struktur, np. ścięgien prostowników palców czy więzadeł i troczków ręki bądź gałązek nerwowych, których grubość zawiera się w granicach 0,1–0,6 mm⁽⁴⁻⁶⁾.

Osoba wykonująca badanie USG układu ruchu powinna mieć:

- dyplom lekarza z prawem do wykonywania zawodu;
- udokumentowane przeszkolenie w zakresie co najmniej podstawowych technik stosowanych w badaniu USG;

- szczegółową wiedzę z zakresu anatomii układu ruchu;
- przebyty kurs lub szkolenie w zakresie diagnostyki układu ruchu – u osób z udokumentowanymi kompetencjami w zakresie badań USG narządu ruchu.

Każde badanie diagnostyczne USG narządu ruchu powinno być traktowane jako badanie ostateczne. Należy jednak przeprowadzić konsultację u osoby z większym doświadczeniem niż badający w przypadku, gdy po własnym badaniu nie uzyskuje się dostatecznej pewności co do postawionej diagnozy lub gdy w sposób rażąco różni się ona ze wstępnie postawioną diagnozą kliniczną. Wobec tego lekarze uznawani za doświadczonych z racji stażu pracy oraz działalności dydaktycznej nie powinni posługiwać się sprzętem innym niż najwyższej klasy, ponieważ to do nich często należy ostatecznie rozpoznanie.

Minimalne wyposażenie aparatu ultrasonograficznego stosowanego do diagnostycznych badań narządu ruchu to:

- głowica liniowa szerokopasmowa o częstotliwości od 5 do minimum 13 MHz, z ogniskowaniem ultradźwięków na głębokości nie większej niż 5 mm;
- głowica convex o częstotliwości około 2–6 MHz (badanie osób otyłych lub struktur położonych głęboko);
- obrazowanie harmoniczne;

- obrazowanie skrzyżowanymi wiązkami typu *compound*;
- opcje dopplera: kolorowego, mocy, tkankowego (obrazowanie mikrokrążenia).

Dokumentacja badania

Należy wykonać czarno-biały wydruk zdjęć uwidocznionych patologicznych zmian oraz zapis cyfrowy dokumentacji na dysku aparatu.

Technika badania

Brak jest powtarzalnego, uniwersalnego dla wszystkich okolic protokołu badania USG poszczególnych struktur narządu ruchu. Wynika to z dynamicznego charakteru tej techniki obrazowania – ze względu na możliwość poruszenia wielu badanych elementów, jak i na konieczność właściwego ułożenia głowicy nad badanym elementem.

Do dobrej praktyki lekarskiej powinno należeć takie zobrazowanie struktury, które pozwala na jej jak najpełniejszą ocenę. Sprowadza się to do zobrazowania struktury w dostępnym zakresie w co najmniej dwóch płaszczyznach.

Badania USG narządu ruchu obejmują nie tylko uwidocznienie tkanek miękkich w całym ich dostępnym zakresie, ale również elementów z nimi powiązanych strukturalnie lub czynnościowo, np. badanie jednostek mięśniowo-ścięgnistych powinno obejmować uwidocznienie ścięgien na poziomie brzuszcowym i nagim, ich entez oraz wszystkich organów okołościęgniowych, takich jak ościęgna, pochewki, troczki, kaletki, powięzi, tkanka podskórna, fałdy tłuszczowe czy zarysy kostne, główne naczynia, nerwy przebiegające w badanej okolicy.

O ile istnieje taka możliwość, badanie powinno obejmować ocenę dynamiczną przy ruchach biernych lub czynnych, pozwalającą określić ślizg, rotację, napinanie się, klikanie/przeskakiwanie tkanek/ciał wolnych lub uwieczonych, zakresy ruchomości, konflikty tkankowe/kostne.

Do badania dynamicznego zalicza się również kontrolowany obrazem USG ucisk z oceną podatności/elastyczności zbiorników płynowych (ciśnienie) czy tkanek (dojrzałość blizn, stosunek elastyczności zmiany litej do otaczających tkanek).

Ponadto ucisk kontrolowany obrazem USG może być istotnym elementem diagnostyki konfliktów czynnościowych, np. nerwowo-łącznotkankowych. Miejsce potencjalnego konfliktu (najbardziej typowy przykład to przejście gałązki głębokiej nerwu promieniowego pod arkadą Frohsego na brzegu mięśnia odwracacza) może nie przedstawiać sobą strukturalnych patologii, a być bardzo tkliwe przy precyzyjnie wycelowanym ucisku, co wystarczy do rozpoznania konfliktu⁽⁶⁾.

W przypadku oceny zarówno zmian tkankowych, jak i zbiorników płynowych należy dokonać kontroli unaczynienia badanej okolicy. Przy tym trzeba mieć na uwadze, że wzmożone unaczynienie w różnych sytuacjach może być różnie diagno-

zowane. Przykładowo unaczynienie zmiany ogniskowej typu guza może świadczyć o jego aktywności metabolicznej, a nawet agresji, unaczynienie ścian zbiornika płynowego – o jego organizacji (krwiak, ropień) lub procesie zapalnym (kaletka), unaczynienie blizny po zerwanym ścięgnię lub więzadle – o obecności procesu naprawczego, a unaczynienie blizny w sąsiedztwie obrzękniętej kaletki lub wewnątrz pochewki – o kombinacji procesów zapalnych i naprawczych.

Przy ocenie patologii tkankowych należy określić ich:

- charakter – rozlany/ogniskowy;
- granice – wyraźne/nieostre;
- echogeniczność w stosunku do prawidłowej struktury – hipo-, normo- lub hiperechogeniczność;
- strukturę – jednorodną/niejednorodną, z określeniem rodzaju zmian niejednorodnych (lite, lito-płynowe, z obecnością zwapnień);
- wymiary w minimum dwóch płaszczyznach lub wymiar maksymalny, jeżeli zmiana nie jest widoczna w całości;
- stosunek (włącznie z odległością) do otaczających struktur anatomicznych, przede wszystkim naczyń i nerwów;
- zachowanie się w czasie badania dynamicznego.

Opis badania

Na wynik badania składają się jego opis i dokumentacja zdjęciowa.

Opis badania powinien zawierać:

- imię i nazwisko badanego;
- wiek lub datę urodzenia badanego;
- datę wykonania badania;
- dane osoby wykonującej badanie;
- określenie badanej okolicy.

W opisie muszą zostać wymienione wszystkie badane struktury, niezależnie od tego, czy znaleziono w nich patologię, czy nie.

Ze względu na różnice w wykształceniu, doświadczeniu oraz jakości sprzętu badający przedstawiają różny zakres kompetencji, czego odzwierciedleniem jest opis badania USG. Przykładowo, jeżeli osoba badająca opisuje, że więzadła stawu kolanowego nie wykazują patologii, oznacza to, że zobrazowała ona wszystkie więzadła stawu kolanowego, włącznie z tymi, których zobrazowanie nie jest w obecnych warunkach technologicznych możliwe i nie jest opisywane w światowej literaturze. Natomiast opis z wyszczególnieniem zbadanych więzadeł (np. więzadło rzepki, troczki rzepki, więzadło rzepekowo-udowe przyśrodkowe, rzepekowo-piszczelowe przyśrodkowe, więzadło poboczne piszczelowe, łąkotkowo-udowe i łąkotkowo-piszczelowe łąkotki przyśrodkowej, więzadło poboczne strzałkowe, krzyżowe przednie i tylne) oznacza, że żadnych innych więzadeł nie poddano ocenie lub była ona niemożliwa.

Jeżeli ocena jakiegoś elementu została dokonana nie za pomocą uwidocznienia jego struktury, lecz dynamicznego zachowania się tkanek lub punktów kostnych (w sposób pośredni), również należy to opisać.

Przy ocenie wymiarów czy grubości struktur należy też podać dokładną lokalizację pomiaru. Trzeba także pamiętać, że opis badania musi zawierać wnioski, a nie tylko charakterystykę strukturalną bądź opis echogeniczności. Jeżeli badający nie wie, co oznacza to, co widzi, powinien strukturalny opis charakteru zmiany opatrzyć komentarzem, w postaci co najmniej znaku zapytania. Brak wniosków ze względu na obraz zmiany lub jej lokalizację, które są dla badającego nietypowe czy nieznanne, również stanowi informację.

Wnioski diagnostyczne można umieścić po opisie samej zmiany lub w podsumowaniu badania. Można w nich zawrzeć propozycje wykonania badań diagnostycznych innymi technikami (RTG, RM, TK, scyntygrafia) i/lub badania konsultacyjnego tą samą techniką.

Badanie w trybie pilnym, pomocnicze, śródoperacyjne

Oprócz klasycznie pojmowanego badania diagnostycznego w trybie planowym badanie USG jest coraz częściej wykonywane w trybie pilnym, przyłózkowym, jako element badania klinicznego czy jako „dodatkowe oko” na bloku operacyjnym. Badanie takie potrzebne jest do wstępnej oceny lokalizacji/warstwy, typu, wielkości uszkodzenia, ewentualnej ewakuacji zbiornika płynowego, podania leków, monitorowania drobnych zabiegów w trybie ambulatoryjnym lub w warunkach bloku operacyjnego.

Wymagania aparaturowe są tutaj znacznie mniej rygorystyczne w porównaniu z typowym badaniem diagnostycznym. Aparat ultrasonograficzny do takich zastosowań może być przenośny i powinien mieć:

- możliwość obrazowania przepływu naczyniowego – kolorowy doppler, doppler mocy;
- głowicę liniową o maksymalnej częstotliwości nie mniejszej niż 10 MHz;
- czarno-białą wideodrukarke.

Technika nakłuc pod kontrolą obrazu USG poza blokiem operacyjnym

Nakłucie pod kontrolą obrazu USG nie odbiega istotnie od standardu nakłuc stosowanych w innych obszarach ciała. Może być wykonywane przy pomocy głowicy diagnostycznej z tzw. wolnej ręki lub z prowadnicą dla igły. Prowadnica musi zostać przed użyciem wyjałowiona w zalecanych przez producenta warunkach.

Głowicę USG, po nałożeniu na nią cienkiej warstwy zwykłego żelu do badań, zabezpiecza się osłonką lateksową. Większość producentów zabrania stosowania środków odkażających/sterylizujących bezpośrednio na powierzchnię głowicy USG.

Po standardowym odkażeniu dostępnymi środkami okolicy nakłuwanej (najlepiej z co najmniej jednokrotnym wysuszeniem) i osłonki powlekającej głowicę USG można wykonać nakłucie.

Długość i grubość igły muszą być dostosowane do charakteru nakłucia oraz głębokości/położenia zmiany. Długość igły powinna pozwolić na swobodne dotarcie do dolnej części zmiany. Nakłucie zwykle nie wymaga miejscowego znieczulenia. Uwaga: ze względu na doniesienia o działaniu leków typu *xylocaine/lignocaine* – niszczącym na chrząstkę szklistą i hamującym na czynniki wzrostowe płytkopochodne oraz naturalne procesy naprawcze – nie należy ich używać do wstrzyknięć śródstawowych i przy procedurach nakłuwania blizn w celu pobudzenia procesów naprawczych.

W czasie nakłucia, w zależności od zastosowanej techniki, powinno się śledzić ruch igły lub ruch przebijanych przez nią tkanek (w przypadku nakłuc struktur położonych głęboko) oraz – o ile to możliwe – położenie jej szczytu w nakłuwanej zmianie lub warstwie.

Po opróżnieniu zbiornika płynu lub wypełnieniu przestrzeni/warstwy lekiem należy wykonać dokumentację po zabiegu.

W przypadku konieczności wykonania biopsji aspiracyjnej cienkoigłowej celowanej (BACC) z uwidocznionej zmiany guzowatej litej stosuje się odpowiedni standard postępowania, którego podstawowym elementem jest udokumentowanie umiejscowienia igły na zdjęciu.

Technika nakłuc pod kontrolą obrazu USG w warunkach bloku operacyjnego

Głowicę USG po nałożeniu na nią cienkiej warstwy zwykłego lub sterylnego żelu do badań USG należy zabezpieczyć osłonką lateksową. Osłonkę lateksową odkaża się odpowiednim do tego środkiem z co najmniej jednokrotnym wysuszeniem. Do jałowego rękawa artroskopowego wlewa się kilka kropli jałowej soli fizjologicznej. Do rękawa wsuwa się głowicę, a jego końcówkę zagina, tworząc w ten sposób jeziorko płynowe w miejscu umieszczenia stopy głowicy. Zawinięty rękaw artroskopowy zakleja się jałową taśmą klejącą. Głowica jest gotowa do użyciu. Wyjałowione pole operacyjne/skórę należy zwilżyć jałową solą fizjologiczną.

Część szczegółowa – badanie poszczególnych okolic ciała

Bark^(6,7)

Badanie barku powinno składać się z oceny:

- ewentualnego wysięku lub krwiaka, obrzęku błony maziowej w stawie ramiennym, pochewce ścięgna głowy długiej mięśnia dwugłowego ramienia, kaletki podbarkowo-podnaramiennej, cech jej ewentualnego wzmożonego unaczynienia;
- struktur pierścienia (stożka) rotatorów, na który składają się ścięgno mięśnia podłopatkowego, nadgrzebieniowego, podgrzebieniowego i obłego mniejszego, przednio-dolny i górny kompleks torebkowo-więzadłowy oraz brzośce mięśni nadgrzebieniowego, podgrzebieniowego i obłego mniejszego, w tym przede wszystkim strefy

przyczepu ramiennego tych struktur – w poszukiwaniu nadżerkowych blizn, geod, zmian wytwórczych (mineralizujących się blizn lub jam wapiennych);

- ścięgna głowy długiej mięśnia dwugłowego ramienia;
- dynamicznego zachowania się pierścienia rotatorów/guzka większego w ruchu odwiedzenia – badanie tzw. konfliktu podbarkowego;
- stawu barkowo-obojęzycznego;
- w przypadku wskazań – mięśnia naramiennego i pierśowego większego.

Łokiec⁽⁴⁾

Badanie łokcia powinno składać się z oceny:

- ewentualnego wysięku, obrzęku błony maziowej w stawie łokciowym, cech jej ewentualnego unaczynienia w obrazowaniu z użyciem opcji dopplera mocy;
- grubości i ewentualnego przykurczu przedniej i tylnej torebki;
- obecności ciał wolnych, zniekształceń zarysów kostnych (dzioby, złamania, uskoki w przednim i tylnym przedziale), ich wpływu na ruchomość stawu, jeśli jest ograniczona;
- obecności nadżerek, torbieli/geod, zmian wytwórczych;
- ścięgna wspólnego prostowników, więzadła poboczno-promieniowego i pierścieniowatego;
- ścięgna wspólnego zginaczy, pasma przedniego i tylnego więzadła poboczno-łokciowego;
- nerwu łokciowego w okolicy i na poziomie łokcia;
- ścięgna mięśnia trójgłowego ramienia;
- kaletki wyrostka łokciowego – pod kątem obecności wysięku, pogrubienia, wzmożonego unaczynienia błony maziowej;
- tkanki podskórnej.

Ręka^(6,8,9)

Nadgarstek

Badanie nadgarstka powinno składać się z oceny:

- ewentualnego wysięku, obrzęku i wzmożonego unaczynienia błony maziowej w obrazowaniu z użyciem opcji dopplera mocy;
- zarysów kostnych – w poszukiwaniu złamań, zmian wytwórczych/osteofitów, nadżerek, torbieli, zniekształceń;
- aparatu więzadłowego bliższego rzędu kości nadgarstka;
- ścięgien mięśni prostowników, ich pochewek i troczków oraz ścięgien mięśni zginaczy, ich pochewek i troczka (więzadło poprzeczne nadgarstka);
- nerwu pośrodkowego i łokciowego, ewentualnie gałęzi powierzchownej nerwu promieniowego;
- tkanki podskórnej.

Śródreczę i palce

Badanie śródreczę a i palców powinno składać się z oceny:

- zarysów kostnych – w poszukiwaniu złamań, zniekształceń, osteofitów, nadżerek, torbieli/geod;

- stawów śródrečno-paliczkowych (*metacarpophalangeal*, MCP), międzypaliczkowych bliższych (*proximal interphalangeal*, PIP), międzypaliczkowych dalszych (*distal interphalangeal*, DIP) – pod kątem obecności wysięków, obrzęków błony maziowej, jej wzmożonego unaczynienia;
- pasm strzałkowych prostowników, aparatu torebkowo-więzadłowego stawów MCP, PIP, DIP – pod kątem ich zerwania;
- ścięgien prostowników palców – pod kątem ich zerwania;
- ścięgien zginaczy palców oraz ich pochewek i troczków – pod kątem zerwania, procesu zapalnego w pochewce (często obie te patologie występują razem);
- rozciągnięcia dłoniowego;
- w przypadku wskazań ze skierowania lub wywiadu – gałęzi dłoniowych i palcowych nerwu pośrodkowego i łokciowego;
- krótkich mięśni dłoni;
- tkanki podskórnej.

W przypadku przebytych zerwań ścięgien kluczowe jest podanie, za pomocą określeń topograficznych, lokalizacji kikutów.

Pachwina

Pachwinę bada się głównie w poszukiwaniu patologii mięśnia smukłego, przywodziciela długiego i krótkiego (wspólny przyczep) oraz mięśnia grzebieniowego.

Badanie mięśni okolicy pachwinowej powinno składać się z oceny:

- zarysu kostnego przyczepu łonowego – w poszukiwaniu nadżerek, blizn po zerwaniu/zerwaniach;
- bliższych ścięgien mięśni (mięsień grzebieniowy nie ma widocznego bliższego ścięgna) – w poszukiwaniu zerwań, blizn po zerwaniach; w przypadku całkowitego zerwania należy określić poziom kikutu dalszego i bliższego (chyba że zerwanie nastąpiło w przyczepie – wtedy tylko dalszego); należy ocenić ścięgna, również na odcinkach śródbrzuścowych;
- brzuśców mięśni, aż do ich przyczepu udowego.

Biodro

Badanie okolicy biodra powinno składać się z oceny:

- stawu biodrowego – pod kątem następujących patologii: wysięk, obrzęk i wzmożone unaczynienie błony maziowej, ubytki chrząstki na powierzchni przedniej głowy kości udowej, zniekształcenia brzegu głowy i podgłównego zniekształcenie zarysu kości udowej, uszkodzenie obrąbka panewki, pogrubienie przedniej torebki;
- kaletki biodrowo-łonowej i krętarzowej mięśnia pośladowego wielkiego;
- mięśnia prostego uda, biodrowo-łędźwiowego, mięśni pośladowych (średniego i małego); w razie wskazań dochodzi ocena mięśnia pośladowego wielkiego, rotatorów biodra, nerwu kulszowego, więzadła krzyżowoguzowego, tkanki podskórnej.

Kolano⁽¹⁰⁾

Badanie okolicy kolana powinno składać się z oceny:

- obecności wysięku/krwiaka, pogrubienia, wzmożonego unaczynienia błony maziowej;
- dynamicznej zrostów zachyłków stawu;
- aparatu wyprostnego (więzadło rzepki, troczki rzepki, ścięgna mięśnia czworogłowego uda, ciało Hoffy, kaletki: przedrzepkowa oraz podrzepkowa powierzchowna i głęboka);
- kąta chrzęstnego górnej części bruzdy międzykłykciowej kości udowej (norma tego kąta to 140–160°);
- wysokości ustawienia rzepki i jej lateralizacji;
- chrząstki na powierzchni kłykci kości udowej;
- zarysów kostnych;
- więzadła pobocznego piszczelowego, więzadeł łątkowo-udowego i łątkowo-piszczelowego, ścięgien gęsiej stopki powierzchownej; ocenę tę można w razie potrzeby poszerzyć o więzadła rzepkowo-piszczelowe przyśrodkowe i boczne;
- więzadła pobocznego strzałkowego, przednio-boczne, ścięgien mięśnia dwugłowego uda i podkolanowego, pasma biodrowo-piszczelowego oraz jego kaletki;
- więzadła krzyżowego przedniego i tylnego, w tym z oceny dynamicznej;
- tylnej torebki, tylnego przedziału kolana;
- łątki przyśrodkowej i bocznej;
- obecności nieprawidłowych obszarów tkankowych i płynowych w okolicy stawu;
- kaletek brzuchato-półbłoniastej i półbłoniastej;
- pęczka naczyniowo-nerwowego podkolanowego; można ocenę nerwów poszerzyć o nerw strzałkowy wspólny zgodnie ze wskazaniami;
- tkanki podskórnej.

Stopa

Okolica grzbietowa

Badanie okolicy grzbietowej stopy powinno składać się z oceny:

- obecności wysięku/krwiaka, obrzęku, wzmożonego unaczynienia błony maziowej w stawach stępu, stawach śródstopno-paliczkowych (*metatarsophalangeal*, MTP);
- więzadeł kostki bocznej (piszczelowo-strzałkowe przednie i tylne, skokowo-strzałkowe przednie, piętowo-strzałkowe);
- więzadła trójgraniastej;
- więzadeł stawu Choparta;
- więzadeł stawu Lisfranca;
- ścięgien mięśni strzałkowych, piszczelowych, długich prostowników i zginaczy oraz ich troczków, pochewek i kaletek;
- zarysów kostnych;
- tkanki podskórnej.

Okolica podeszwowa

Badanie okolicy podeszwowej stopy powinno składać się z oceny:

- tkanki tłuszczowej podeszwy;
- rozciągnięcia podeszwy;
- poduszek tłuszczowych i kaletek pod głowami kości śródstopia;
- nerwów wspólnych palców;
- kaletek międzyśrodstopnych i ich zachowania się dynamicznego (ucisk boczny pod kątem wykrycia klikania fałdów i ich bolesności przy takim manewrze);
- ścięgien i pochewek zginaczy długich palucha i palców;
- krótkich zginaczy i odwodźcicieli palucha i palca małego, w tym trzeszczek palucha.

Ścięgno Achillesa⁽³⁾

Badanie ścięgna Achillesa powinno składać się z oceny:

- struktury ścięgna i jego grubości (w porównaniu ze stroną zdrową) od przyczepu piętowego do poziomu brzuśców mięśnia brzuchatego łydki; w przypadku wykrycia zerwania lub blizny po zerwaniu należy określić ich długość, wymiar poprzeczny, pochodzenie uszkodzonego pasma (od której głowy mięśnia trójgłowego łydki) i etap gojenia;
- zarysu przyczepu piętowego pod kątem poszukiwania blizn bez mineralizacji (ocena unaczynienia) oraz z mineralizacjami – najczęściej na skutek asymptomatycznych przewlekłych mikrourazów;
- ościęgna – pod kątem jego obrzęku, wzmożonego unaczynienia, włóknienia;
- kaletki ścięgna Achillesa i podskórnej piętowej;
- ciała tłuszczowego trójkąta Kagera – pod kątem obrzęku.

Badanie w razie potrzeby można poszerzyć o cały mięsień trójgłowy łydki.

Mięśnie⁽¹¹⁾

Badanie mięśni powinno składać się z oceny:

- systemu ścięgnistego mięśnia – ścięgno/ścięgna bliższe, ścięgno/ścięgna dalsze, strefa brzuścowa tkanki ścięgnistej (*endomysium*, *perimysium*) – pod kątem zerwań/blizn po zerwaniach; w przypadku uwidocznienia patologii urazowej określamy, którego ścięgna dotyczy, na jakim poziomie się znajduje, czy doszło do zerwania całkowitego, czy częściowego, a także czy jest obecny krwiak/obszar płynowy w strefie zerwania;
- zarysów kostnych przyczepów ścięgien mięśnia;
- pochewek ścięgnistych i troczków ścięgien mięśni – w przypadku długich ścięgien kończyny górnej i dolnej;
- ewentualnych konfliktów.

Kości

Badanie kości powinno składać się z oceny:

- zarysów kostnych – w poszukiwaniu zniekształceń, osteofitów, nadżerek, geod, wyrosły kostnych lub chrzęstno-kostnych, złamań, innych zniekształceń (guzy kości);
- okostnej – w poszukiwaniu jej obrzęku, włóknienia, wzmożonego unaczynienia, blizn pourazowych;

- jąder kostnienia, szczególnie w miejscach przyczepów ścięgien (choroba Sindinga-Larsena-Johanssona, Osgooda-Schlattera^(12,13), złuszczenie kolca biodrowego przedniego górnego/dolnego).

Konflikt interesów

Autorzy nie zgłaszają żadnych finansowych ani osobistych powiązań z innymi osobami lub organizacjami, które mogłyby negatywnie wpłynąć na treść niniejszej publikacji oraz rościć sobie do niej prawo.

Piśmiennictwo

1. Serafin-Król M: Standardy badań ultrasonograficznych Polskiego Towarzystwa Ultrasonograficznego. Roztoczańska Szkoła Ultrasonografii, Warszawa-Zamość 2008: 195–197.
2. Bianchi S, Martinoli C: Ultrasound of the Musculoskeletal System. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg 2007.
3. Czyrny Z: Ultrasonografia ścięgna Achillesa – anatomia i patologie. J Orthop Trauma Surg Rel Res 2011; 5: 17–28.
4. Dębek A, Nowicki P, Czyrny Z: Ultrasonographic diagnostics of pain in the lateral cubital compartment and proximal forearm. J Ultrason 2012; 12: 188–201.
5. Czyrny Z: Sonographic and histological appearance of heel enthesopathy, what the “heel spurs” really are and what are their consequences. J Orthop Trauma Surg Rel Res 2010; 2: 23–36.
6. Czyrny Z: O systemach ścięgniowych mięśni. Kończyna Górna. Spectrum Media, Warszawa 2014.
7. Czyrny Z: Diagnostic anatomy and diagnostics of enthesal pathologies of the rotator cuff. J Ultrason 2012; 12: 178–187.
8. Sudol-Szopińska I, Zaniewicz-Kaniewska K, Saied F, Kunisz W, Włodkowska-Korytkowska M: The role of ultrasonography in the diagnosis of rheumatoid arthritis and peripheral spondyloarthropathies. Pol J Radiol 2014; 79: 59–63.
9. Sudol-Szopińska I, Jans L, Teh J: Rheumatoid arthritis: what do MRI and ultrasound show. J Ultrason 2017; 17: 5–16.
10. Czyrny Z: Dlaczego mierzymy wysokość ustawienia rzepki? OPM 2010; 9/10: 47–50.
11. Czyrny Z: Muscles – histology, micro/macroanatomy and US anatomy, a brand new perspective. Ultrasonografia 2012; 12: 9–27.
12. Czyrny Z, Greenspan A: Osgood–Schlatter disease: a new perspective and classification based on ultrasonography. Ultrasonografia 2009; 8: 55–70.
13. Czyrny Z: Osgood–Schlatter disease in ultrasound diagnostics – a pictorial essay. Med Ultrason 2010; 12: 323–335.