

Otrzymano:
20.08.2018
Zaakceptowano:
25.07.2019
Opublikowano:
30.09.2019

Anatomia i obraz zmian patologicznych w obrębie klinicznie istotnych kaletek maziowych

Sonographic assessment of the anatomy and common pathologies of clinically important bursae

Slavcho Ivanoski¹, Violeta Vasilevska Nikodinovska²

¹ Specjalistyczny Szpital Chirurgii Ortopedycznej i Traumatologii im. św. Erazma, Ochryda, Macedonia Północna

² Klinika Chirurgii im. św. Nauma Ochrydzkiego, Uniwersytet św. Cyryla i Metodego w Skopju, Skopje, Macedonia Północna

Adres do korespondencji: Slavcho Ivanoski, Bul. Mak. Prosvetiteli 9, Ohrid, R. Macedonia; tel.: +38 970 815 573, e-mail: slavcoivanoski@gmail.com

DOI: 10.15557/JoU.2019.0032

Słowa kluczowe

ultrasonografia
wysokiej
rozdzielczości,
kaletka maziowa,
anatomia,
zapalenie

Keywords

high-resolution
ultrasonography,
bursa,
anatomy,
inflammation

Abstract

High-resolution ultrasonography has many advantages in the imaging of the musculoskeletal system, when compared to other imaging methods, particularly in superficial, easily accessible parts of the body. It is a perfect diagnostic tool for visualizing the most common pathologies of the musculoskeletal system, including the bursae. Inflammation of bursae is frequent, and it can mimic other diseases of the musculoskeletal system. Therefore, knowledge of normal ultrasound anatomy of the bursae, their exact location in the human body, and the sonographic signs of their most common pathologies is essential for establishing a quick and accurate diagnosis by ultrasound. Common conditions affecting bursae, leading to bursitis, include acute trauma, overuse syndromes, degenerative diseases, inflammatory conditions (rheumatoid arthritis, psoriatic arthritis, gout etc.), infections such as tuberculosis, synovial tumors and tumor-like conditions (pigmented villonodular synovitis, osteochondromatosis), and many more. This review article presents and explains ultrasound examples of the most frequent pathological conditions affecting bursae. Images include normal and pathological conditions of bursae around the shoulder joint, elbow, hip, knee, and ankle joint.

Wprowadzenie

Kaletka maziowa to przestrzeń mająca postać worka o pęcherzykowatym kształcie, zwykle wypełnionego niewielką ilością płynu. Może komunikować się z sąsiadującą jamą stawową. Funkcją kaletek maziowych jest zmniejszenie tarcia między strukturami anatomicznymi, ścięgnami lub mięśniami i kośćmi lub skórą⁽¹⁾. Kaletki można podzielić na wrodzone i nabyte. Kaletki wrodzone rozwijają się podczas rozwoju zarodkowego. Są wyściełane warstwą komórek maziowych i zawierają niewielką ilość płynu maziowego. Zawsze występują w tej samej, dokładnie określonej lokalizacji. Kaletki nabyte pojawiają się w trakcie życia w miejscach długotrwałego tarcia albo nacisku. Ich

ściana nie ma błony maziowej. W ciele ludzkim występuje około 160 wrodzonych kaletek maziowych⁽²⁾.

Zapalenie kaletki maziowej charakteryzuje się pogrubieniem błony maziowej, zwiększoną ilością płynu w kaletce, zlokalizowanym bólem w okolicy objętej stanem zapalnym oraz obrzękiem przyległych tkanek miękkich⁽³⁾. Zapalenie kaletki maziowej występuje w przebiegu wielu stanów patologicznych. Należą do nich m.in.: ostre urazowe uszkodzenie kaletki, powtarzające się mikrourazy, choroby zwyrodnieniowe, zapalne – przebiegające z zajęciem błony maziowej, najczęściej reumatoidalne zapalenie stawów i dna moczanowa, ponadto zakażenia, nowotwory błony maziowej lub guzy rzekome, np. barwnikowe

kosmkowo-guzkowe zapalenie błony maziowej, kostniako-chrzęstniakowatość maziówki itp.⁽⁴⁾

Ultrasonografia może być przydatnym narzędziem w wykrywaniu i ocenie zapalenia kaletki maziowej. Swoistość i czułość oceny zmian patologicznych w obrębie kaletek maziowych, zwłaszcza w przypadku powierzchownie umiejscowionych kaletek, są porównywalne z obrazowaniem metodą rezonansu magnetycznego (MRI)⁽⁵⁾. Zdrowe kaletki są słabo widoczne lub są niewidoczne w badaniu USG (Ryc. 1). Głównym objawem ultrasonograficznym zapalenia kaletki jest jej powiększenie oraz nagromadzenie w jej świetle wzmożonej ilości płynu. Płyn w niektórych przypadkach jest bezechowy, w innych zaś jego echogeniczność ulega zwiększeniu ze względu na obecność drobin, krwi w przypadku ostrego urazu lub ropy w przypadku zakażenia. Inne cechy zapalenia kaletki (*bursitis*) obejmują pogrubienie (jednolite lub nieregularne) błony maziowej; objaw ten występuje częściej w przypadkach przewlekłego zapalenia kaletki. Innym powszechnie występującym objawem ultrasonograficznym zapalenia kaletki jest hiperechogeniczny obrzęk otaczających tkanek miękkich lub obrzęk limfatyczny z cechami zwiększonego unaczynienia w badaniu dopplerowskim (Ryc. 2).

Wraz z rozwojem ultrasonografii można oczekiwać, że wykrywalność zmian patologicznych w obrębie kaletek maziowych ulegnie dalszej poprawie, w tym możliwe będzie identyfikowanie bardzo niewielkich ilości wysięku, niewykrywalnych przy zastosowaniu konwencjonalnych metod ultrasonograficznych. Obiecujące wyniki w diagnostyce schorzeń kaletek maziowych daje również elastografia ultrasonograficzna. Jest to metoda umożliwiająca ocenę jakościową i ilościową zmian, w której stosuje się mechaniczny ucisk na badane tkanki, następnie analizowana jest wielkość powstałych odkształceń zależnych od właściwości elastycznych badanych tkanek.

Kaletki ścięgnowe, podbarkowo-podnaramienne czy podrzępkowe głębokie można uwidocznic metodą elastografii ultrasonograficznej jako niewielkie, miękkie obszary wyraźnie odgraniczone od sąsiadujących ścięgien, które są widoczne jako obszary o wysokiej sztywności⁽⁶⁾.

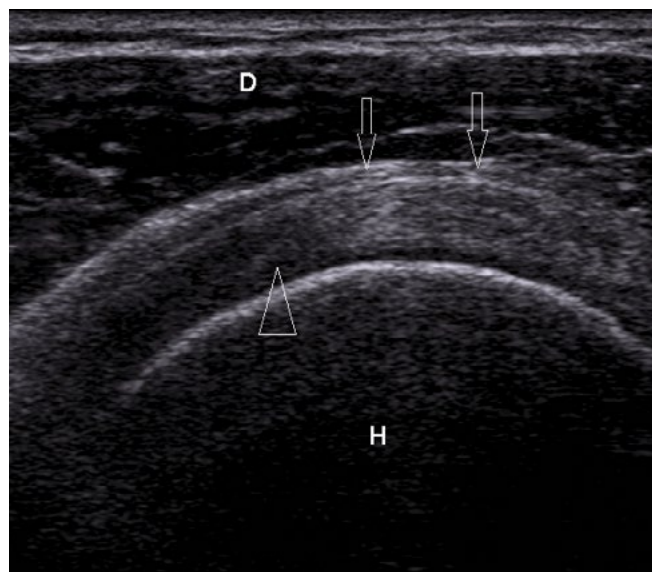
Celem prezentowanej pracy przeglądowej jest przedstawienie lokalizacji najważniejszych kaletek maziowych kończyny górnej i dolnej w ultrasonografii wysokiej rozdzielczości oraz omówienie obrazu ultrasonograficznego najczęściej występujących i najistotniejszych klinicznie zmian patologicznych w ich obrębie.

Anatomia prawidłowa kaletek

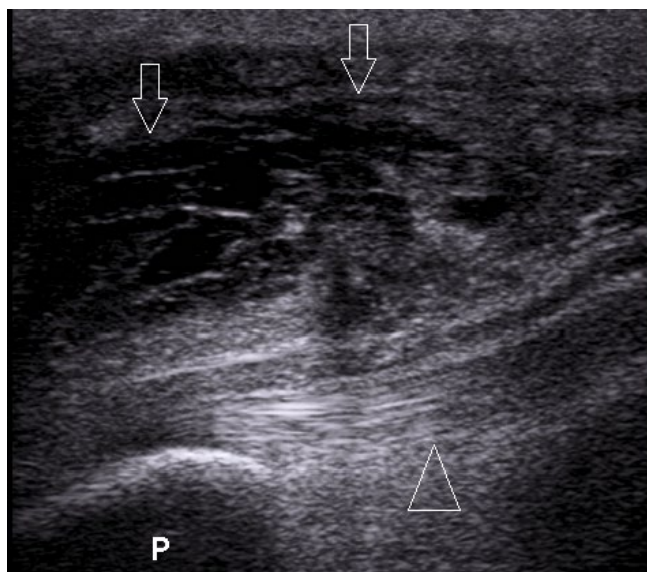
Staw barkowy

Kaletka podbarkowo-podnaramienna jest najważniejszą z klinicznego punktu widzenia kaletką maziową w okolicy stawu barkowego. W tym samym rejonie anatomicznym znajduje się także kilka innych kaletek: kaletka mięśnia kruczo-ramiennego, kaletka podkrucza oraz kaletka mięśnia podłopatkowego⁽⁷⁾.

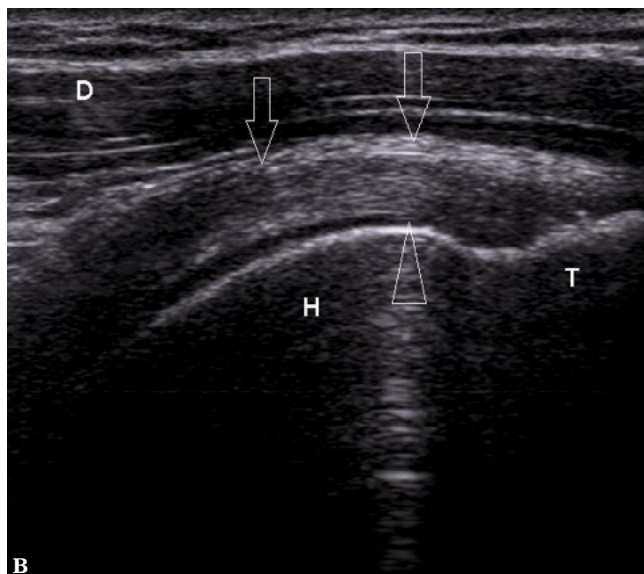
Kaletka podbarkowo-podnaramienna jest największą kaletką w ciele ludzkim, choć jej ściany zazwyczaj znajdują się w odległości maksymalnie 2 mm od siebie⁽⁸⁾. Składa się z części podbarkowej i podnaramiennej, które u większości osób komunikują się ze sobą za pomocą pasma tkanki łącznej⁽⁹⁾. Prawidłowa kaletka podbarkowo-podnaramienna znajduje się między ścięgnami pierścienia rotatorów i mięśniami naramiennym a ścięgnami pierścienia rotatorów i wyrostkiem barkowym.



Ryc. 1. Prawidłowa kaletka podbarkowo-podnaramienna. Widoczny ślad bezechowego płynu (strzałki) w obrębie kaletki pomiędzy mięśniem naramiennym (D) a ścięgnem mięśnia nadgrzebieniowego (grot strzałki). H – głowa kości ramiennej



Ryc. 2. Zapalenie kaletki. Kaletka przedrzępkowa jest wypełniona płynem. Widoczne drobin i nieregularny rozkład mazi stawowej (strzałki). Hiperechogeniczny obrzęk otaczających tkanek miękkich. Stan zapalny powierzchniowej części więzadła rzepki (grot strzałki). P – rzepka

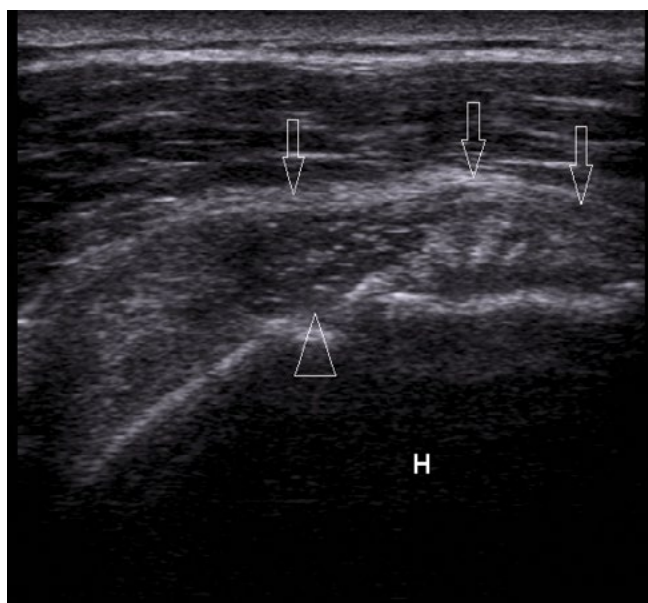


Ryc. 3. A. Obraz USG kaletki podbarkowo-podnaramiennej. Ułożenie pacjenta i głowicy **B.** Prawidłowa kaletka podbarkowo-podnaramienna w płaszczyźnie podłużnej (strzałki). Strzałki – ścięgno mięśnia nadgrzebieniowego, H – głowa kości ramiennej, T – guzek większy, D – mięsień naramienny

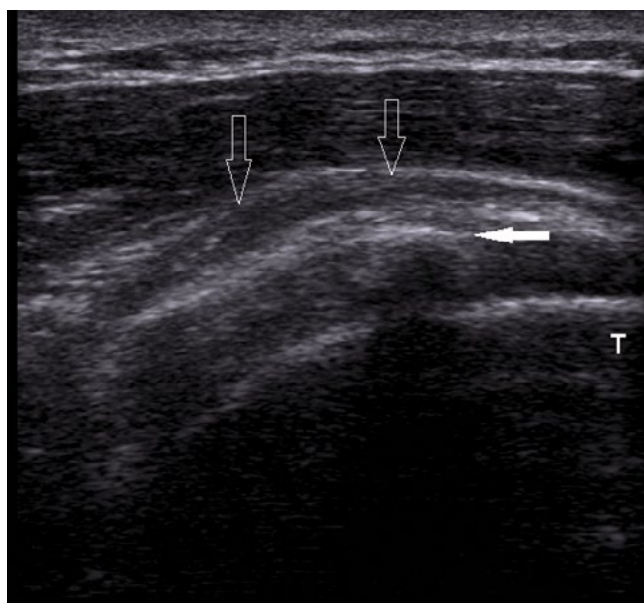
Aby uzyskać optymalny obraz kaletki w badaniu ultrasonograficznym, dłoń pacjenta powinna spoczywać na talerzu biodrowym, a ramię powinno być ustawione do tyłu. Głowicę należy przyłożyć zgodnie z osią podłużną ścięgna mięśnia nadgrzebieniowego (Ryc. 3 A). W prawidłowych warunkach kaletka jest widoczna w badaniu ultrasonograficznym jako cienka, liniowa, szczelinowata bezchłowa przestrzeń płynowa, ograniczona z jednej strony przez hiperechogeniczną tkankę tłuszczową otaczającą kaletkę

od strony zewnętrznej, a od strony wewnętrznej (od strony ścięgna stożka rotatorów) przez jej podścielisko. Błona maziowa w prawidłowych warunkach nie jest widoczna⁽⁸⁾ (Ryc. 3 B).

Zapalenie kaletki podbarkowo-podnaramiennej może być dwójakiego rodzaju – w zależności od tego, czy kaletka komunikuje się ze stawem, czy nie⁽¹⁰⁾. Najczęściej stan zapalny rozwija się wówczas, gdy kaletka podbarkowo-podnaramienna



Ryc. 4. Zapalenie komunikującej się ze stawem kaletki podbarkowo-podnaramiennej. Połączenie (grot strzałki) między stawem ramiennym i kaletką (strzałki) jest widoczne na skutek całkowitego zerwania ścięgna mięśnia nadgrzebieniowego. Kaletka jest wypełniona mierną ilością płynu o wysokiej echo-geniczności. H – głowa kości ramiennej



Ryc. 5. Zapalenie kaletki podbarkowo-podnaramiennej niekomunikującej się ze stawem. Wysiłek w kaletce (strzałki) u pacjenta z wapniejącą tendinopatią ścięgna mięśnia nadgrzebieniowego (strzałka wypełniona kolorem). T – guzek większy

jest połączona ze stawem ramiennym. W takich przypadkach zapalenie rozwija się w następstwie całkowitego zerwania pierścienia rotatorów, w wyniku urazu, mikro-urazu lub zmian zwyrodnieniowych stawu (Ryc. 4). Gdy kaletka podbarkowo-podnaramienna nie komunikuje się ze stawem, stan zapalny może być skutkiem przeciążenia barku, urazu fizycznego bezpośrednio obejmującego kaletkę, choroby zwyrodnieniowej stawów, reumatoidalnego zapalenia stawów lub innych schorzeń (Ryc. 5).

Staw łokciowy

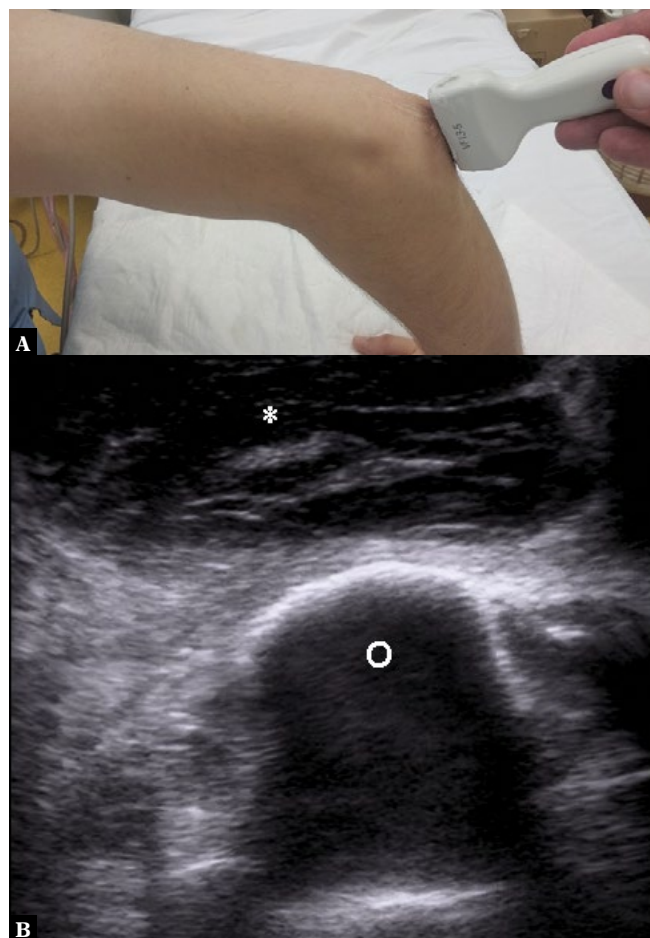
W okolicy łokciowej znajdują się dwie istotne klinicznie kaletki maziowe: kaletka dwugłowo-promieniowa, umiejscowiona w okolicy dystalnej ścięgna mięśnia dwugłowego ramienia, oraz kaletka powierzchniowa wyrostka łokciowego. Kaletka wyrostka łokciowego jest najbardziej powierzchownie umiejscowioną kaletką w ciele ludzkim – znajduje się między wyrostkiem łokciowym a skórą. U osób zdrowych nie jest widoczna w badaniu ultrasonograficznym.

Aby uzyskać optymalny obraz ultrasonograficzny kaletki, ręka i łokieć pacjenta powinny być zgięte pod kątem 90°. Głowicę należy umieścić w płaszczyźnie podłużnej lub poprzecznej, nad wyrostkiem łokciowym, który służy jako kostny punkt

odniesienia (Ryc. 6 A). Zapalenie kaletki wyrostka łokciowego występuje często u osób z wyraźnym, wyczuwalnym palpacyjnie wyrostkiem łokciowym (Ryc. 6 B, C). Etiologia najczęściej obejmuje czynnik mechaniczny (uraz) lub zakażenie. Nawet mało istotny, zaniedbany uraz bądź powtarzające się mikrourazy mogą prowadzić do zapalenia tej kaletki (schorzenie to jest także określane jako „łokieć studenta” albo „łokieć górnik”) ⁽¹¹⁾. Do rzadkości nie należy również jałowe zakażenie kaletki, ze względu na powierzchowną lokalizację i słabe unaczynienie wyrostka, zwłaszcza u pacjentów o obniżonej odporności ⁽¹²⁾; schorzenie występuje u prawie jednej trzeciej pacjentów z zapaleniem kaletki ⁽¹¹⁾. Ponadto spośród wszystkich kaletek wrodzonych w kaletce wyrostka łokciowego najczęściej występują zapalenia ⁽¹²⁾.

Staw biodrowy

W obrębie krętarza większego kości udowej znajdują się trzy kaletki maziowe. Największa z nich, kaletka krętarzowa (kaletka mięśnia pośladkowego wielkiego), jest umiejscowiona w okolicy bocznego przyczepu mięśnia pośladkowego średniego i tylnego wyrostka krętarzowego. Kolejna kaletka znajduje się pod mięśniem pośladkowym średnim, między ścięgnem mięśnia pośladkowego średniego a wyrostkiem bocznym (tzw. kaletka mięśnia pośladkowego średniego). Kaletka maziowa jest także umiejscowiona między ścięgnem



Ryc. 6. A. Obraz USG kaletki wyrostka łokciowego. Ułożenie pacjenta i głowicy. B. Zapalenie powierzchniwej kaletki wyrostka łokciowego w płaszczyźnie poprzecznej (*). O – wyrostek łokciowy. C. Zapalenie kaletki podskórnej wyrostka łokciowego w płaszczyźnie podłużnej (*). O – wyrostek łokciowy





Ryc. 7. A. Obraz USG kaletki biodrowo-łędźwiowej. Ułożenie pacjenta i głowicy. **B.** Zapalenie kaletki biodrowo-łędźwiowej w płaszczyźnie podłużnej. Powiększona, wypełniona wysiękiem kaletka biodrowo-łędźwiowa (strzałka) widoczna głęboko w okolicy ścięgna biodrowo-łędźwiowego (grot strzałki). WzmóŜona ilość płynu w przednim zachyłku stawu biodrowego (*)



mięśnia pośladkowego małego a wyrostkiem przednim kości udowej (kaletka mięśnia pośladkowego małego)⁽¹³⁾. Postuluje się, że dolegliwości bólowe w bocznej części biodra (tzw. zespół bólowy krętarza większego) są w większości przypadków skutkiem zmian patologicznych obejmujących ścięgna mięśni pośladkowych małego i średniego lub pasmo biodrowo-piszczelowe. Gromadzenie się płynu w kaletkach ma charakter wtórny do tych schorzeń, natomiast pierwotne zapalenie kaletek krętarzowych występuje niezwykle rzadko⁽¹⁴⁾.

Kaletka biodrowo-łędźwiowa jest największą kaletką w rejonie stawu biodrowego. Głowicę należy przyłożyć w płaszczyźnie podłużnej, nad głową i szyjką kości udowej,

które służą jako kostne punkty odniesienia (Ryc. 7 A). Kaletka powinna być widoczna pomiędzy mięśniowo-ścięgnistą częścią mięśnia biodrowo-łędźwiowego a przednią torebką stawu biodrowego⁽¹⁵⁾ (Ryc. 7 B). U 15% osób dorosłych kaletka biodrowo-łędźwiowa komunikuje się ze stawem biodrowym⁽¹⁶⁾, a powiększenie kaletki może być skutkiem patologii biodra (choroby zwyrodnieniowej, zapalnej itp.⁽¹⁷⁾) bądź pierwotnego zapalenia kaletki maziowej.



Ryc. 8. Zapalenie kaletki więzadła pobocznego piszczelowego. Widoczny wysięk w świetle kaletki (*) pomiędzy częścią powierzchowną a głęboką więzadła pobocznego piszczelowego. M – łąkotka przyśrodkowa, T – kość piszczelowa, F – kość udowa

Staw kolanowy

W okolicy stawu kolanowego znajduje się kilka kaletek maziowych. Są to: kaletka przedrzepkowa, kaletka podrzepkowa głęboka i kaletka podrzepkowa powierzchowna, kaletka nadrzepkowa, torbiel Bakera (kaletka półbłoniasto-brzuchata) w przedziale tylnym stawu kolanowego; kaletka więzadła pobocznego piszczelowego (Ryc. 8), kaletka mięśnia półbłoniastego – więzadła pobocznego piszczelowego i kaletka gęsiej stopki w kompleksie przyśrodkowym; a także kaletki więzadła pobocznego strzałkowego i pasma biodrowo-piszczelowego w kompleksie bocznym stawu kolanowego⁽⁵⁾.

Podczas rozwoju zarodkowego kaletka nadrzepkowa jest oddzielona od stawu kolanowego cienką przegrodą (fałdem maziowym), która w późniejszym okresie zanika i u ponad 80% osób dorosłych kaletka komunikuje się ze stawem



Ryc. 9. Obraz USG kaletki nadrzepkowej. Ułożenie pacjenta i głowicy z przetwornikiem

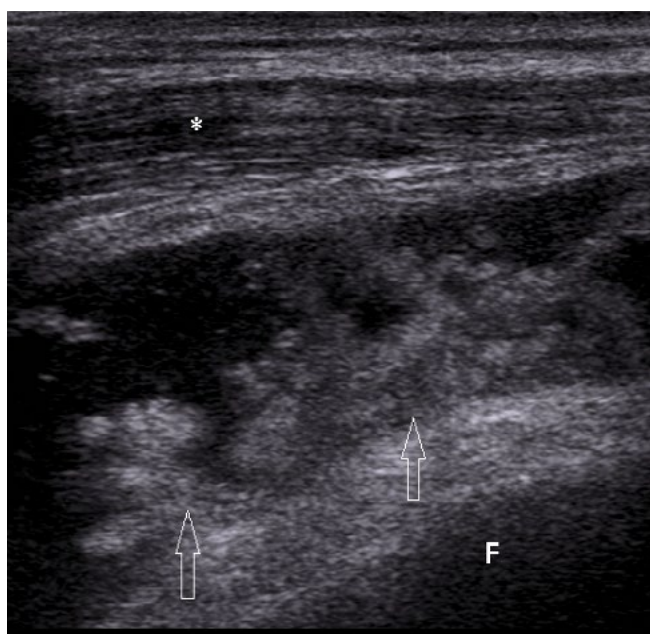
kolanowym⁽¹⁸⁾. Kaletka nadrzepkowa jest umiejscowiona między dołem międzykłykciowym kości udowej a ścięgnem mięśnia czworogłowego.

W celu oceny ultrasonograficznej kaletki nadrzepkowej pacjent powinien leżeć na plecach, ze stawem kolanowym zgiętym pod kątem 25–30°. Głowicę należy przyłożyć w płaszczyźnie podłużnej, w pobliżu górnego bieguna rzepki, który służy jako kostny punkt odniesienia (Ryc. 9). Kaletka nadrzepkowa ulega powiększeniu w większości stanów patologicznych kolana powodujących gromadzenie się wysięku w jamie stawu. Ultrasonografia umożliwia wizualizację nawet niewielkich ilości płynu i pod względem diagnostyki wysięku czy zapalenia błony maziowej w zachyłku nadrzepkowym i kaletce brzuchato-półbłoniastej jest porównywalna z MRI^(19,20). Badanie USG umożliwia dokładną ocenę nie

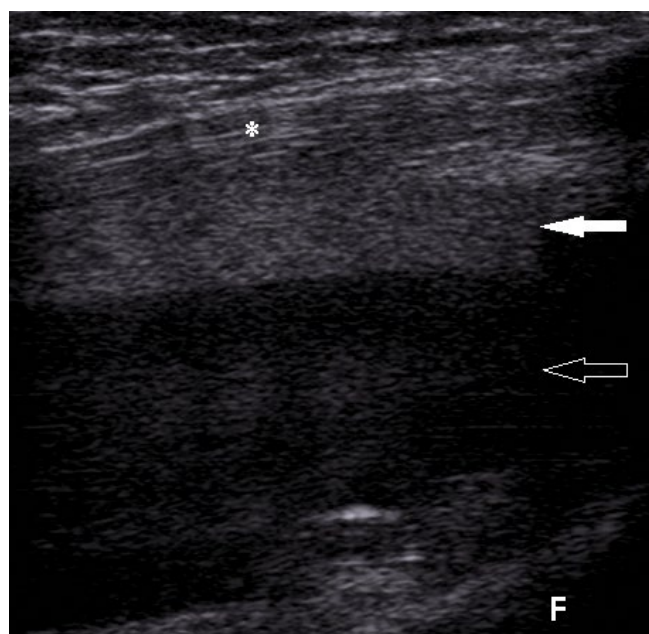
tylko ilościową⁽²¹⁾, ale także jakościową wysięku⁽²²⁾. Płyn w zachyłku może być bezechowy lub hipoechogeniczny (Ryc. 10) bądź hiperechogeniczny w przypadku obecności krwi w następstwie poważnego urazu lub ciężkiego zapalenia stawu. Niejednokrotnie w zachyłku może być widoczny poziom tłuszczu wskazujący na złamanie dostawowe⁽²²⁾ (Ryc. 11).

Kaletka brzuchato-półbłoniasta (torbiel Bakera) jest zlokalizowana w dole podkolanowym pomiędzy ścięgnem mięśnia półbłoniastego a brzuchem głowy przysródkowej mięśnia brzuchatego łydki; u niektórych dorosłych komunikuje się z tylną częścią torebki stawu kolanowego za pośrednictwem cienkiej szyi⁽²³⁾ (Ryc. 12 A). W celu jej oceny badany leży na brzuchu, głowicę układa się w płaszczyźnie podłużnej lub poprzecznej, bliżej przysródkowego zarysu stawu, pomiędzy mięśniem półbłoniastym a przysródkowym zarysem głowy przysródkowej mięśnia brzuchatego łydki (Ryc. 12 B).

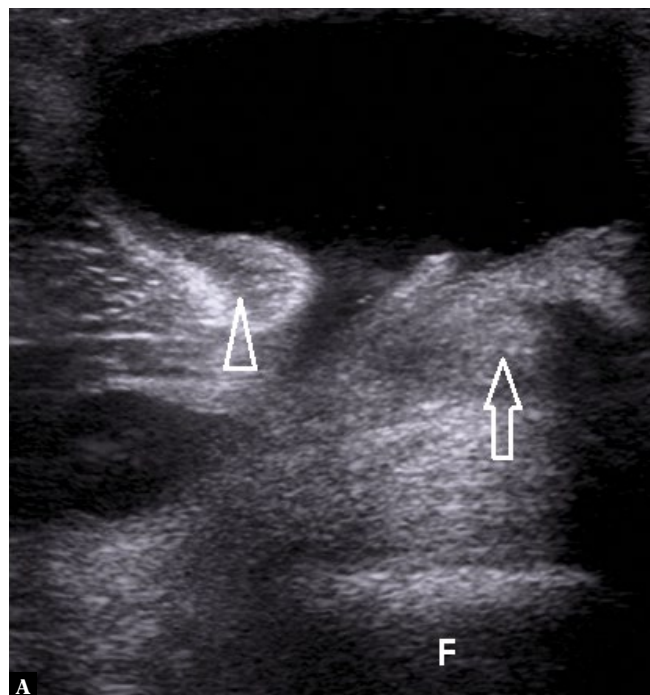
Torbieli Bakera zazwyczaj powstaje przy obecności wysięku w stawie kolanowym; jest stwierdzana u około 40% pacjentów, u których występuje zmiana/zgrubienie w dole podkolanowym⁽²⁴⁾. Często powiększa się przy przeciążaniu stawu kolanowego, w przebiegu choroby zwyrodnieniowej stawu kolanowego, zapalenia stawów, barwnikowego kosmkowo-guzkowego zapalenia błony maziowej, kostniakochrzęstniakowatości maziówki itp. (Ryc. 12 C). Pęknięcie torbieli Bakera z wyciekaniem mazi stawowej jest najczęstszym i niezwykle bolesnym powikłaniem. W takich przypadkach w badaniu USG wokół torbieli, w przedłużeniu jej końca, widoczny jest wolny płyn w obrębie tkanek łydki.



Ryc. 10. Barwnikowe kosmkowo-guzkowe zapalenie błony maziowej stawu kolanowego. Kaletka nadrzepkowa jest wypełniona hipoechogenicznym płynem: widoczny nieregularny przerost błony maziowej (strzałki). F – kość udowa, * – ścięgno mięśnia czworogłowego



Ryc. 11. Wylew krwisto-tłuszczowy do stawu. Duża objętość hiperechogenicznego płynu (strzałka) z poziomem płynu tłuszczowego (strzałka wypełniona kolorem) w zachyłku nadrzepkowym u pacjenta ze złamaniem plateau kości piszczelowej. * – ścięgno mięśnia czworogłowego, F – kość udowa



Ryc. 12. A. Torbiel Bakera w płaszczyźnie poprzecznej, umiejscowiona między ścięgnem mięśnia półbłoniastego (strzałka) a głową przysiadkową mięśnia brzuchatego łydki (grot strzałki). Torbiel komunikuje się ze stawem kolanowym za pośrednictwem cienkiej szyjki. F – kość udowa. **B.** Obraz USG torbieli Bakera. Ułożenie pacjenta i głowicy z przetwornikiem. **C.** Torbiel Bakera w płaszczyźnie podłużnej. W obrębie torbieli widocznych jest kilka zwapnień (strzałki) z powodu wtórnej kostniakochrzęstniakowatości

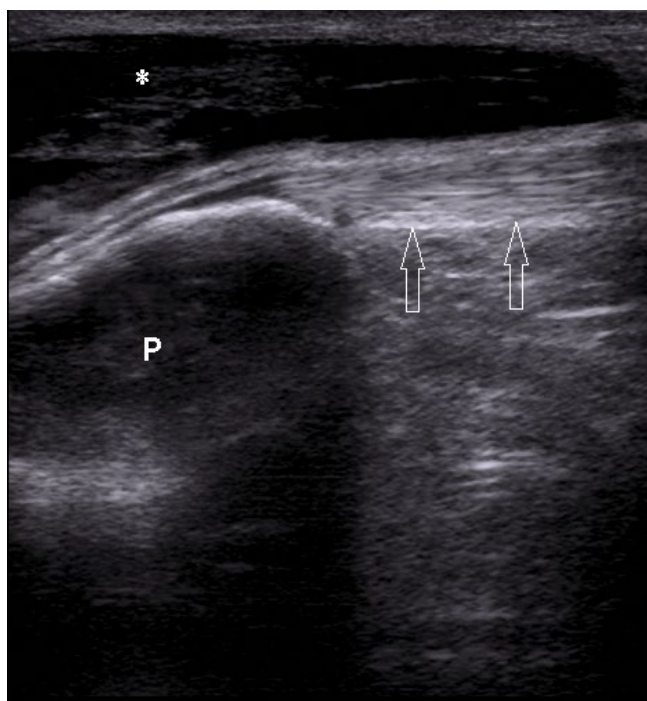


Kaletka przedrzepkowa u osób zdrowych nie jest widoczna w badaniu USG – jest to bardzo cienka struktura wypełniona niewielką ilością płynu, zlokalizowana między powierzchnią rzepki a częścią proksymalną więzadła rzepki i skórą.

W celu oceny ultrasonograficznej zapalenia kaletki przedrzepkowej pacjent powinien być w pozycji leżącej na



Ryc. 13. Obraz USG kaletki przedrzepkowej. Ułożenie pacjenta i głowicy



Ryc. 14. Zapalenie kaletki przedrzepkowej (*). Kaletka przedrzepkowa jest powiększona, wypełniona dużą ilością wysięku i echogenicznych drobin. P – rzepka, strzałki – więzadło rzepki



Ryc. 15. Obraz USG kaletek podrzepakowych. Ułożenie pacjenta i głowicy

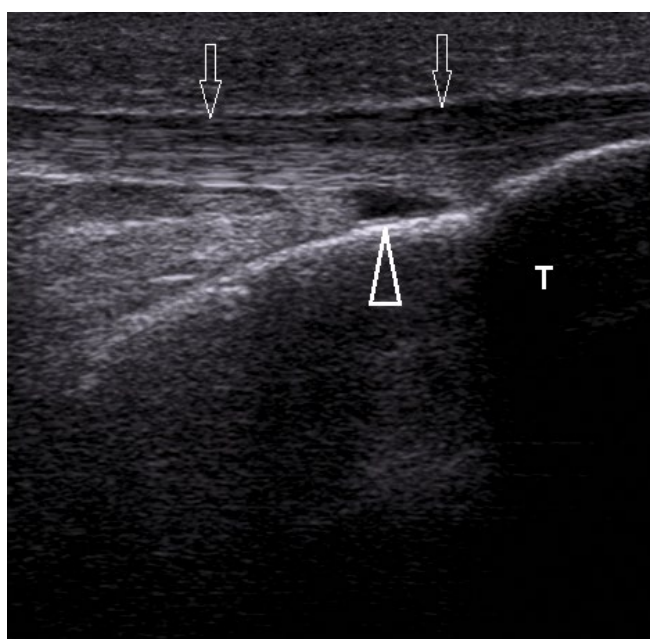
plecach z kolaniem zgiętym pod kątem 25–30°. Głowicę należy umieścić w płaszczyźnie podłużnej nad dolnym biegunem rzepki, który służy jako kostny punkt odniesienia (Ryc. 13). Powszechnym i bolesnym schorzeniem kaletki przedrzepkowej, dobrze widocznym w badaniu USG, jest jej zapalenie, zwane również „kolaniem pokojówki” (Ryc. 14). W większości przypadków zapalenie jest skutkiem przewlekłego przeciążenia. Rzadziej występuje w wyniku bezpośredniego urazu⁽²⁵⁾. Do zapalenia kaletki przedrzepkowej predysponuje praca w zawodach wymagających długotrwałego przebywania w pozycji kłęzącej. Na ryzyko narażeni są m.in. monterzy podłóg, stolarze, mechanicy samochodowi, pokojówki itp.



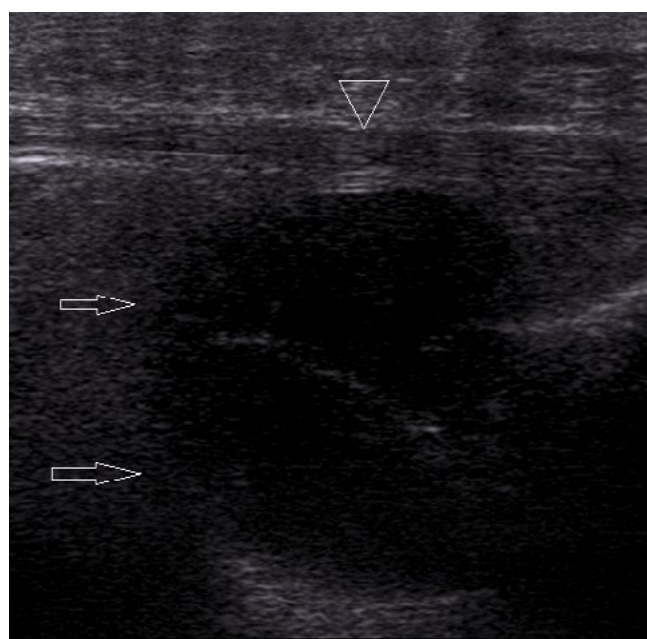
Ryc. 16. Zapalenie kaletki podrzepakowej powierzchownej (strzałki). Mierna ilość płynu zgromadzonego powierzchownie do części dystalnej więzadła rzepki (*)

Kaletka podrzepakowa powierzchowna jest zazwyczaj umiejscowiona między skórą a dystalną częścią więzadła rzepki. Pacjent do badania USG powinien ułożyć się w pozycji leżącej na plecach, ze zgięciem kolana do około 30°. Głowicę należy prowadzić w płaszczyźnie podłużnej, zgodnie ze strukturą włóknistą więzadła rzepki, tuż nad guzowatością kości piszczelowej, która może służyć jako kostny punkt odniesienia (Ryc. 15). Zapalenie kaletki podrzepakowej powierzchownej jest czasem nazywane „kolaniem księdza” lub „kolaniem zakonnicy”. W większości przypadków jest skutkiem ostrego urazu (bezpośredniego uderzenia w okolicę kaletki) lub przewlekłego przeciążenia⁽²⁶⁾ (Ryc. 16).

Kaletka podrzepakowa głęboka znajduje się między dalszą częścią więzadła rzepki a powierzchnią przednią piszczeli (Ryc. 15). W niektórych warunkach prawidłowa kaletka jest widoczna w badaniu ultrasonograficznym jako wąska przestrzeń zawierająca niewielką ilość płynu⁽²⁷⁾ umiejscowiona za więzadłem rzepki (Ryc. 17). Etiologia zapalenia



Ryc. 17. Prawidłowa kaletka podrzepakowa głęboka jest uwidoczniona jako niewielkie, trójkątne ognisko płynowe (grot strzałki) położone głęboko do części dystalnej więzadła rzepki (strzałki), blisko powierzchni piszczelowej (T)



Ryc. 18. Zapalenie kaletki podrzepakowej głębokiej. Powiększona kaletka podrzepakowa głęboka o strukturze płatowej (strzałki) poniżej dystalnej części więzadła rzepki (grot strzałki)



Ryc. 19. Obraz USG kaletki zapiętowej powierzchownej i głębokiej. Ułożenie pacjenta i głowicy



Ryc. 20. Zapalenie kaletki zapiętowej głębokiej (*) u pacjenta z entezopatią ścięgna Achillesa (strzałki). Ścięgno Achillesa jest obrzęknięte, z zaburzeniem włóknistej struktury i zwapnieniami w okolicy przyczepu. C – kość piętowa

kaletki podrzepkowej głębokiej jest związana z intensywną aktywnością sportową, zwłaszcza biegami długodystansowymi i skokami (Ryc. 18).

Staw skokowy

Dwie klinicznie istotne kaletki maziowe znajdują się w pobliżu ścięgna Achillesa⁽²⁸⁾. Leżąca głębiej kaletka zapiętowa jest położona między przednią dystalną częścią ścięgna Achillesa a tylną górną częścią kości piętowej. Prawidłowa kaletka zapiętowa, należąca do kałek wrodzonych, jest widoczna w badaniu ultrasonograficznym u niemal 25% zdrowych osób⁽²⁷⁾. Kaletka podskórna piętowa, zwana kaletką ścięgna Achillesa, leży między podskórną tkanką tłuszczową a dystalną tylną częścią ścięgna Achillesa lub powierzchnią kości piętowej.

W celu oceny USG obu kałek pacjent powinien być ułożony w pozycji leżącej na brzuchu, ze stopami zwisającymi swobodnie poza krawędź łóżka. Jako kostny punkt odniesienia przy identyfikacji kałek może służyć guzowatość kości piętowej. Głowicę należy ustawić w płaszczyźnie podłużnej, zgodnie z przebiegiem ścięgna Achillesa (Ryc. 19).

Kaletka głęboka ulega częściej zajęciu w przebiegu różnych chorób zapalnych, zmian pourazowych czy przeciążeniowych niż podskórna kaletka ścięgna Achillesa. Często

występujące zapalenie kaletki głębokiej, któremu towarzyszy entezopatia ścięgna Achillesa, jest określane jako „pięta Haglunda” (*Haglund impingement syndrome*)^(29,30) (Ryc. 20). Kaletka podskórna piętowa jest wysłana przydanką. Należy do kałek nabytych, które mogą pojawiać się w wyniku przewlekłego tarcia, często u osób noszących ciasne obuwie⁽²⁹⁾.

Wnioski

Ultrasonografia wysokiej rozdzielczości ma wiele zalet w obrazowaniu układu mięśniowo-szkieletowego, w tym kałek maziowych, w porównaniu z innymi metodami diagnostyki obrazowej. Główne korzyści metody obejmują łatwość wykonywania badań, wysoki stopień akceptacji przez pacjentów, niski koszt badania w porównaniu z innymi metodami (np. MRI) oraz możliwość porównania obu stron ciała. Ultrasonografia niewątpliwie należy do najlepszych metod diagnostyki patologii kałek maziowych, która jednak wymaga znajomości ich anatomii oraz możliwych nieprawidłowości, jakie są stwierdzane w badaniu USG.

Konflikt interesów

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

Piśmiennictwo

- Hirji Z, Hunjun JS, Choudur HN: Imaging of the bursae. *J Clin Imaging Sci* 2011; 1: 22.
- Lohr KM: Bursitis. *Medscape Drugs and Diseases*. New York, NY 2016. Available from: <http://emedicine.medscape.com/article/2145588-overview>.
- DeLee JC, Drez D: Imaging effusions, cysts, and ganglia. In: DeLee JC, Drez D, Miller MD (eds): *DeLee and Drez's Orthopaedic Sports Medicine: Principles and Practice*. WB Saunders, Philadelphia 2003: 1646–1648.

4. Ruangchajituporn T, Gaetke-Udager K, Jacobson JA, Yablon CM, Morag Y: Ultrasound evaluation of bursae: anatomy and pathological appearances. *Skeletal Radiol* 2017; 46: 445–462.
5. Draghi F, Corti R, Urciuoli L, Alessandrino F, Rotondo A: Knee bursitis: a sonographic evaluation. *J Ultrasound* 2015; 18: 251–257.
6. Drakonaki EE, Allen GM, Wilson DJ: Ultrasound elastography for musculoskeletal applications. *Br J Radiol* 2012; 85: 1435–1445.
7. Kennedy MS, Nicholson HD, Woodley SJ: Clinical anatomy of the subacromial and related shoulder bursae: A review of the literature. *Clin Anat* 2017; 30: 213–226.
8. Martinoli C, Bianchi S, Prato N, Pugliese F, Zamorani MP, Valle M *et al.*: US of the shoulder: non-rotator cuff disorders. *Radiographics* 2003; 23: 381–401.
9. Meraj S, Bencardino JT, Steinbach L: Imaging of cysts and bursae about the shoulder. *Semin Musculoskelet Radiol* 2014; 18: 436–447.
10. van Holsbeeck MT, Strouse PJ: Sonography of the shoulder: evaluation of the subacromial-subdeltoid bursa. *ARJ Am J Roentgenol* 1993; 160: 561–564.
11. Floemer F, Morrison WB, Bongartz G, Ledermann HP: MRI characteristics of olecranon bursitis. *AJR Am J Roentgenol* 2004; 183: 29–34.
12. Blackwell JR, Hay BA, Bolt AM, Hay SM: Olecranon bursitis: a systematic overview. *Shoulder Elbow* 2014; 6: 182–190.
13. Pfirrmann CW, Chung CB, Theumann NH, Trudell DJ, Resnick D: Greater trochanter of the hip: attachment of the abductor mechanism and a complex of three bursae – MR imaging and MR bursography in cadavers and MR imaging in asymptomatic volunteers. *Radiology* 2001; 221: 469–477.
14. Long SS, Surrey DE, Nazarian LN: Sonography of greater trochanteric pain syndrome and the rarity of primary bursitis. *AJR Am J Roentgenol* 2013; 201: 1083–1086.
15. Varma DG, Richli RW, Charnsangavej JC, Samuels BI, Kim EE, Wallace S: MR appearance of the distended iliopsoas bursa. *AJR Am J Roentgenol* 1991; 156: 1025–1028.
16. Lin YT, Wang TG: Ultrasonographic examination of the adult hip. *J Med Ultrasound* 2012; 20: 201–209.
17. Skiadas V, Koutoulidis V, Plotas A: An atypical case of noninfected iliopsoas bursitis – MRI findings. *J Radiol Case Rep* 2009; 3: 15–18.
18. Steinbach LS, Stevens KJ: Imaging of cysts and bursae about the knee. *Radiol Clin North Am* 2013; 51: 433–454.
19. Ostergaard M, Court-Payen M, Gideon P, Wieslander S, Cortsen M, Lorenzen I *et al.*: Ultrasonography in arthritis of the knee: A comparison with MR imaging. *Acta Radiol* 1995; 36: 19–26.
20. Karim Z, Wakefield RJ, Quinn M, Conaghan PG, Brown AK, Veale DJ *et al.*: Validation and reproducibility of ultrasonography in the detection of synovitis in the knee: A comparison with arthroscopy and clinical examination. *Arthritis Rheum* 2004; 50: 387–394.
21. Alves TI, Girish G, Kalume Brigido M, Jacobson JA: US of the knee: scanning techniques, pitfalls, and pathologic conditions. *Radiographics* 2016; 36: 1759–1775.
22. Draghi F, Urciuoli L, Alessandrino F, Corti R, Scudeller L, Grassi R: Joint effusion of the knee: potentialities and limitations of ultrasonography. *J Ultrasound* 2015; 18: 361–371.
23. Telischak NA, Wu JS, Eisenberg RL: Cysts and cystic-appearing lesions of the knee: A pictorial essay. *Indian J Radiol Imaging* 2014; 24: 182–191.
24. Chhabra A, Cerniglia CA: Bursae, cysts and cyst-like lesions about the knee. *J Am Osteopath Coll Radiol* 2013; 2: 2–13.
25. McCarthy CL, McNally EG: The MRI appearance of cystic lesions around the knee. *Skeletal Radiol* 2004; 33: 187–209.
26. Perdikakis E, Skiadas V: MRI characteristics of cysts and “cyst-like” lesions in and around the knee: What the radiologist needs to know. *Insights Imaging* 2013; 4: 257–272.
27. Schmidt WA, Schmidt H, Schicke B, Gromnica-Ihle E: Standard reference values for musculoskeletal ultrasonography. *Ann Rheum Dis* 2004; 63: 988–994.
28. Mathieson JR, Connell DG, Cooperberg PL, Lloyd-Smith DR: Sonography of the Achilles tendon and adjacent bursae. *AJR Am J Roentgenol* 1988; 151: 127–131.
29. van Dijk CN, van Sterkenburg MN, Wiegerinck JI, Karlsson J, Maffulli N: Terminology for Achilles tendon related disorders. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2011; 19: 835–841.
30. Sella EJ, Caminear DS, McLarney EA: Haglund’s syndrome. *J Foot Ankle Surg* 1998; 37: 110–114.