

Ultrasonografia ścięgna Achillesa – anatomia i patologie

US of the Achilles tendon – anatomy and pathologies

Zbigniew Czynry

Carolina Medical Center, Warszawa

Streszczenie:

Patologie ścięgna piętowego stanowią często spotykany problem w medycynie sportowej. Choroby tej struktury dotyczą zarówno sportowców wyczynowych jak i osób uprawiających sport amatorsko lub nie uprawiających go w ogóle. Prawidłowe rozpoznanie patologii ścięgna Achillesa jest podstawą dalszego postępowania oraz prognozy, co do spodziewanych tendencji w dalszym okresie trwania jego choroby. W praktyce do diagnostyki ścięgna Achillesa stosuje się rezonans magnetyczny oraz ultrasonografię. Ultrasonograficzna diagnostyka ścięgna piętowego nie ustępuje rezonansowej w ocenie struktury ścięgna. Pozwala na bardzo wczesne wykrywanie zmian degeneracyjnych, zapalnych, zarówno całkowitych jak i częściowych zerwań oraz rozpoznawanie patologii struktur okołościęgniowych. Dodatkowo, w porównaniu do badania rezonansowego, daje możliwość badania dynamicznego oraz nieinwazyjnej oceny jego unaczynienia, co ma kapitalne znaczenie w ocenie i różnicowaniu procesów zapalnych i naprawczych z degeneracyjnymi oraz w różnicowaniu całkowitych i częściowych jego uszkodzeń. [Acta Clinica 2002 3:251-272]

Słowa kluczowe: Ultrasonografia, ścięgno Achillesa

Anatomia

Ścięgno piętowe, nazywane również w mianownictwie anatomicznym ścięgnem Achillesa powstaje z włókien końcowych mięśnia brzuchatego łydki i mięśnia płaszczkowatego.

Mięsień brzuchaty łydki składa się z głowy przyśrodkowej i bocznej. Głowa przyśrodkowa przyczepia się do tylnej, nadkłykciowej części kości udowej przy-

Summary:

Pathologies of the Achilles tendon are common sports medicine problem. Diseases of that structure are seen both in competitive or recreational sportsmen as well as in patients who do not do sports at all. Correct diagnosis of the tendon pathology is a basis for treatment and prognosis of the disease. Today there are practically two imaging modalities widely used for the Achilles tendon diagnosis: US and MR. It seems that ultrasound is superior to MR. It not only allows to diagnose early degenerative, inflammatory disease, both partial and total tears and tendon-related pathologies but also gives us the opportunity to do dynamic examination and perform noninvasive assessment of the perfusion within and around the tendon. Those two features, unavailable with MR allow us to differentiate degenerative and inflammatory processes as well as partial and total tears.

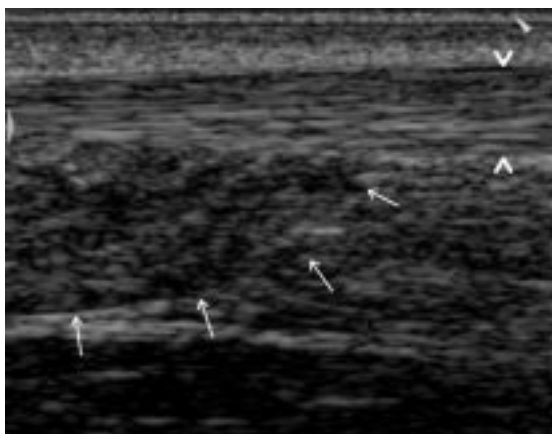
[Acta Clinica 2002 3:251-272]

Key words: ultrasound, Achilles tendon.

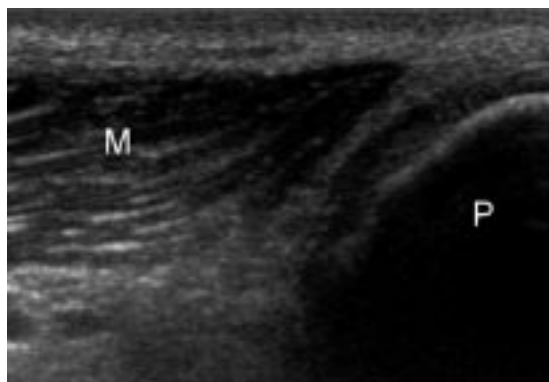
środkowo, a głowa boczna analogicznie, do tylnej nadkłykciowej części kości udowej bocznie. Obie głowy w swoich odcinkach bliższych oddają włókna do tylnej torebki stawu kolanowego oraz więzada skośnego podkolanowego poszerzając w ten sposób swój przyczep bliższy. Głowy mięśnia brzuchatego przechodzą obwodowo (na poziomie ok. 1/2 wysokości goleni) w jedno szerokie, płaskie ścięgno będące początkiem ścięgna Achillesa. Na poziomie

około $\frac{1}{3}$ obwodowej łydki do włókien od głów mięśnia brzuchatego dołączają włókna pochodzące od mięśnia płaszczkowatego. Włókna te w początkowym przebiegu tworzą, podobnie jak w przypadku mięśnia brzuchatego, płaskie, szerokie pasmo ścięgna biegnące ku przodowi od włókien mięśnia brzuchatego. Na poziomie kilkunastu cm powyżej poziomu górno-tylnego brzegu kości piętowej pasma ścięgna od mięśnia brzuchatego i dołączające do nich na tym poziomie pasma ścięgna od mięśnia płaszczkowatego zaczynają tworzyć wspólne ścięgno (ryc. 1 a, 2). Ulega ono na tym poziomie stopniowemu pogrubieniu w wymiarze AP i zwężeniu w wymiarze bocznym. Rzadką odmianą anatomiczną wpływającą na patofizjologię okolicy przyczepu piętowego ścięgna jest nisko schodzący brzusiec mięśnia płaszczkowatego (ryc. 1 b).

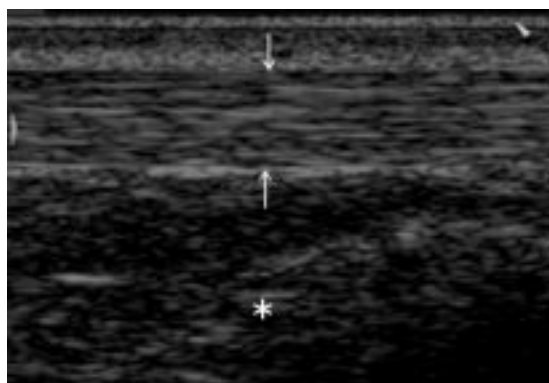
W swoim odcinku środkowym ścięgno ma owalny, nieco spłaszczony z przodu i tyłu, kształt, a jego grubość jest stabilna w tym rejonie na długości kilku centymetrów (ryc. 2, 3, 4). W prawidłowych warunkach wymiar AP ścięgna waha się w granicach ok. 4,7 – 6,3 mm. Jednak nie należy tych wymiarów trzymać się sztywno w ocenie ścięgna. Przy umiarkowanym doświad-



Ryc. 1 a. Odcinek środkowo-bliższy ścięgna piętowego (groty strzałek). Strzałkami oznaczono przednio-obwodowy zarys mięśnia płaszczkowatego



Ryc. 1 b. Nisko schodzący brzusiec m. płaszczkowatego (M) – dystalny zarys brzuśca położony jest około 4 mm poniżej górno-bocznego zarysu kości piętowej (P)

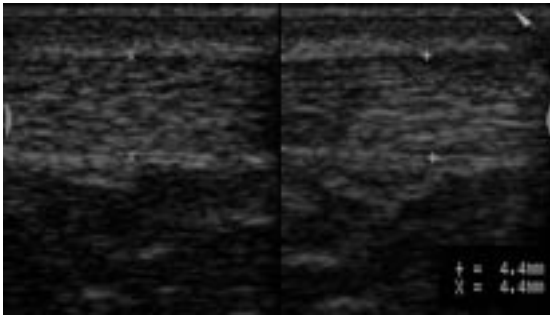


Ryc. 2. Odcinek środkowy ścięgna piętowego. Przedni i tylny zarys ścięgna oznaczono strzałkami. Gwiazdką oznaczono przestrzeń Kagera wypełnioną przez tkankę tłuszczową

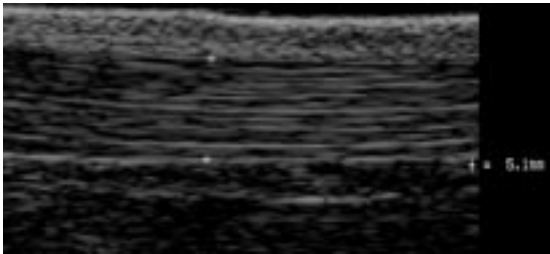
czeniu porównywanie do strony zdrowej powinno być elementem zdroworozsądkowym, który w zestawieniu z normami, wzrostem i budową pacjenta pozwala na ocenę na ile uzyskany wymiar może być traktowany jako norma lub patologia.

Echostruktura prawidłowego ścięgna jest jednorodnie włókienkowa, echogeniczność wysoka. W badaniu dynamicznym widoczny jest ślizg ścięgna wobec tylnej blaszki powięzi goleni. Skok ślizgu może dochodzić do 3,5 cm pomiędzy maksymalnym zgięciem grzbietowym i podeszwowym stopy.

Od poziomu fuzji włókien mięśnia brzuchatego i płaszczkowatego ścięgno Achillesa zaczyna się rotować. Skok rotacji



Ryc. 3. Pomiar wymiaru AP ścięgien piętowych w przekroju poprzecznym. Pomiaru ścięgna należy dokonywać tylko z przekroju poprzecznego. W takim przyłożeniu badający ma pełną kontrolę nad miejscem pomiaru, co ogranicza do minimum możliwość popełnienia błędu skośnego (wydłużonego) pomiaru

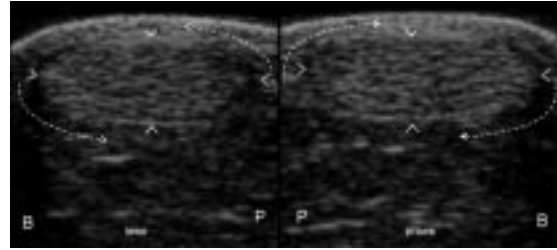


Ryc. 4. Pomiar wykonany na przekroju podłużnym zawsze może być obarczony błędem. Przy takim przyłożeniu nie można mieć pewności czy głowica położona jest wzdłuż najgrubszej części ścięgna oraz czy nie popełniamy błędu skośnego jej przyłożenia

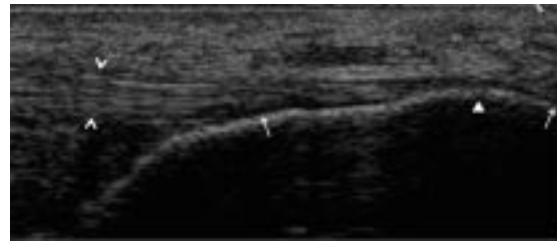
włókien ścięgna osiąga swoje maksimum na poziomie ok. 5 – 6 cm powyżej górnego brzegu kości piętowej. Całkowita rotacja ścięgna wynosi ok. 90° . Włókna rotują się (w kierunku dalszym) biegnąc od boku w kierunku przyśrodkowym wzdłuż przedniej części ścięgna i od przyśrodku ku bokowi biegnąc wzdłuż tylnej jego części (ryc. 5). Rotacja ta jest bardzo dobrze widoczna w dynamicznym badaniu USG.

Ścięgno przyczepia się do tylnej powierzchni kości piętowej zajmując znaczną część guza kości piętowej. Anatomia przyczepu nie jest identyczna u wszystkich pacjentów. Ścięgno może przyczepiać się na różnych poziomach i obejmować różną powierzchnię guza kości piętowej. Od lokalizacji

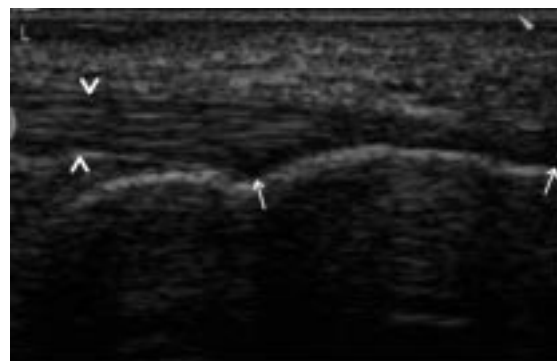
przyczepu ścięgna Achillesa (ryc. 6, 7, 8) zależy rozmiar i dynamiczne zachowanie się kaletki głębokiej ścięgna (ryc. 9, 10).



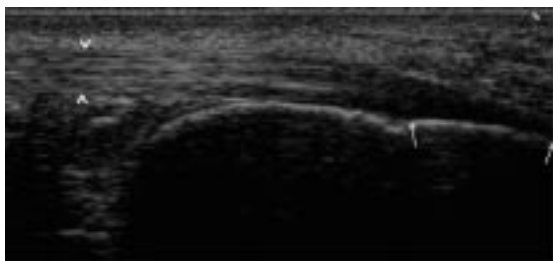
Ryc. 5. Przekrój poprzeczny przez prawidłowe ścięgna piętowe. Skrajne zarysy ścięgien oznaczono grotami strzałek. Przerwane strzałki oznaczają kierunek rotacji włókien ścięgien przy ruchu głowicy w kierunku dystalnym. Skróty: P – strona przyśrodkowa, B – strona boczna



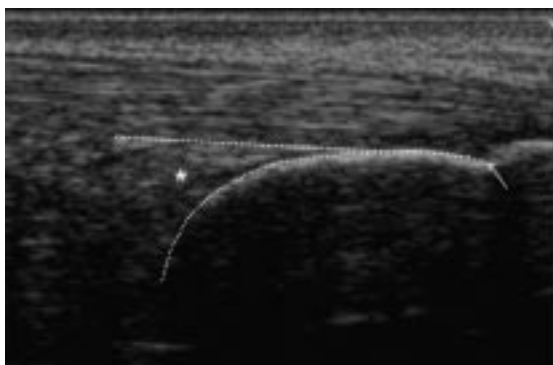
Ryc. 6. Typ wysoki przyczepu ścięgna piętowego (strzałki). Włókna zaczynają się przyczepiać tuż poniżej górnej krawędzi kości piętowej i kończą swój przyczep na szczycie i tuż poniżej przewyższenia guza piętowego (pełny grot strzałki). Taki przyczep determinuje obecność krótkiej kaletki głębokiej ścięgna. Zarysy ścięgna oznaczono grotami strzałek



Ryc. 7. Typ pośredni przyczepu ścięgna piętowego (strzałki). Włókna przyczepu obejmują w całości prominentną część guza piętowego. Taki przyczep determinuje obecność średniej długości kaletki głębokiej ścięgna. Zarysy ścięgna oznaczono grotami strzałek



Ryc. 8. Typ niski przyczepu ścięgna piętowego (strzałki). Włókna zaczynają przyczepiać się poniżej prominentnej części guza piętowego i schodzą swoim przyczepem nisko do poziomu tylnego dolnego brzegu kości piętowej. Taki przyczep determinuje obecność długiej, nisko schodzącej kaletki głębokiej ścięgna. Zarysy ścięgna oznaczono grotami strzałek



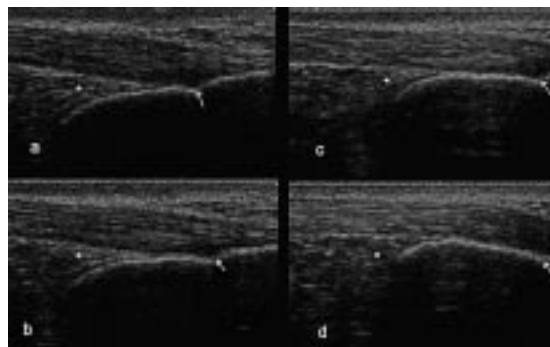
Ryc. 9. Kaletka głęboka ścięgna piętowego w pozycji neutralnej stopy (typ pośredni przyczepu). Kropkami obrysowano przestrzeń kaletki oraz wychodzący z trójkąta Kagera fałd tłuszczowo-maziowy, (*) będący funkcjonalnie jej integralną częścią. Najniższy punkt kaletki oznaczono strzałką

Kaletka głęboka ścięgna Achillesa jest strukturą składającą się praktycznie z czterech ścian. Jej kluczową częścią jest fałd tłuszczowy, który ma kształt trójkątnego języka. Podstawa tego języka wychodzi z ciała tłuszczowego trójkąta Kagera. W kierunku dystalnym język ten ulega zwężeniu, a w niektórych przypadkach obserwuje się również jego podłużne rozdwojenie. Echostruktura fałdu tłuszczowo-maziowego kaletki głębokiej jest jednorodna, echogeniczność umiarkowanie wysoka, identyczna z tą w obrębie całej przestrzeni trójkąta Kagera. Fałd ten jest pokryty ze wszystkich stron warstwą błony maziowej.

Przy ruchach zgięcia i wyprostowania w stawie skokowym fałd tłuszczowo-maziowy kaletki głębokiej wsuwa się i wysuwa z przestrzeni pomiędzy przednim zarysem ścięgna Achillesa i tylnym górnym zarysem kości piętowej (ryc. 10). Tak więc ściana tylna – ścięgnowa i przednia – kostna „oblizywane” są przez wysłany maziówką fałd tłuszczowy kaletki przy każdym ruchu w stawie skokowym. Należy podkreślić, że kaletka głęboka ścięgna Achillesa ma fundamentalne znaczenie w większości patologii odcinka dystalnego i przyczepu ścięgna piętowego.

Drugą kaletką okolicy ścięgna piętowego jest kaletka powierzchowna położona na granicy tylnego zarysu przyczepu ścięgna i tkanki podskórnej okolicy guza piętowego. Kaletka ta ma mniejsze od kaletki głębokiej znaczenie w patofizjologii okolicy przyczepu ścięgna.

Błona maziowa obu kaletek, zbudowana jest z ok. trzech warstw komórek (21) stąd nie jest widoczna w warunkach prawidłowych. Dlatego też kaletka głęboka, dzięki swojej dynamicznej strukturze, widoczna jest w warunkach prawidłowych zawsze, natomiast kaletka powierzchowna ścięgna, będąc strukturą płaską nie jest widoczna w takich warunkach w ogóle.



Ryc. 10. Kaletka głęboka ścięgna piętowego. Fazy ruchu fałdu tłuszczowo-maziowego (*) kaletki głębokiej ścięgna piętowego od maksymalnego zgięcia podeszwowego (a) do maksymalnego zgięcia grzbietowego (d). Najniższy punkt kaletki oznaczono strzałką

Ścięgno Achillesa nie posiada pochewki ścięgnistej. Jest ono w całości owinięte cienką warstwą tkanki łącznej włóknistej zwartej tworzącej ościęgno (21). Ościęgno w warunkach prawidłowych w badaniu USG widoczne jest w części tylnej, tylnobocznej i tylnoprzyśrodkowej jako niemiernie cienka jasna linia tworząca zarys ścięgna. Ościęgno jest warstwą poślizgową dla ścięgna, zbliżoną w swojej funkcji do błony maziowej pochewek ścięgniastych. Ślizg ścięgna piętowego odbywa się pomiędzy warstwą ościęgna i tylną blaszką tylnej powięzi goleni.

Ku przodowi ościęgno przechodzi bez wyraźnej granicy w ciało tłuszczowe Kagera w sposób zbliżony do struktury krezki. Znaczna część unaczynienia ścięgna Achillesa pochodzi z tej właśnie okolicy (5). Pozostałe źródła unaczynienia ścięgna pochodzą z okolicy ścięgniasto-mięśniowej i jego przyczepu piętowego. Unaczynienie ścięgna Achillesa osiąga swoje minimum na poziomie ok. 4–5 cm powyżej górnego brzegu kości piętowej, co jest jednym z głównych powodów występowania zmian wstecznych tego odcinka ścięgna.

Patologie

Trudno jest zaproponować spójny podział patologii ścięgna Achillesa ze względu na bardzo częste współistnienie procesów patologicznych w obrębie ścięgna, ościęgna, kaletki, kostnego przyczepu ścięgna, trójkąta Kagera czy tkanki podskórnej.

Zaproponowaną w 1976 przez Pudu i wsp. (23) roku klasyfikację patologii ścięgna Achillesa przedstawiono w tabeli 1.

Obecna wiedza oparta na nowoczesnej diagnostyce pozwala nieco dokładniej określić czynniki prowadzące do patologii ścięgna i struktur z nim związanych. Ponieważ badanie USG nie jest metodą referencyjną do oceny deformacji Haglunda, a doświadczenie autora nie pozwala jeszcze na

Tabela 1. Klasyfikacja patologii ścięgna piętowego według Pudu i wsp.

- Zapalenie ościęgna
- Zmiany zwyrodnieniowe ścięgna
 - Częściowe zerwanie
- Zapalenie ościęgna ze zmianami wstecznymi ścięgna
 - Zmiany wsteczne ścięgna
 - Częściowe zerwanie ścięgna
 - Zwapnienia
- Zapalenie przyczepu ścięgna
- Zapalenie kaletki głębokiej ścięgna
- Deformacja Haglunda
 - Zapalenie kaletki powierzchownej
- Zerwanie całkowite
 - Świeże
 - Przewlekłe

opisanie roli USG w ocenie tej patologii i jej wpływu na rozwój chorób okolicy przyczepu ścięgna, nie uwzględniono tego elementu w zaproponowanej, własnej klasyfikacji.

Patologie ścięgna Achillesa autor podzielił ze względu na ich lokalizację, co jest bezpośrednio przyczynowo powiązane z czynnikami będącymi źródłem patologii samego ścięgna.

Podział patologii ścięgna Achillesa, na którym opiera się ten artykuł przedstawia tabela 2.

W przedstawionej klasyfikacji patologii ścięgna piętowego zostały podzielone na grupy. Jak wspomniano wyżej, podział ten jest tylko punktem wyjścia do oceny chorób ścięgna Achillesa i próbą ich „zorganizowa-

Tabela 2. Klasyfikacja własna patologii ścięgna piętowego

Patologie odcinka dystalnego/przyczepu ścięgna i okolicznych struktur:

- Entezofity w przyczepie ścięgna
- Zapalenie kaletki powierzchownej
- Zapalenie kaletki głębokiej
- Zapalenie odcinka dystalnego/przyczepu ścięgna:

Ostre

Przewlekłe

- Zmiany wsteczne odcinka dystalnego/przyczepu ścięgna

Patologie odcinka środkowo-bliższego lub obejmujące całe ścięgno:

- Zmiany wsteczne
- Zapalenie:

Ostre

Przewlekłe

- Zapalenie ościęgna:

Zapalenie ościęgna

Zapalenie ościęgna i ścięgna

Zerwania:

Częściowe:

Na podłożu degeneracyjnym

Na podłożu zapalnym

Całkowite:

Świeże z krwiakiem

Zastarzałe z blizną pomiędzy kikutami

nia”. Wiele z umieszczonych w nim patologii występuje w kombinacjach. W przeciwieństwie do klasyfikacji Pudu nie uwzględniono patologii mieszanych z zerwaniem ścięgna z jednego prostego powodu. Praktycznie wszystkie patologie, na każdym odcinku ścięgna mogą być w konsekwencji powikłane jego zerwaniem. Stąd wydaje się, że ta „domieszka zerwania” powinna być traktowana jako końcowe stadium różnych chorób ścięgna piętowego i nie należy jej, według autora, sztywno wiązać tylko ze zmianami wstecznymi, jak proponuje Pudu.

Należy zwrócić szczególną uwagę na fakt przewagi patologii o podłożu zapalnym w odcinku dystalnym i przyczepie ścięgna oraz patologii o podłożu niedokrwiennym/degeneracyjnym w odcinku środkowo-bliższym ścięgna. Fakt ten wynika z zupełnie innych warunków, w jakich te części ścięgna funkcjonują. Różnica w mechanizmach powstawania zmian chorobowych ścięgna na różnych jego poziomach jest fundamentem myślenia o patologiach ścięgna. Wydaje się, że w końcu podstawowym objawem choroby ścięgna Achillesa jest ból. Jednak ból ścięgna może być spowodowany zarówno procesem o podłożu zapalnym, przeciążeniowym, niedokrwiennym, a wszystkie te mechanizmy mogą być powikłane patologiami systemowymi, przebytymi infekcjami czy nałogami, takimi jak np. palenie tytoniu. Ponadto nie zawsze jest to ból samego ścięgna. We wszystkich ww. przypadkach ten sam objaw – ból, wymaga zupełnie innego podejścia do procesu leczenia, pomimo wielu punktów wspólnych w takim procesie. Pozostaje wreszcie grupa pacjentów, u których pierwszym objawem choroby ścięgna Achillesa nie jest ból, lecz epizod zerwania ścięgna będący końcowym etapem jego długotrwałej choroby.

Diagnostyka ultrasonograficzna ma za zadanie pomóc w ustaleniu podłoża pato-

logii ścięgna Achillesa i potwierdzić lub wykluczyć postawione już wstępnie kliniczne rozpoznanie.

Patologie odcinka dystalnego / przyczepu ścięgna Achillesa i okolicznych struktur:

Entezofity w przyczepie ścięgna

Zmiany entezofityczne są fizycznie złogami mineralnymi zlokalizowanymi w obrębie przyczepu ścięgna do kości i są bardzo częste u pacjentów po 30 roku życia. Są najczęściej asymptomatyczne i o ile nie są zmianami wybujałymi, mogą być traktowane jako norma wieku. Zmiany wybujałe mogą być podstawą do wszczęcia diagnostyki w kierunku potwierdzenia lub wykluczenia krysztalkopatii jako podłoża tej patologii.

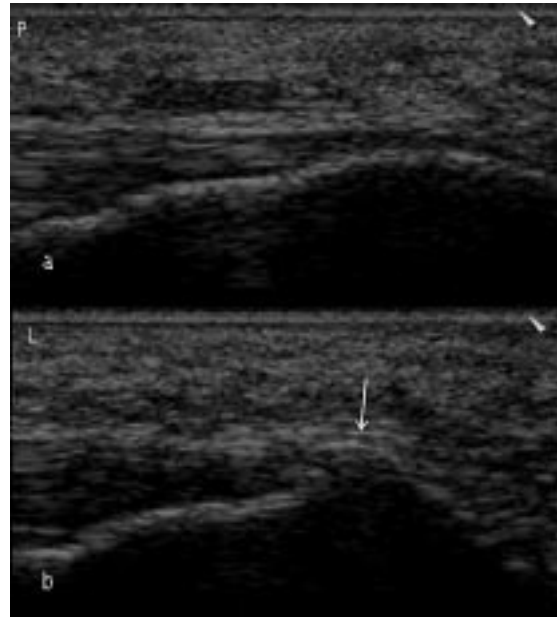
Wbrew logice entezofity, w obserwacjach własnych, rzadko prowokują procesy zapalne w obrębie kaletki powierzchniowej ścięgna.

W badaniu USG widoczne są w postaci jasnych szpiczastych uwypukleń kości piętowej zajmujących przestrzeń ścięgna w obrębie/okolicy jego przyczepu. Zlokalizowane są niemal zawsze w dystalnej części przyczepu (ryc. 11, 12).

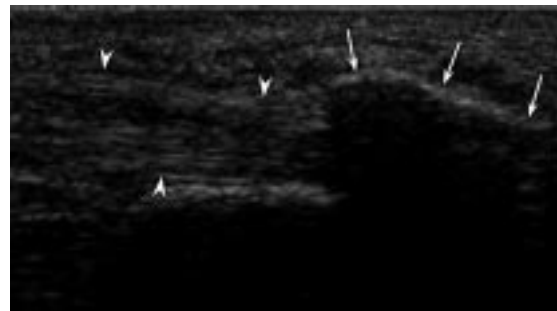
Zapalenie kaletki powierzchniowej ścięgna

Nawet w przypadkach widocznego zniekształcenia okolicy guza kości piętowej proces zapalny tej kaletki obserwuje się rzadko.

Typowo, podobnie jak w zapaleniach innych kaletek, w badaniu USG obserwuje się wtedy cechy obecności co najmniej jednego z objawów zapalenia tej struktury: wysięku, obrzęku/przerostu błony mazio-



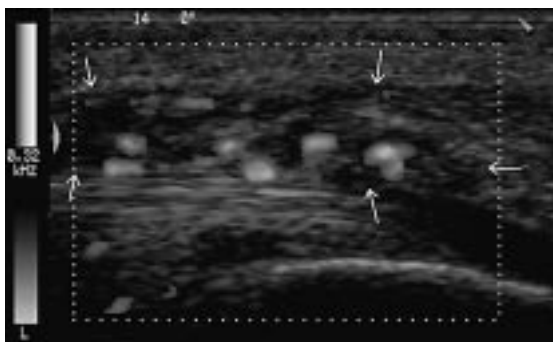
Ryc. 11. Entezofit (strzałka) w rzucie dystalnej części przyczepu ścięgna piętowego (b). Na ryc. a widoczny jest prawidłowy przyczep ścięgna po stronie przeciwnej u tego samego pacjenta



Ryc. 12. Olbrzymi entezofit (strzałki) w rzucie przyczepu ścięgna piętowego. Takie nasilenie procesu może wskazywać na krysztalkopatię jako pierwotną przyczynę powstania zmiany. Grotami strzałek oznaczono zarysy ścięgna

wej, patologicznego unaczynienia w obrębie i/lub okolicy kaletki.

Częstym powodem patologii tej okolicy jest deformacja Haglunda i/lub nieprawidłowo dobrane obuwie, co szczególnie w przypadku osób uprawiających sport wychynowo może prowadzić do zapalenia kaletki (ryc. 13).



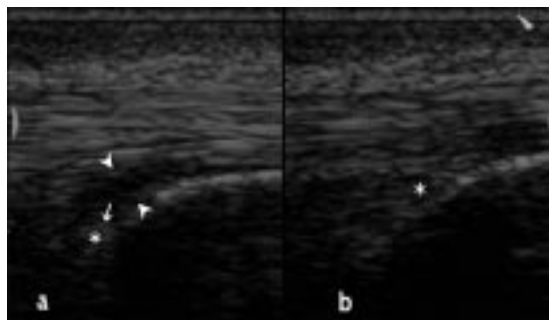
Ryc. 13. Obraz nasilonego procesu zapalnego w obrębie kaletki powierzchownej ścięgna piętowego (strzałki) – obrzęk, wysięk, liczne patologiczne naczynia (nieregularne jasne plamy – Power Doppler) w rzucie anatomicznym kaletki

Zapalenie kaletki głębokiej ścięgna

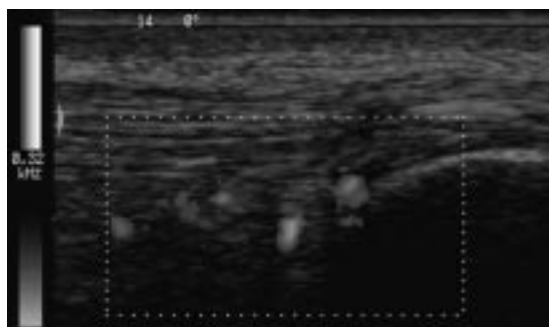
Zapalenie kaletki głębokiej jest patologią stosunkowo częstą, występującą zarówno u sportowców jak i osób nie związanych w szczególny sposób ze sportem. Nierzadko jest manifestacją choroby układowej lub przebytej infekcji. Struktura ta (ryc. 9, 10) w prawidłowych warunkach, jako jedna z nielicznych kałek, jest łatwo rozpoznawalna ze względu na swoją przestrzenną, dynamiczną budowę porównywalną jedynie do kaletki podrzepkowej głębokiej.

W przypadku procesu zapalnego tej kaletki, w badaniu USG można obserwować różne obrazy (ryc. 14, 15, 16, 17, 18). Zawsze występuje tutaj, co najmniej jeden z typowych elementów zapalenia kaletki, takich jak wysięk, obrzęk/przerost błony maziowej, patologiczne unaczynienie w obrębie i/lub okolicy kaletki, złoże włókienka oraz zrosty powodujące upośledzenie ruchomości fałdu tłuszczowo-maziowego kaletki.

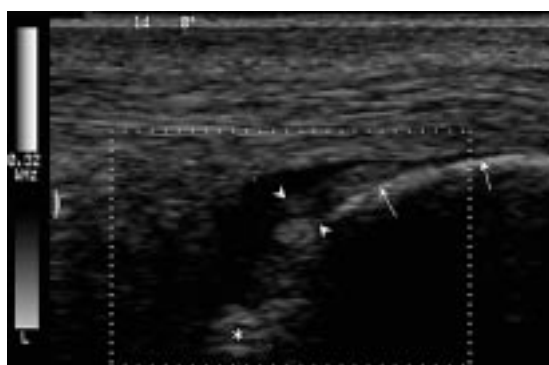
W wielu publikacjach podnosi się fakt występowania zdecydowanie niekorzystnego wpływu miejscowo podawanych preparatów sterydowych na metabolizm ścięgna



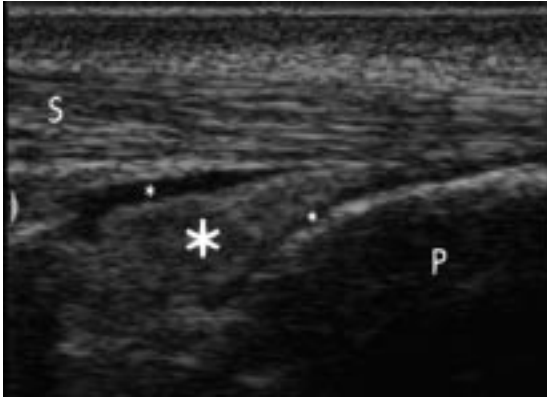
Ryc. 14. Obraz zapalenia kaletki głębokiej ścięgna piętowego (a). Fałd tłuszczowo-maziowy kaletki (*) jest cofnięty/wypchnięty (strzałka) przez wysięk i obrzęk błony maziowej (groty strzałek). Na ryc. b obraz prawidłowej kaletki po stronie przeciwnej u tego samego pacjenta



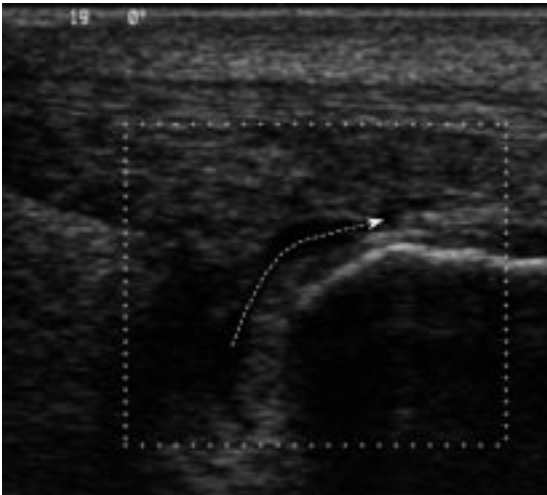
Ryc. 15. Obraz zapalenia kaletki głębokiej ścięgna piętowego. Brak wyraźnych cech wysięku czy obrzęku. W rzucie anatomicznym kaletki oraz jej fałdu tłuszczowo-maziowego widoczne są patologiczne naczynia (nieregularne szare plamy – Power Doppler)



Ryc. 16. Obraz przewlekłego zapalenia kaletki głębokiej ścięgna Achillesa. Fałd tłuszczowo-maziowy (*) głęboko zepchnięty przez wysięk. Przy ścianie piętowej kaletki cechy obecności przerośniętej błony maziowej lub/i złożeń włókienka (warstwa nieregularnych jasnych odbić pomiędzy grotami strzałek). Strzałkami oznaczono zarys kości piętowej



Ryc. 17. Obraz zapalenia kaletki głębokiej ścięgna Achillesa. Wyсіk (małe gwiazdki) opłaszczają fałd tłuszczowo-maziowy kaletki (duża gwiazdka) od strony zarówno ścięgnistej (S) jak i piętowej (P)



Ryc. 18. Obraz przewlekłego zapalenia kaletki głębokiej ścięgna piętowego z destrukcją ścięgna. Wyсіk zapalny oraz błona maziowa kaletki „wzera” się w obręb ścięgna (strzałka)

Achillesa i to niezależnie od miejsca podania leku w okolicy ścięgna. Niestety wciąż stosowane są iniekcje sterydowe w okolicę ścięgna na różnych jego poziomach lub, co gorsza, do samego ścięgna. Wielokrotnie nie można nawet mieć pewności gdzie lek został zaaplikowany, jeżeli iniekcji dokonuje się bez kontroli obrazu USG z uwidocznieniem końca igły. Znany jest destrukcyjny wpływ takiego postępowania na strukturę włókien ścięgniastych. Wydaje się, że kaletka głęboka jest jedynym relatywnie

bezpiecznym miejscem, do którego jak do naturalnego rezerwuaru można podać lek sterydowy. Należy szczególnie podkreślić podstawową zasadę podawania takich preparatów do światła kaletki – tego rodzaju procedurę można bezpiecznie wykonywać tylko pod kontrolą obrazu USG. Wtedy istnieje pewność, że steryd nie dostał się w bezpośrednie sąsiedztwo lub do samego ścięgna, co mogłoby w konsekwencji doprowadzić do jego zmian martwiczych.

Ostre zapalenie odcinka dystalnego/przyczepu ścięgna:

Patologie tego odcinka ścięgna są zdominowane pierwotnie przez procesy zapalne. Wydaje się, że twierdzenie, iż zapalenia tego odcinka ścięgna są zawsze przyczynowo powiązane z zapaleniem kaletki głębokiej jest bardzo odważne jednak z doświadczenia autora tak właśnie jest.

Obraz USG zapalenia tego odcinka ścięgna Achillesa jest najczęściej mieszaniną obrazu zapalenia kaletki i zapalenia ścięgna. Obraz zapalenia kaletki omówiono w rozdziale „Zapalenie kaletki głębokiej”.

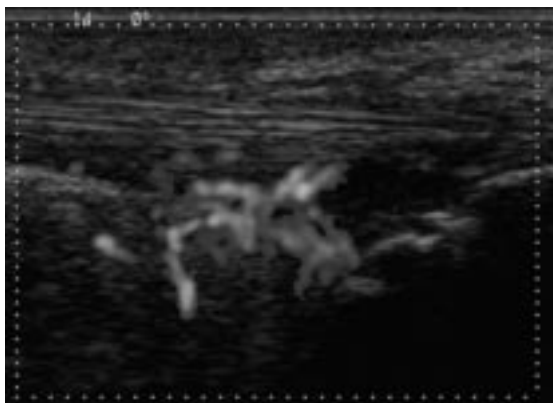
Proces zapalny tego odcinka ścięgna powoduje w obrazie USG pogrubienie ścięgna, zatarcie jego przedniego zarysu, echostruktury oraz obniżenie echogeniczności ścięgna (ryc. 19). Niemal w każdym przypadku widoczne jest również patologiczne unaczynienie ścięgna oraz kaletki głębokiej (ryc. 20). Od zerwań różni ten proces brak wyraźnej ogniskowości zmian. Proces zapalny powoduje powstawanie wszystkich wyżej wymienionych cech w sposób rozlany. Nierzadko trudno jest rozpoznać granicę, która rozdziela proces zapalny od ognisk częściowego uszkodzenia włókien ścięgniastych. Toteż istotne znaczenie w ocenie procesu zachodzącego w ścięgnię ma wywiad. Patologie trwające ponad 6 tygodni przy obecności ww. kryte-

riów mogą już być traktowane jako obecność ziarniny regeneracyjnej w obrębie zapalnie zmienionego lub pozapalnie zdegenerowanego ścięgna.

Zapalenie tego odcinka ścięgna niezadko doprowadza do zmiany architektury samego przyczepu (ryc. 19). W przebiegu procesu zapalnego kaletki głębokiej i ścięgna (niemal zawsze proces ten dotyczy części przedniej ścięgna, położonej od stro-



Ryc. 19. Obraz zapalenia dystalnego odcinka ścięgna piętowego. Część przednia ścięgna o „rozrzedzonej” echostrukturze (strzałki), nierówny zarys brzegu kości piętowej wskazuje na tworzenie się kostniejącej blizny oraz zmiany architektury przyczepu polegającej na jego „napęczaniu” na górno-tylną część kości. P – kość piętowa



Ryc. 20. Obraz zapalenia dystalnego odcinka ścięgna piętowego. Nasilone patologiczne unaczynienie (nieregularne jasne plamy w bramce Power Doppler) w obrębie strefy przednio-dystalnej ścięgna (opisanej na ryc. 19) oraz fałdu tłuszczowo-maziowego kaletki głębokiej i dystalno-tylnej części ciała tłuszczowego Kagera

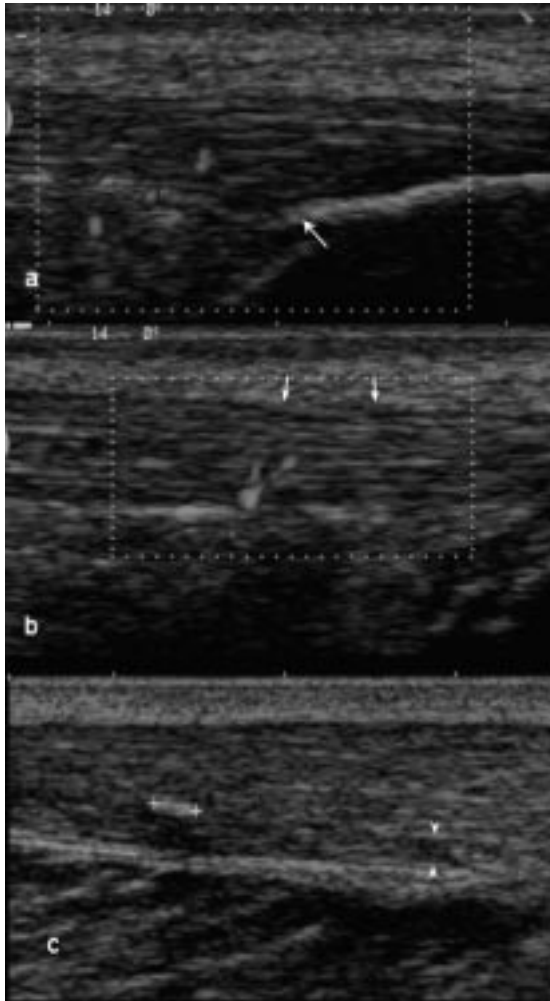
ny kaletki) dochodzi do powstawania włóknistej blizny, która tworzy się w rzucie anatomicznego położenia kaletki głębokiej. Ścięgno wraz z nowopowstałą blizną obejmuje w końcu górno-tylny brzeg kości piętowej wypierając niejako kaletkę z jej naturalnej łoży. Procesy tego typu są niesłychanie odporne na leczenie.

Przewlekłe zapalenie odcinka dalszego/przyczepu ścięgna:

Obrazy przewlekłego zapalenia odcinka dystalnego ścięgna Achillesa rzadko występują jako procesy izolowane w obrębie tej jego części (ryc. 21 a). Przewlekłość zapalenia doprowadza do rozległych zmian ścięgna spełniających kryteria rozpoznania zapalenia, zmian wstecznych, oraz uszkodzeń jednocześnie na całej długości ścięgna (ryc. 21 b, c). W badaniu USG ścięgno ma dyskretnie zatartą echostrukturę, najczęściej średnią lub wysoką echogeniczność. W jego obrębie widoczne są bezpostaciowe (czarne), włókniste (jasne) lub uwapnione (jasne cieniujące) blizny po mikrouszkodzeniach. Czasami obserwuje się obecność pojedynczych patologicznych naczyń krwionośnych w obrębie ścięgna. Jednocześnie widoczne są w tych przypadkach ślady przebytego procesu zapalnego w obrębie kaletki głębokiej w postaci zaburzenia ruchomości fałdu tłuszczowo-maziowego kaletki czy osteofitycznych zniekształceń zarysu kostnego w zakresie obejmującym kaletkę (ryc. 21 a).

Zmiany wsteczne odcinka dalszego/przyczep ścięgna

Zmiany degeneracyjne w tej strefie można zaliczyć do rzadkości (ryc. 22, 23, 24). Powody ku temu są, co najmniej dwa. Pierw-

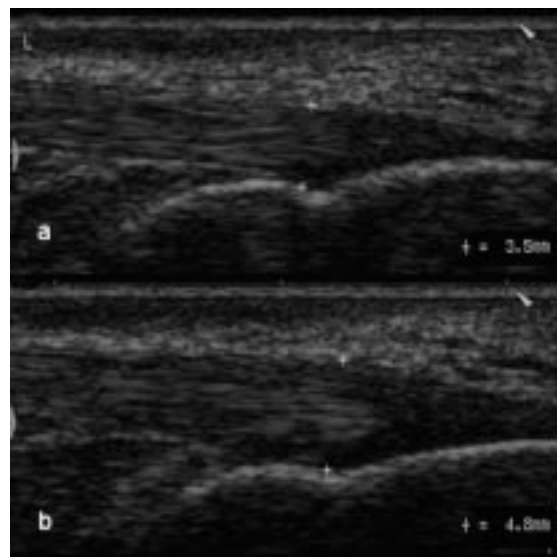


Ryc. 21. Obraz przewlekłego zapalenia ścięgna piętowego. Osteofitycznie zniekształcony tylny-górny zarys kości piętowej wskazujący na przebyte zapalenie kaletki głębokiej (strzałka na ryc. a). Zatarty tylny zarys ścięgna wskazujący na obecność zwłóknień ościęgna (strzałki na ryc. b). Pojedyncze patologiczne naczynia w ścięgnie (jasne plamy na ryc. a i b w bramce Power Doppler). Zwapnienie w środkowo-bliższym odcinku ścięgna (jasny obszar pomiędzy krzyżkami pomiarowymi na ryc. c). Obszar blizny po mikrouszkodzeniu (groty strzałek na ryc. c)

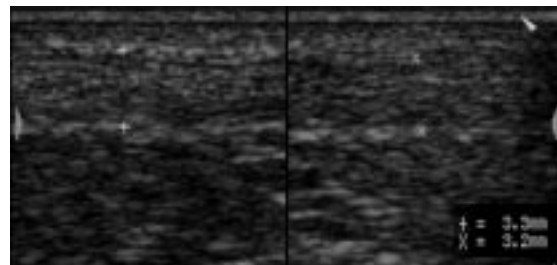
szy to fakt, że znaczna część unaczynienia ścięgna Achillesa pochodzi z okolicy przyczepu. Drugi to obecność bardzo dobrze unaczynionej i bardzo agresywnej, podatnej na podrażnienie zapalne struktury, jaką jest błona maziowa kaletki głębokiej. Zmiany degeneracyjne mają najczęściej

podłoże niedokrwienne, co w tym właśnie rejonie trudno sobie wyobrazić jako pierwotny powód choroby ścięgna.

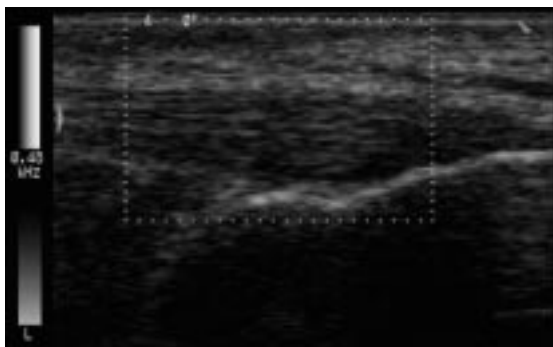
Wydaje się, że przy znaczącym upośledzeniu perfuzji pochodzącej z tego źródła pierwszym objawem choroby ścięgna byłaby degeneracja centralnego odcinka ścięgna, ze względu na jego stosunkowo najuboższe unaczynienie, a nie odcinka dystalnego unaczynionego nieporównywalnie lepiej.



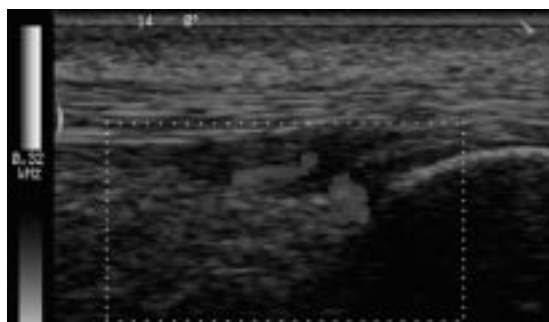
Ryc. 22. Obraz jednostronnych zmian wstecznych odcinka dystalnego ścięgna piętowego (b). Pogrubienie ścięgna, zatarcie jego zarysów oraz dyskretne zatarcie echostruktury ścięgna tylko w obrębie dystalnych ok. 2 cm. Poza tym odcinkiem obraz ścięgna jest prawidłowy (patrz ryc. 23), porównywalny do strony zdrowej (a). Brak cech zapalenia kaletki głębokiej ścięgna typowego dla procesów zapalnych tej okolicy



Ryc. 23. Prawidłowy, porównywalny obraz przekrojów poprzecznych środkowego odcinka ścięgien piętowych u pacjenta z ryc. 22



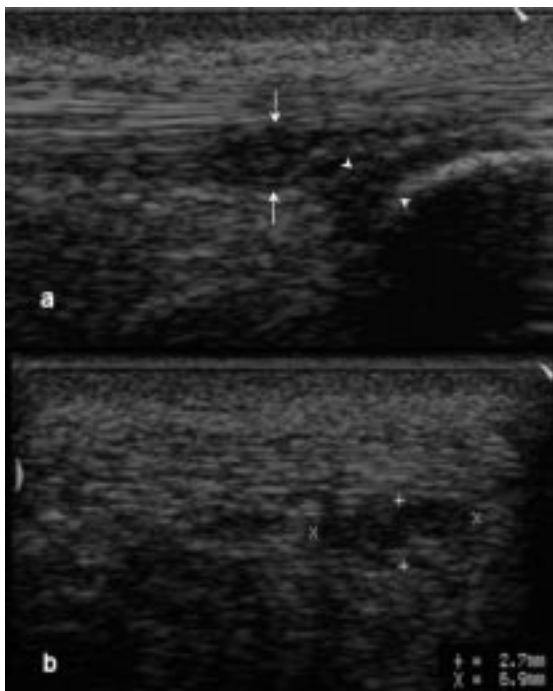
Ryc. 24. Brak cech patologicznego unaczynienia zmienionego odcinka dystalnego ścięgna piętowego u pacjenta z ryc. 21, 22



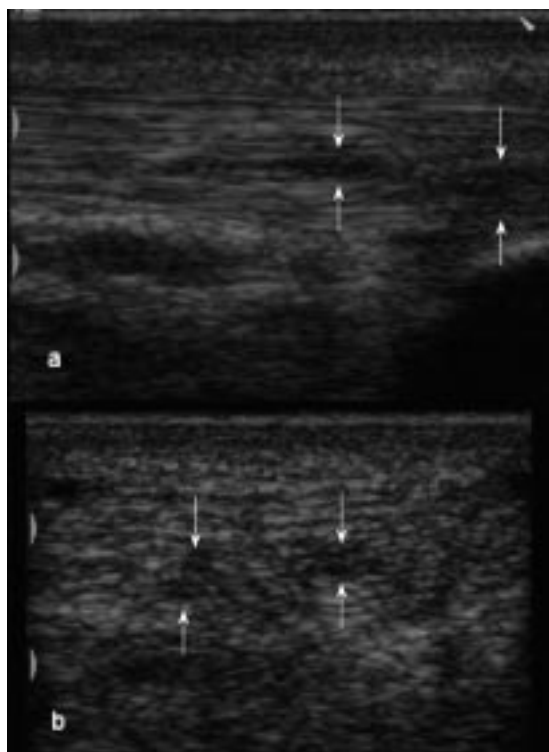
Ryc. 26. Obraz opisanego na ryc. 25 częściowego zerwania dystalno-bocznej przedniej części ścięgna piętowego. Cechy patologicznego unaczynienia (szare plamy – Power Doppler) w obrębie zerwanej części ścięgna oraz kaletki głębokiej

Częściowe zerwanie odcinka dystalnego ścięgna Achillesa

Zerwania częściowe tego odcinka ścięgna (ryc. 25, 26, 27, 28). od zmian czysto zapal-



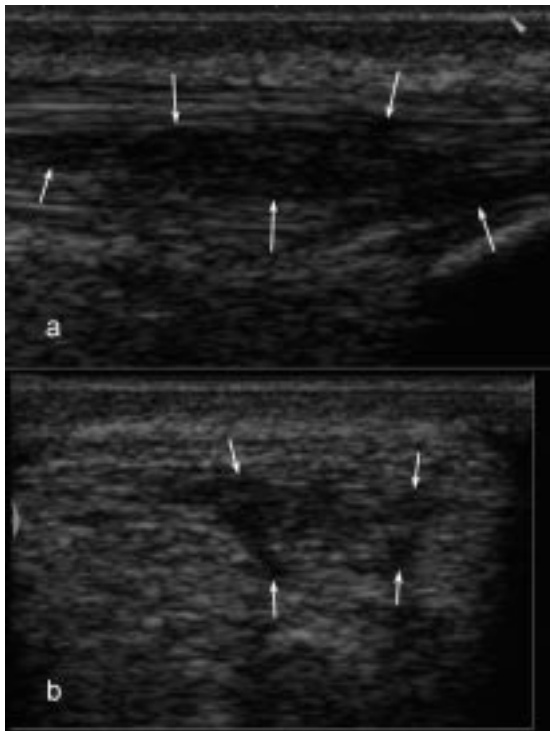
Ryc. 25. Obraz częściowego zerwania dystalno-bocznej przedniej części ścięgna piętowego. W projekcji podłużnej (a) i poprzecznej (b) widoczny jest ogniskowy obszar zatartej echostruktury, obniżonej echogeniczności (strzałki na ryc. a i pomiar na ryc. b). Cechy obrzęku błony maziowej kaletki głębokiej ścięgna (groty strzałek)



Ryc. 27. Obraz podłużny (a) i poprzeczny (b) częściowego śródścięgnistego zerwania (obszar o obniżonej echogeniczności i zatartej echostrukturze oznaczony strzałkami) odcinka dystalnego ścięgna piętowego

nych różnią się w badaniu USG przede wszystkim tym, że cechy takie jak: obniżenie echogeniczności, zatarcie echostruktury, obecność amorficznych pasm występują ogniskowo. Lokalizacja przyśrodkowa, centralna czy boczna zerwania pozwala na

określenie, od którego brzośca mięśnia trójgłowego łydki pochodzą uszkodzone włókna. To z kolei może być bardzo cenną wskazówką kliniczną zarówno dla ortopedy jak i rehabilitanta w przypadkach, kiedy obszar zerwania jest niewielki, nie widać w jego obrębie amorficznych obszarów będących odzwierciedleniem rozległych uszkodzeń wielu sąsiednich pęczków włókien.



Ryc. 28. Obraz podłużny (a) i poprzeczny (b) postępującego częściowego śródścięgnistego zerwania (obszar o obniżonej echogeniczności i zatartej echostrukturze oznaczony strzałkami) odcinka dystalnego ścięgna piętowego po trzech miesiącach od badania poprzedniego (ryc. 27)

Niepomyślny przebieg leczenia zachowawczego lub jego zaniechanie może skutkować progresją zerwania (ryc. 27, 28). Zerwania całkowite przyczepu piętowego ścięgna występują niezwykle rzadko ze względu na praktycznie zawsze występującą komponentę zapalno-naprawczą tej okolicy.

Patologie odcinka środkowo-bliższego lub obejmujące całe ścięgno Achillesa

Zmiany wsteczne ścięgna

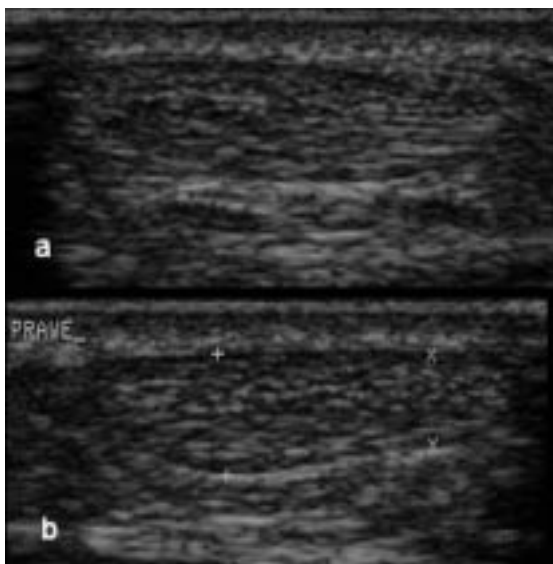
Podstawowymi czynnikami wywołującymi zmiany wsteczne ścięgna Achillesa to niedokrwienie i przeciążenie.

W badaniu USG, we wczesnej fazie tego typu patologii, obraz może być zupełnie prawidłowy, ponadto nie odbiegający od tego uzyskanego w badaniu strony asymptomaticznej. Przy obecności objawów klinicznych należy powstrzymać się od komentarza sugerującego stan pełnego zdrowia pacjenta, bowiem najczęściej mamy wtedy do czynienia z bardzo dyskretnymi, wymykającymi się ocenie USG zmianami. Lekceważenie objawów klinicznych i opieranie diagnozy wyłącznie na podstawie badania obrazowego jest błędem. Ostateczną decyzję o sposobie postępowania terapeutycznego podejmuje lekarz prowadzący, w tym przypadku najczęściej jest to ortopeda, nie diagnosta.

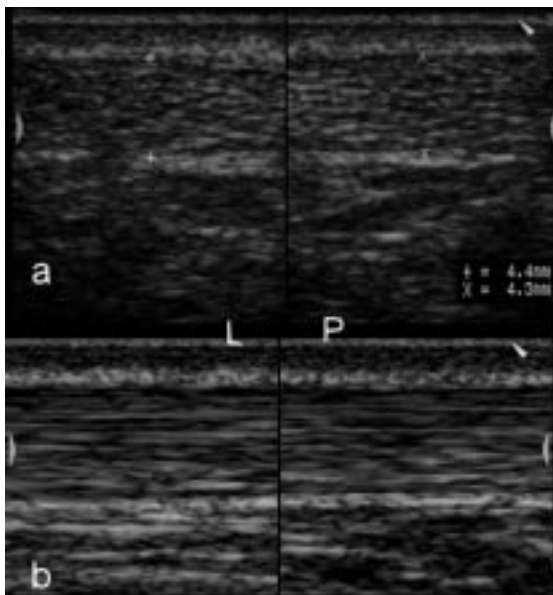
Kolejną fazą rozwoju zmian wstecznych ścięgna przy utrzymującej się jego prawidłowej echostrukturze i echogeniczności jest pogrubienie ścięgna i zmiana kształtu jego zarysu w przekroju poprzecznym (ryc. 29). Zmiany o takim stopniu nasilenia należy również interpretować jako bardzo wczesne.

W dalszym okresie rozwoju zmian wstecznych ścięgna piętowego poza jego pogrubieniem, zniekształceniem zarysu w przekroju poprzecznym pojawia się wyraźny objaw pogrubienia o wrzecionowatym kształcie w przekroju podłużnym i zaokrąglenia w przekroju poprzecznym. Echogeniczność ścięgna ulega obniżeniu, echostruktura zatarcia, co jest konsekwencją degradacji struktury włókien oraz pojawiania się pomiędzy nimi zwiększonej ilości bezpostaciowej substancji mukoidalnej (ryc. 31, 32). Od zapalenia ścięgna na tym

poziomie zmiany wsteczne różnicuje się głównie na podstawie ogniskowości zmian, echostruktury i echogeniczności ścięgna.

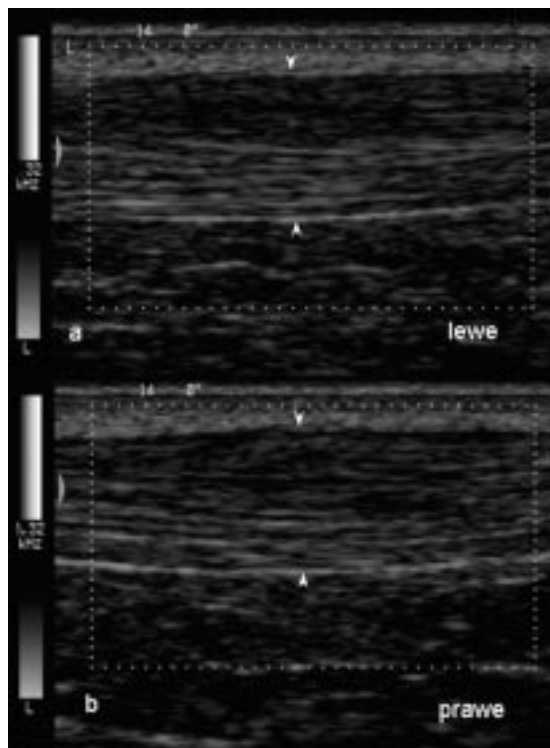


Ryc. 29. Obraz bardzo wczesnych zmian przeciążeniowo-wstecznych prawego ścięgna piętowego manifestujących się, oprócz objawów klinicznych, jedynie pogrubieniem przyśrodkowej części bliższego odcinka ścięgna (b). Poza tym obraz obu ścięgien jest prawidłowy, porównywalny – patrz ryc. 30 obraz ścięgna lewego – a

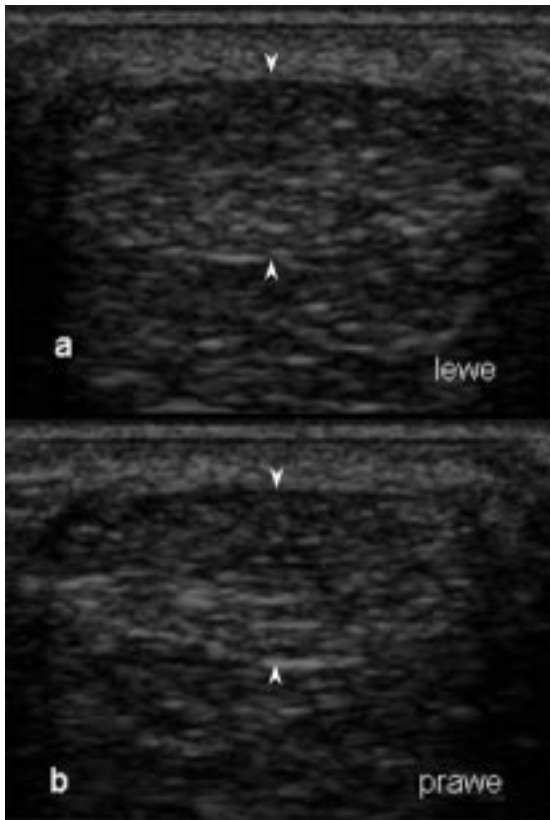


ryc. 30. Prawidłowy, porównywalny obraz odcinków środkowych i dystalnych ścięgien piętowych u pacjenta z achillodynią odcinka środkowo-bliższego – patrz ryc. 29.

W zmianach degeneracyjnych obraz USG jest obrazem pośrednim pomiędzy częściowym zerwaniem i zapaleniem. W częściowym zerwaniu zmiany są bardzo wyraźnie odgraniczone, natomiast w zapaleniu odcinka środkowo-bliższego wybitnie rozlane, zajmujące cały przekrój ścięgna. Niemal zawsze w zaawansowanych stadiach zmian wstecznych obserwuje się zmianę echogeniczności i echostruktury poszczególnych pasm ścięgna. Na ryc. 31 i 32 widoczna jest wyraźna przewaga zmian degeneracyjnych w obrębie tylnych pasm ścięgna pochodzących od obu głów mięśnia brzuchatego łydki. Typowym w przypadku zmian wstecznych jest zupełny brak patologicznego unaczynienia ścięgna (ryc. 31). Może się ono pojawić w późnych, najczęściej już powikłanych częściowym zerwaniem, fazach jako wyraz obecności ziarniny naprawczej.



Ryc. 31. Obraz obustronnych, nasilonych zmian wstecznych ścięgien piętowych w przekroju podłużnym. Pogrubienie, zatarta, „rozrzedzona” echostruktura ścięgien, głównie w ich części grzbietowej, brak cech patologicznego unaczynienia

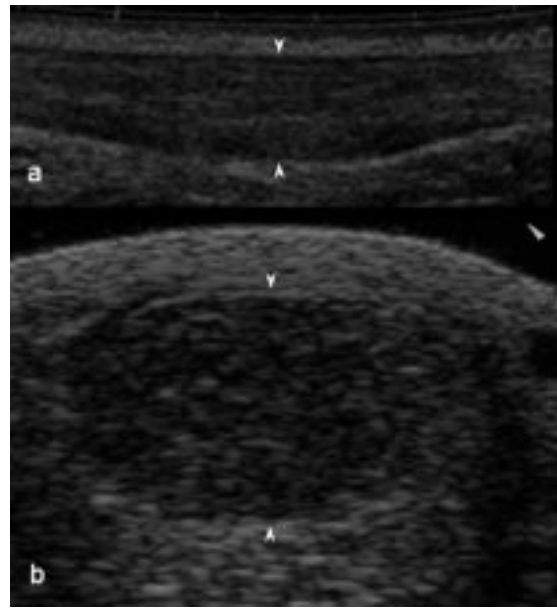


Ryc. 32. Obraz przekroju poprzecznego obu stronnych, nasilonych zmian wstecznych ścięgien piętowych, pacjent z ryc. 30. Pogrubienie, zatarta, „rozrzedzona” echostruktura ścięgien, głównie w ich części grzbietowej. Zarysy przednie i tylne ścięgien oznaczono grotami strzałek

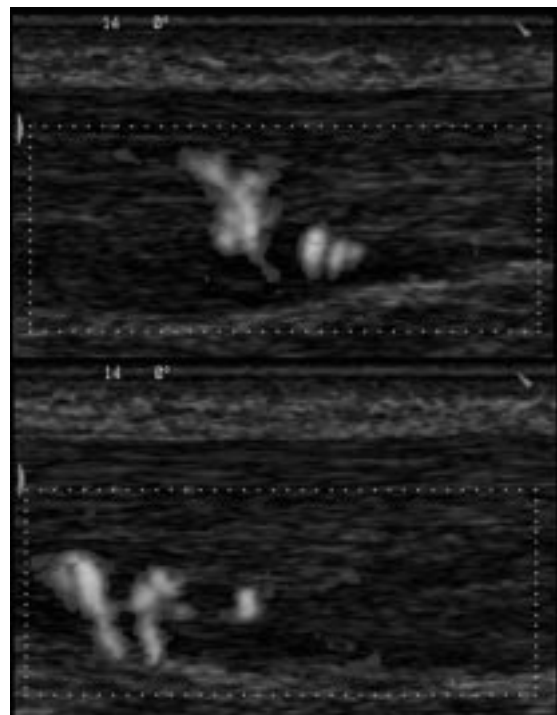
Ostre zapalenie ścięgna

Ostre zapalenie odcinka środkowego lub bliższego ścięgna piętowego (ryc. 33, 34) jest patologią relatywnie rzadką w porównaniu do liczby zmian wstecznych, jakie obserwuje się w tym odcinku.

Zmiany zapalne ścięgna powodują jego wyraźne pogrubienie, obniżenie echogeniczności i zatarcie echostruktury w sposób jednorodny, obejmujący cały przekrój ścięgna. Zawsze obserwuje się obecność patologicznego unaczynienia ścięgna, głównie w jego części przedniej, co najpewniej wynika z faktu, że poważna część unaczynienia tego odcinka pochodzi z ciała tłuszczowego Kagera (5). Bardzo istotne dla rozpo-



Ryc. 33. Obraz zapalenia ścięgna piętowego w jego odcinku środkowym. Przekrój podłużny (a) i poprzeczny (b). Zarysy przednie i tylne ścięgna oznaczono grotami strzałek. Patrz również ryc. 34



Ryc. 34. Obraz zapalenia ścięgna piętowego w jego odcinku środkowym (patrz również ryc. 33). Cechy nasilonego patologicznego unaczynienia ścięgna (jasne plamy w obrębie bramki Power Doppler)

znania zapalenia są objawy kliniczne i wywiad. Jeżeli objawy trwają dłużej niż 6 tygodni, i klinicznie w ocenie ortopedy nie stwierdza się objawów zapalenia to obraz USG może również odpowiadać obecności rozlanych, uogólnionych zmian wstecznych z obecnością unaczynionej ziarniny narowcowej.

Przewlekłe zapalenie odcinka środkowo-bliższego ścięgna

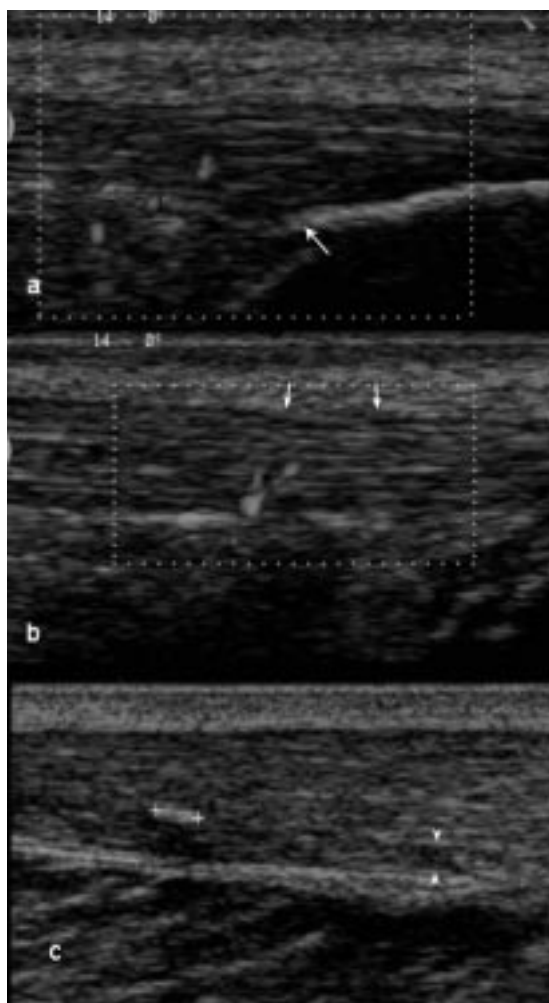
Przewlekłe procesy zapalne tego odcinka ścięgna obserwuje się jeszcze rzadziej niż zapalenia ostre. Z reguły przy wczesnym prawidłowym rozpoznaniu i odpowiednio przeprowadzonej terapii ostre zapalenia ulegają wygaszeniu i struktura ścięgna wraca do normy, najczęściej z pozostałością po zapaleniu w postaci pogrubienia ścięgna. Inną, drogą pomyślnego zejścia procesu zapalnego jest sekwencja zapalenie-degeneracja/mikrouszkodzenia-naprawa.

W przewlekłym zapaleniu ścięgno jest nieznacznie pogrubiałe, jego struktura jest umiarkowanie zatarta, echogeniczność średnia/wysoka. W jego obrębie widoczne są drobne blizny po mikrouszkodzeniach, zwapnienia, czasami pojedyncze patologiczne naczynia (ryc. 35).

W rzeczywistości ta faza choroby ścięgna może podlegać różnej ocenie i każda z tych ocen ma swoje uzasadnienie zarówno kliniczne jak i obrazowe. Rola badania USG wydaje się być w takich razach porównywalna do roli języczka u wagi. Przewaga cech zapalnych, degeneracyjnych czy świadczących o uszkodzeniu determinuje, wraz z obrazem klinicznym, sposób leczenia.

Zapalenie ościęgna

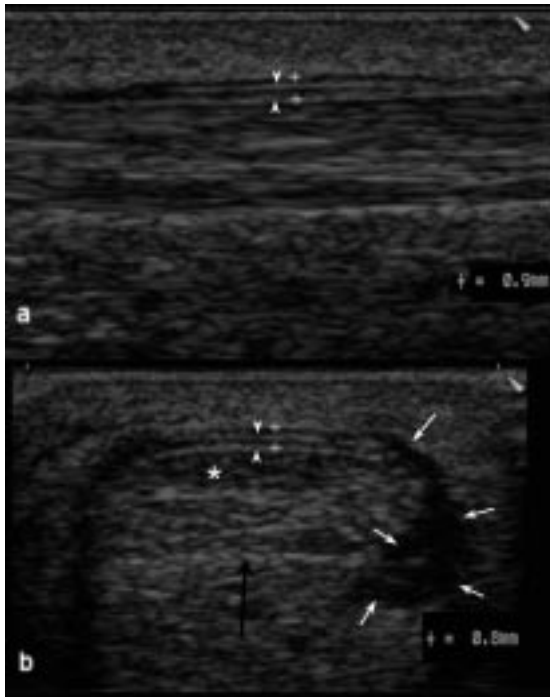
Zmiany zapalne ościęgna są często pierwszym objawem przeciążenia ścięgna. Jest to patologia typowa dla osób biorących udział



Ryc. 35. Obraz przewlekłego zapalenia ścięgna piętowego. Osteofitycznie zniekształcony tylny-górny zarys kości piętowej wskazujący na przebyte zapalenie kaletki głębokiej (strzałka na ryc. a). Zatarty tylny zarys ścięgna wskazujący na obecność zwłóknień ościęgna (strzałki na ryc. b). Pojedyncze patologiczne naczynia w ścięgnię (jasne plamy na ryc. a i b w bramce Power Doppler). Zwapnienie w środkowo-bliższym odcinku ścięgna (jasny obszar pomiędzy krzyżykami pomiarowymi na ryc. c). Obszar blizny po mikrouszkodzeniu (groty strzałek na ryc. c)

w maratonach lub błędów treningowych. Typowym przykładem takiego błędu jest stosowanie skokowych zmian ekstremalnych obciążeń np. treningu w twardym terenie górskim jako elementu szkolenia piłkarza, dla którego naturalnym środowiskiem jest płaskie, miękkie boisko.

Ścięgno Achillesa funkcjonuje w ograniczonej przestrzeni, a ościęgno jest bardzo delikatną, jednowarstwową, bogato unaczynioną strukturą. Jej podrażnienie wywołuje odczyn zapalny, czasem nawet na całej długości ścięgna. Odczynowi zapalnemu nieodłącznie towarzyszy obrzęk chorej struktury. W obrazie USG zapalenie ościęgna powoduje pojawienie się ciemnej (ryc. 37, 38) lub ciemnej i jasnej (ryc. 36), mierzalnej warstwy opłaszczającej ścięgno. Bardzo częstym objawem w fazie ostrej zapalenia jest obecność patologicznych naczyń w obrębie i okolicy ościęgna (ryc. 37).

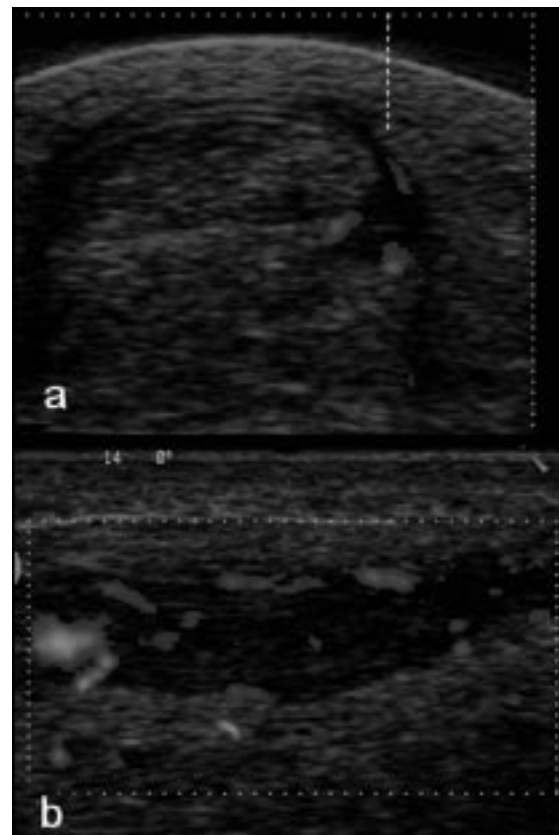


Ryc. 36. Obraz zapalenia ościęgna w przekroju podłużnym (a) i poprzecznym (b). Grotami strzałek oznaczono pogrubiłe ościęgno. Krzyżyki pomiarowe obejmują grubość ościęgna wraz z okołościęgnistą strefą wysiękowo-obrzękową rozprzestrzeniającą się głównie wzdłuż bocznego zarysu ścięgna (strzałki). Pomimo braku wyraźnych cech pogrubienia ścięgna oraz zachowania prawidłowego spłaszczonego zarysu części przedniej (czarna strzałka) widoczne jest już dyskretne rozrzedzenie jego struktury w warstwie tylnej (* na ryc. b). Obraz odwracalnej fazy przejściowej, pomiędzy izolowanym zapaleniem ościęgna, a zapaleniem ościęgna i ścięgna.

Badanie USG pozwala na precyzyjne odgraniczenie stadium odwracalnego zapalenia ościęgna (ryc. 36, 37) od zmian zaawansowanych dotyczących również ścięgna (ryc. 38).

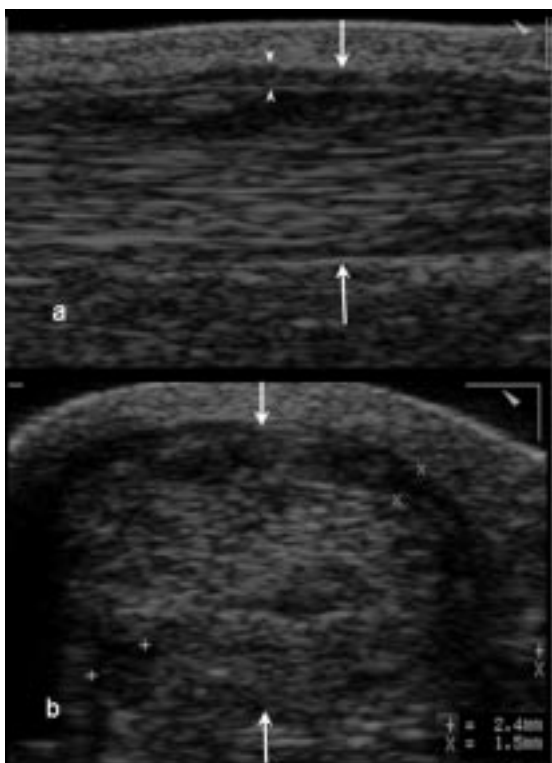
Zapalenie ościęgna i ścięgna

Jak wiadomo z badań Kannus i Jozsa (10), podłożem niemal każdego zerwania ścięgna piętowego jest jego degeneracja. Jednak zerwanie jest jedynie końcowym etapem długotrwałej choroby ścięgna. Stąd tak istotne jest rozpoznanie i leczenie zapalenia ościęgna we wczesnym okresie rozwoju tego procesu.

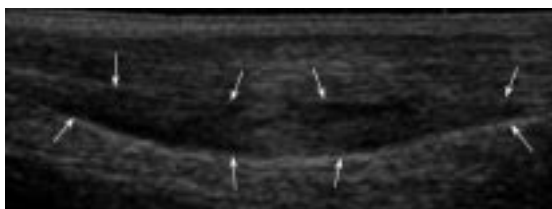


Ryc. 37. Obraz zapalenia ościęgna w przekroju poprzecznym (a) i podłużnym (b). Jasne nieregularne plamy w bramce Power Doppler odpowiadają patologicznemu unaczynieniu w obrębie i okolicy zapalnie zmienionego ościęgna. Przerywana linia na ryc. a wskazuje linię przyłożenia podłużnego głowicy na ryc. b.

Kryterium rozpoznania zapalenia ościęгна i ścięгна (ryc. 38) w badaniu USG



Ryc. 38. Obraz zapalenia ościęгна i ścięгна Achillesa w przekroju podłużnym (a) i poprzecznym (b). Warstwa pomiędzy znacznikami pomiarowymi (b) odpowiada przybliżonej grubości ościęгна wraz z okołosięgnistą strefą obrzęku. Pomiar grubości samego ościęгна nie jest w tym przypadku możliwy ze względu na zlewanie się ościęгна i zmienionego zapalnie ścięгна. Groty strzałek na ryc. a oznaczają strefę obrzęku okołosięgnistego. Strzałkami oznaczono całkowitą grubość pogrubiałego ościęгна i ścięгна



Ryc. 39. Obraz częściowego zerwania ścięгна Achillesa lewego – przekrój podłużny. Strzałki oznaczają strefy śródścięgnistego zerwania włókien. Zwraca uwagę wyraźna linijnie biegnąca granica pomiędzy przednią strefą zerwania i tylną o budowie zbliżonej do włókienkowej. Obraz taki odpowiada uszkodzeniu włókien pochodzących z mięśnia płaszczkowego. Patrz również ryc. 40

jest zbliżone do tego opisanego w rozdziale poprzednim. Do obrazu pogrubienia i obniżenia echogeniczności ościęгна dochodzi tutaj pogrubienie samego ścięгна z obniżeniem jego echogeniczności i zatarciem echostruktury. Zmiany obrazowe w początkowym okresie tej kombinacji patologii widoczne są jedynie brzeżnie.

Częściowe zerwanie odcinka środkowego ścięгна

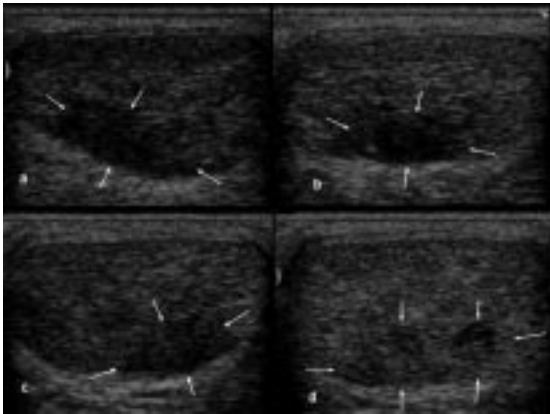
Zerwania częściowe tego odcinka ścięгна są patologią bardzo trudną do różnicowania z zaawansowanymi zmianami wstecznymi. W tym rejonie zerwania praktycznie zawsze są odzwierciedleniem długotrwałych zmian wstecznych, niezależnie od ich podłoża.

W badaniu USG od zapalenia czy degeneracji zerwanie różni się obecnością bardziej lub mniej wyraźnie odgraniczonych obszarów o wybitnie zatartej echostrukturze i obniżonej echogeniczności lub bezechowych (ryc. 39). Ułatwieniem jest obecność, chociaż jednego obszaru bezechowego w ścięgnie. Po wykluczeniu artefaktu anizotropii można mieć niemal pewność, że taki obszar jest galaretowatym lub szklawiczącym guzkiem mukoidu wypełniającym przestrzeń po zerwanych włóknach.

Ponadto taki obszar, o ile zerwanie zajmuje znaczną długość ścięгна, ulega „przemieszczeniu” na różnych poziomach (ryc. 40). Ponieważ zerwaniu z reguły ulegają włókna pochodzące od konkretnej partii mięśnia trójgłowego łydki, przemieszczenie ogniska zerwania jest wynikiem naturalnej rotacji włókien ścięгна

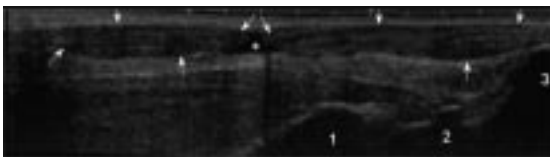
Całkowite zerwanie ścięгна Achillesa

Całkowite zerwanie ścięгна Achillesa jest ostatnim etapem jego długotrwałej choroby. Liczną, wbrew niektórym opiniom, grupę pacjentów stanowią osoby, które nie odczu-



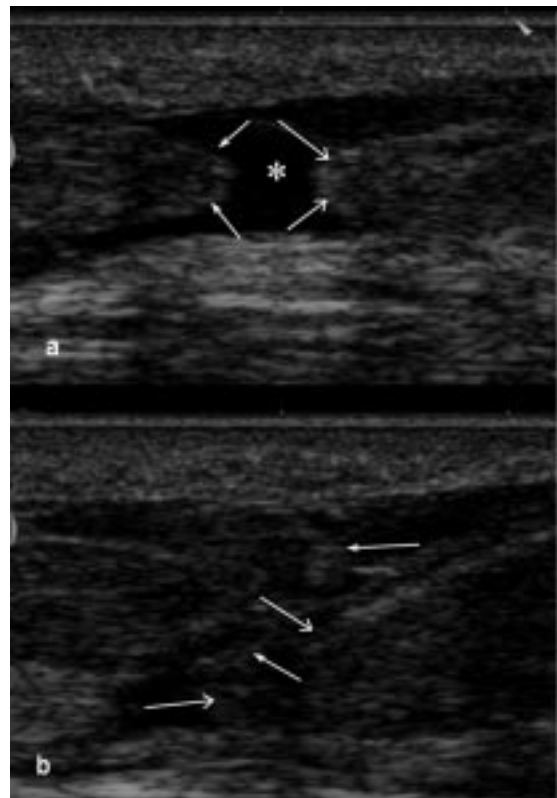
Ryc. 40. Obraz częściowego zerwania ścięgna Achillesa lewego (pacjent z ryc. 39) – cztery kolejne przekroje poprzeczne idąc od góry (a) w kierunku dystalnym (d). Strzałki oznaczają strefy śródścięgniściego zerwania włókien. Strefa zerwania zmienia swoją lokalizację z przednio-bocznej w odcinku bliższym (a) na przednio-przyśrodkową w odcinku dalszym (d) zgodnie z naturalną rotacją włókien ścięgna

wają istotnych, lub żadnych dolegliwości przed zerwaniem ścięgna. Diagnostycznie całkowite, świeże zerwanie ścięgna Achillesa jest bodajże najłatwiejszym problemem w badaniu USG i niezależnie od poziomu zerwania stosuje się te same kryteria jego rozpoznania. W takim przypadku widoczne są wybitnie pogrubiałe kikuty zerwanego ścięgna oraz krwiak rozdzielający ich końce (ryc. 41, 42 a). Ponadto w całkowitych zerwaniach widoczny jest, patognomiczny dla takiego stanu objaw paradoksalnej ruchomości ścięgna. Objaw ten polega na tym, że przy ruchach w stawie skokowym kikuty ścięgna ulegają zbliżeniu i oddaleniu (ryc. 42 a, b), natomiast brak jest prawidłowego ślizgu ścięgna wobec tylnej blaszki powięzi tylnej goleni.



Ryc. 41. Obraz całkowitego zerwania ścięgna Achillesa – przekrój podłużny (rekonstrukcja ciągła). Strzałkami oznaczono zarysy ścięgna. 1 – kość piszczelowa, 2 – kość skokowa, 3 – kość piętowa, * – krwiak pomiędzy kikutami ścięgna. Patrz ryc. 41

Istotną, z punktu widzenia chirurga-ortopedy, jest ocena rozległości pogrubienia i zatarcia echostruktury ścięgna, będącego odzwierciedleniem rzeczywistego zakresu uszkodzenia ścięgna. W zdecydowanej większości przypadków można z góry uznać, że przy całkowitych zerwaniach odcinka środkowo-bliższego ścięgna zakres uszkodzenia jego struktury obejmuje całą długość ścięgna, a przy zerwaniach odcinka dystalnego około 1/2 dystalną część ścięgna. Ścięgno piętowe, z wyjątkiem rzadkich przypadków jego przecięcia ulega zerwaniu w najślabszym punkcie, jednak z rozerwaniem włókien na dużej długości. Charakter tego uszkodzenia można łatwo zaobserwować zrywając w rękach zwykłą nitkę. Tak zerwana nitka, gdy oglądamy ją pod powiększeniem, rozerwana jest na znacznym obszarze, nie tylko w miejscu braku ciągłości. Fakt ten jest głównym powodem



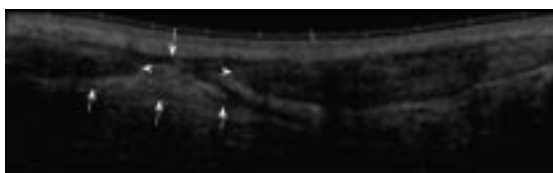
Ryc. 42. Obraz kikutów zerwanego ścięgna z ryc. 41 w pozycji neutralnej (a) i zgięciu podaszowym (b). Strzałkami oznaczono zarysy kikutów

techniki operacyjnej stosowanej w klinice autora. Jej główną zasadą jest ciągnięcie szwów przez całą długość ścięgna aż do poziomu włókien o echostrukturze i echogeniczności zbliżonej do prawidłowej, co żargonowo nazywane jest szyciem „zdrowe-zdrowe”. Technika taka jest koniecznością przy planowanej agresywnej rehabilitacji począwszy od dnia operacji.

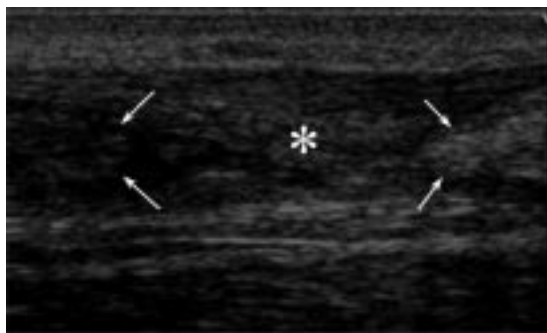
Całkowite, zastarzałe zerwanie ścięgna

Stan zastarzałego zerwania ścięgna piętowego jest wynikiem zaniedbania ze strony pacjenta lub nieprawidłowego wstępnego rozpoznania.

O ile pierwszy powód jest czynnikiem, na który nie mamy większego wpływu, to nieprawidłowe rozpoznania są niestety wynikiem nieznamośności podstawowych objawów towarzyszących zerwaniu ścięgna. W przypadku wątpliwości należy zawsze weryfikować wstępne rozpoznanie za pomocą badania USG. Fachowo wykonane badanie wyklucza lub potwierdza w 100% przebiecie całkowitego zerwania ścięgna. Zastarzałe uszkodzenia mają cechę utrudniającą rozpoznanie, polegającą na fakcie tworzenia się włóknistej blizny pomiędzy kikutami zerwanego ścięgna (ryc. 43, 44). Taki obraz może „udawać” zachowanie ciągłości i w efekcie spowodować błędne rozpoznanie częściowego uszkodzenia potencjalnie zmieniającego radykalnie postępowanie lecznicze. Niesłuchanie prostym objawem, różnicującym zerwanie częściowe od całkowitego, jest objaw paradoksal-



Ryc. 43. Obraz całkowitego zerwania ścięgna piętowego z cechami tworzenia się włóknistej blizny (strzałki) pomiędzy jego kikutami (groty strzałek). Patrz ryc. 44

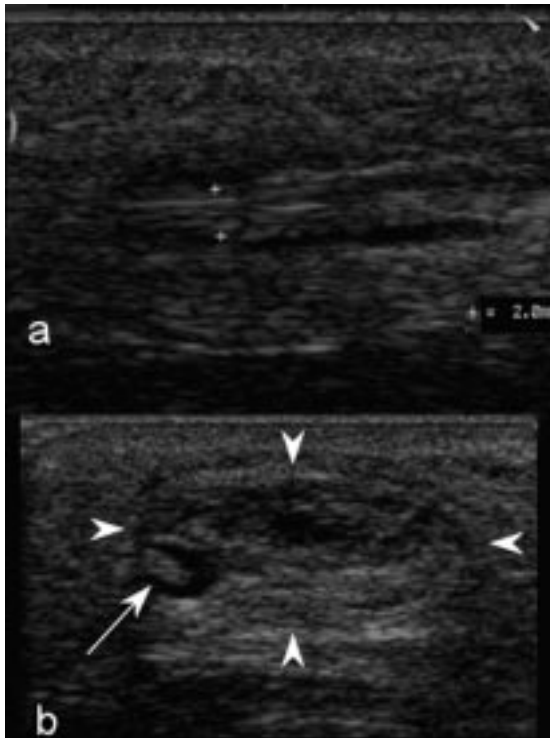


Ryc. 44. Obraz włóknistej blizny (*) pomiędzy kikutami (strzałki) zerwanego ścięgna Achillesa. Patrz ryc. 43

nego ruchu ścięgna w badaniu dynamicznym. W badaniu prawidłowego ścięgna lub przy zerwaniu częściowym nigdy nie obserwuje się marszczenia się ścięgna podczas ruchu zgięcia i wyprostu w stawie skokowym spowodowanego zbliżaniem i oddalaniem się od siebie kikutów. Tworząca się pomiędzy kikutami blizna jest wypełnieniem przestrzeni wcześniej zajmowanej przez krwiak, toteż jest odcinkiem wydłużającym ścięgno. Należy podkreślić, że błędne jest przekonanie, iż włóknista blizna tworzy się w kilka tygodni od zerwania. Blizny takie mogą powstawać już w kilka dni od epizodu zerwania.

Ścięgno mięśnia podeszwowego

Mięsień podeszwowy jest strukturą pozbawioną istotnego funkcjonalnego znaczenia. Przez niektórych porównywany jest do wyrostka robaczkowego. Bliższy przyczep mięśnia podeszwowego zlokalizowany jest w okolicy nadkłykciowej bocznej kości udowej i tylnej torebki stawu kolanowego. Przyczep dystalny ścięgna mięśnia podeszwowego zlokalizowany jest przyśrodkowo od przyczepu ścięgna Achillesa do kości piętowej, często oddając bocznicę do przyśrodkowego dystalnego odcinka samego ścięgna Achillesa. Mięsień ten zawdzięcza swoje znaczenie w ortopedii nie samemu brzuścowi, a bardzo długiemu ścięgnu



Ryc. 45. Obraz przekroju podłużnego (a) i poprzecznego (b) ścięgna mięśnia podeszwowego (pomiar na ryc. a, strzałka na ryc. b) wrośniętego w częściowo zerwane ścięgno Achillesa. Grotami strzałek oznaczono zarysy przekroju poprzecznego ścięgna Achillesa

biegnącemu wzdłuż praktycznie całej łydki od poziomu okolicy podkolanowej do poziomu kości piętowej. Ściągno to biegnie pomiędzy głową przyśrodkową mięśnia brzuchatego łydki i mięśniem płaszczkowatym, i dalej wzdłuż przyśrodkowego zarysu ścięgna Achillesa. Niestety nie jest to struktura występująca stale. Ściągno m. podeszwowego używane jest przez ortopedów do augmentacji ścięgna Achillesa podczas jego plastyki czy rekonstrukcji. Uwidocznienie tej struktury jest nierzadko zadaniem kłopotliwym, wymagającym również jeśli chodzi o jakość stosowanego sprzętu, toteż brak jego wyraźnego obrazu należy traktować jak brak informacji na temat obecności ścięgna. Dopiero jego uwidocznienie jest pewnym potwierdzeniem obecności i stanu ścięgna. Optymalną okolicz-

nością uwidocznienia ścięgna m. podeszwowego jest stan po częściowym lub całkowitym zerwaniu ścięgna piętowego. W takim przypadku okołościęgnisty obrzęk daje doskonały kontrast dla ścięgna podeszwowego, które widoczne jest jako typowo ścięgniste, włókienkowe pasmo o okrągłym bądź owalnym kształcie i grubości 1–2 mm. Przy uszkodzeniach przewlekłych ścięgna piętowego zdarza się, że ścięgno m. podeszwowego zlepia się ze ścięgnem Achillesa i sprawia wrażenie integralnej jego części (ryc. 45).

Toteż, jeżeli pośród, czy obok zatartej struktury zdegenerowanego lub zerwanego ścięgna Achillesa widzimy odcinające się od otoczenia prawidłowe pasmo ścięgniste biegnące wzdłuż lub w obrębie przyśrodkowego zarysu ścięgna Achillesa, widzimy właśnie ścięgno mięśnia podeszwowego – i to jest ta dobra wiadomość.

Piśmiennictwo:

1. Allenmark C.: Partial Achilles tendon tears. *Clin Sports Med* 11:759 – 769, 1992.
2. Arner O., Lindholm A.: Subcutaneous rupture of the Achilles tendon. *Acta Chir Scand (suppl)* 239: 23 – 26, 1959.
3. Astrom M., Rausing A.: Chronic Achilles tendinopathy. A survey of surgical and histopathological findings. *Clin Orthop* 316:151 – 154, 1995.
4. Astrom M., Westlin N.: Blood flow in chronic Achilles tendinopathy. *Clin Orthop* 308:166 – 172, 1994.
5. Carr A.J., Norris S.H.: The blood supply of the calcaneal tendon. *J Bone Joint Surg* 71B:100 – 101, 1989.
6. Chao W., Deland J.T., Bates J.E., et al: Achilles tendon insertion. An in vitro anatomic study. *Foot Ankle Int* 18:81 – 84, 1997.
7. Clement D.B., Taunton J.E., Smart G.W.: Achilles tendinitis and peritendinitis: Etiology and treatment. *Am J Sports Med* 12:179 – 184, 1984.
8. Fox J.M., Blazina M.E., Jobe F.W., et al: Degeneration and rupture of the Achilles tendon. *Clin Orthop* 107:221 – 224, 1975.

9. Johnston E., Scranton P. Jr, Pfeffer G.B.: Chronic disorders of the Achilles tendon: Results of conservative and surgical treatments. *Foot Ankle Int* 18: 570 – 574, 1997.
10. Kannus P., Jozsa L.: Histopathological changes preceding spontaneous rupture of the tendon: Achilles controlled study of 891 patients. *J Bone Joint Surg* 73A:1507 – 1525, 1991.
11. Kvist H., Kvist M.: The operative treatment of chronic calcaneal paratenonitis. *J Bone Joint Surg* 62B:353 – 357, 1980.
12. Kvist M.: Achilles tendon injuries in athletes. *Sports Med* 18:173 – 201, 1994.
13. Leach R.E., James S., Wasilewski S.: Achilles tendinitis. *Am J Sports Med* 9:93 – 98, 1981.
14. Maffuli N.: The clinical diagnosis of subcutaneous tear of the Achilles tendon. Achilles prospective study in 174 patients. *Am J Sports Med* 26, 266 – 270.
15. Maffuli N., Binfield P.M., Moore D., et al: Surgical decompression of chronic central core lesions of the Achilles tendon. *Am J Sports Med* 27: 747 – 752, 1999.
16. Mahler F., Fritschy D.: Partial and complete ruptures of the Achilles tendon and local corticosteroids injections. *Br J Sports Med* 26:7 – 14, 1992.
17. Marcus D.S., Reicher M.A., Kellerhouse L.E.: Achilles tendon injuries: The role of MR imaging. *J Comput Assist Tomogr* 13:480 – 486, 1989.
18. Tendon Pathology in long-standing Achillodynia: Biopsy findings in 40 patients. *Acta Ortop Scand* 68:170 – 175, 1997.
19. Movin T., Kristofferson-Wiberg M., Shalabi et al: Intratendinous alterations as imaged by ultrasound and contrast medium-enhanced magnetic resonance in chronic achillodynia. *Foot Ankle Int* 19:311 – 317, 1998.
20. Myerson M.S., McGarvey W.: Disorders of the insertion of the Achilles tendon and Achilles tendinitis. *J Bone Joint Surg* 80A:1814 – 1824, 1998.
21. Ostrowski K.: *Histologia*, PZWL 1988, str. 145, 146.
22. Paavola M., Paakkala T., Kannus P., et al: Ultrasonography in the differential diagnosis of Achilles tendon injuries and related disorders. Achilles comparison between pre-operative ultrasonography and surgical findings. *Acta radiol* 39:612 – 619, 1998.
23. Puddu G., Ippolito E., Postacchini F.: Achilles classification of Achilles tendon disease. *Am J Sports Med* 4:145 – 150, 1976.
24. Schepsis A.A., Jones H., Haas A.L.: Achilles tendon disorders in athletes. *Am J Sports Med* 30, 286 – 305, 2002.
25. Sella E.J., Caminear D.S., Mc Learney E.A.: Haglund's syndrome. *J Foot Ankle Surg* 37: 110 – 114, 1998.
26. Snow S.W., Bohne W.H.O., DiCarlo E., et al: Anatomy of the Achilles tendon and plantar fascia in relation to the calcaneus in various age groups. *Foot Ankle Int* 16:418 – 421, 1995.
27. Strocchi R., De Pasquale V., Guizzardi S., et al: Human Achilles tendon: Morphological and Morphometric variation as a function of age. *Foot Ankle* 12:100 – 104, 1991.

Adres do korespondencji / Address for Correspondence: Zbigniew Czyrny, Carolina Medical Center, ul. Broniewskiego 89, 01 – 876 Warszawa