



© J ORTHOP TRAUMA SURG REL RES 2 (18) 2010
Review article/Artykuł poglądowy

Sonographic and histological appearance of heel enthesopathy, what the “heel spurs” really are and what are their consequences

Obraz USG i histologiczny entezopatii w obrębie pięty, czyli co to są „ostrogi piętowe” i co z tego wynika

ZBIGNIEW CZYRNY

Praktyka prywatna, Michałów Grabina
Konsultant diagnostyki obrazowej w Centrum Chirurgii Specjalistycznej Ortopedika, Warszawa

Address for correspondence/Adres do korespondencji:

Zbigniew Czyrny M.D.

Praktyka prywatna, Michałów Grabina, Polska

tel. +48 22 7724153, e-mail: zbigniew.czyrny@wp.pl, www.czyrny.pl

Statistic/Statystyka

Word count/Liczba słów	2468/2498
Tables/Tabele	0
Figures/Ryciny	24
References/Piśmiennictwo	5

Received: 29.01.2010

Accepted: 16.02.2010

Published: 20.04.2010

Summary

Most common enthesopathy of all the calcaneal insertions is in Achilles tendons, then in plantar aponeurosis and in flexor digitorum brevis origin. The basic diagnostic findings in imaging techniques of the enthesopathy are lesions and scars on the tendons or aponeurosis, erosions, enthesophytes and mixed erosive-enthesophytic changes. In histopathological appearance one can find tissues resembling typical structures of the particular location, oligocellular zones, hyalinization, adipose degeneration, ruptures, signs of repair. Lack of histological inflammatory changes in the affected zones seems to be important. It may also play a role in interpretation of ultrasound images in other entheses zones as well as in making therapeutic decisions. Another important fact is a secondary or even lack of clinical meaning of so called heel spurs.

Key words: enthesopathy, sonography, histopathology

Streszczenie

Entezopatie przyczepów piętowych najczęściej dotyczą entezy ścięgna Achillesa, rozciągna podszwowego i ścięgna m. zginacza palców krótkiego. Podstawowymi elementami entezopatii w diagnostyce obrazowej są uszkodzenia i blizny ścięgna i rozciągna, zmiany, nadżerkowe, entezofityczne oraz nadżerkowo-entezofityczne. W badaniach histopatologicznych dominują obrazy tkanek zbliżonych do prawidłowych w tych lokalizacjach, strefy ubogokomórkowe, szkliwienie, degeneracja tłuszczowa oraz pęknięcia i ślady po procesach naprawczych. Wydaje się być istotnym brak w badaniach histopatologicznych cech obecności zapalenia w strefach chorych entez.

Może to mieć znaczenie zarówno w interpretacji obrazów USG w innych strefach entez jak również w podejmowaniu odpowiedniego leczenia pacjentów z takimi problemami.

Drugim ważnym elementem jest drugoplanowe lub brak klinicznego znaczenia tzw. ostróg piętowych.

Słowa kluczowe: entezopatia, USG, histopatologia

INTRODUCTION

Calcaneus among its functions acts also as a trochlea redirecting the forces generated by triceps surae tendon. With its distal tendon, the triceps surae muscle inserts to the posterior aspect of calcaneal tuberosity (Fig. 1).

To the plantar surface of the medial process of calcaneal tuberosity a plantar aponeurosis is attached (Fig. 2.), a structure often informally and improperly called plantar fascia. The distal ends of aponeurosis insert to the proximal phalanges.

Thus a big portion of energy applied by the triceps surae is transferred not only to the quite firmly joined tarsal and metatarsal bones, but also to the toes and becomes a major item in the propulsion subphase of gait. The aponeurosis maintains also the arch of the foot.

A structure, that must be mentioned, considering calcaneal entheses in flexor digitorum brevis muscle, for its original tendon attaches to the anterior-inferior margin of the medial process of calcaneal tuberosity, right dorsally and anterior to the plantar aponeurosis (Fig. 3.).

The three mentioned structures and the calcaneus are the most commonly seen elements in enthesopathies – pathologies of the attachment.

A key to understanding the nature of the disease and its diagnostics, and finally treatment is regional anatomy, schematically presented in Fig. 4.

ENTHESIS

The paper is based on definition given by Benjamin M. et al [2], translated by the author as follows: enthesis – a place or region, where either a tendon or ligament, or articular capsule is attached to the bone. Biermann [3]

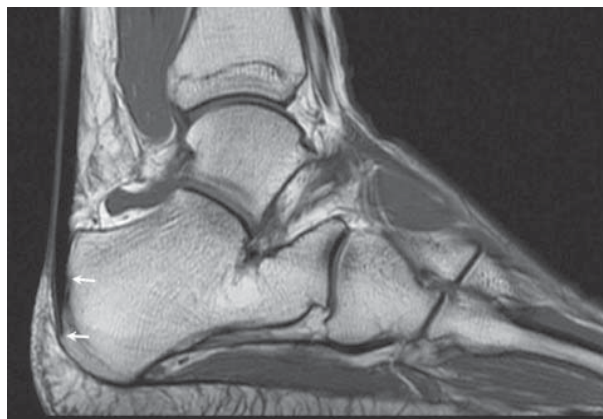


Fig. 1. A MR image of the Achilles tendon. Arrows – proximal and distal ends of tendon entheses

Ryc. 1. Obraz RM ścięgna Achillesa. Strzałki – granice bliższa i dalsza entezy ścięgna

WSTĘP

Kość piętowa spełnia między innymi funkcję bloczka zmieniającego kierunek sił generowanych przez ścięgno mięśnia trójgłowego łydki. Za pośrednictwem swojego dystalnego ścięgna mięsień trójgłowy łydki przyczepia się do tylnej powierzchni guza piętowego (ryc. 1).

Do powierzchni podeszwowej wyrostka przyśrodkowego tego samego guza piętowego przyczepia się rozciągno podeszwowe (aponeurosis plantaris) nazywane przez niektórych, niezgodnie z międzynarodową, łacińską nomenklaturą anatomiczną, powięzią podeszwową (ryc. 2). Obwodowo rozciągno podeszwowe przyczepia się do paliczek bliższych palców stopy.

W ten sposób znaczna część energii mięśnia trójgłowego przekazywana jest nie tylko na cały kompleks dość sztywno powiązanych ze sobą kości stępu i śródstopia ale również na palce, co ma niebagatelne znaczenie przy ruchu odbicia z palców. Rozciągno podtrzymuje również sklepienie łuku stopy.

Strukturą, o której nie sposób nie wspomnieć w kontekście dywagacji o entezach piętowych jest mięsień zginacz palców krótki, którego bliższe ścięgno przyczepia się do przednio-dolnej krawędzi wyrostka przyśrodkowego guza kości piętowej bezpośrednio grzbietowo i ku przodowi od rozciągna podeszwowego (ryc. 3).

Te trzy struktury, jeśli chodzi i kość piętową, są najczęściej spotykanymi bohaterami patologii o ogólnej nazwie entezopatia – czyli patologia przyczepu.

Kluczem do zrozumienia, zarówno natury jak i diagnostyki, a co za tym idzie leczenia entezopatii piętowych jest anatomia tych okolic, której schemat przedstawia ryc. 4.

ENTEZA

Niniejszy wywód oparty jest o definicję M. Benjamina i wsp. (2), która w tłumaczeniu autora brzmi następująco: Enteza to region/miejsce gdzie ścięgno, więzadło lub

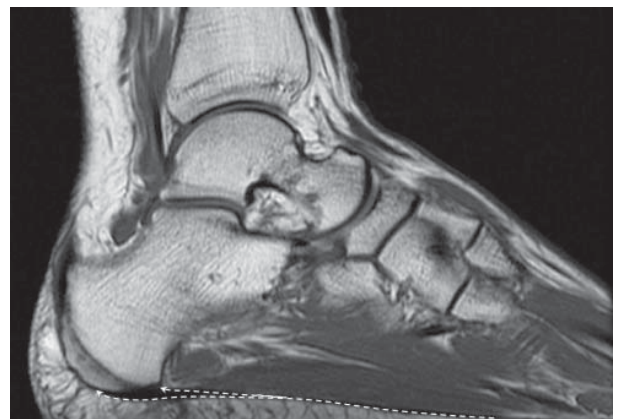


Fig. 2. A sagittal MR image on the level of the plantar aponeurosis attachment. Dotted arrows point at the proximal and distal ends of the attachment area for the aponeurosis

Ryc. 2. Przekrój strzałkowy w badaniu RM na poziomie przyczepu piętowego rozciągna podeszwowego. Przerywane strzałki wskazują na punkty bliższy i dalszy pola przyczepu piętowego rozciągna podeszwowego

suggests, that a major function of enthesis is dispersion of energy generated on the border between two tissues of different elasticity, like between a tendon and a bone, in order to avoid local peaks of tension. This opinion mirrors a physical observation of the cumulation of energy transferred from an element of higher elasticity to another element of lower elasticity in the border zone

A term “enthesis zone” in this study refers to the enthesis and its close surrounding – 10mm from the bone outline deep to the tendon or ligament, to ensure clear and univocal communication. Probably a similar opposite zone should be added deep into the bone, however ultrasound penetration is limited to the surface of the bone, since it reflexes the whole beam. So, “enthesis zone” shall mean the attachment area and 10mm of the attached tendon or ligament. This supplementary term is introduced, for many lesions in the enthesis project to the surrounding structures.

torebka stawowa przyczepia się do kości; inaczej miejsce przyczepu lub przyczep. Biermann (3) sugeruje, że istotną funkcją entezy jest rozpraszanie energii generowanej na granicy dwóch tkanek o istotnie różnej elastyczności czyli pomiędzy ścięgnem i kością w celu uniknięcia miejscowych gwałtownych gradientów napięcia. Opinia ta odzwierciedla znany z fizyki fakt kumulacji energii przekazywanej z elementu o większej na element o mniejszej elastyczności w strefie granicznej tych struktur.

Termin „strefa entezy” rozumiany jest, na potrzeby jasnej i jednoznacznej komunikacji tego artykułu, jako enteza wraz z jej bezpośrednim sąsiedztwem ok. 10mm od zarysu kostnego w głąb ścięgna lub więzadła. Należałoby dodać podobną, może mniej rozległą, strefę po przeciwnej stronie entezy jednak zasięg badania USG ograniczony jest do powierzchni odbijających całkowicie ultradźwięki, czyli w tym wypadku kostnych. Strefa entezy oznaczać więc będzie samą entezę wraz z przylegającym do niej około 10mm odcinkiem ścięgna/wię-

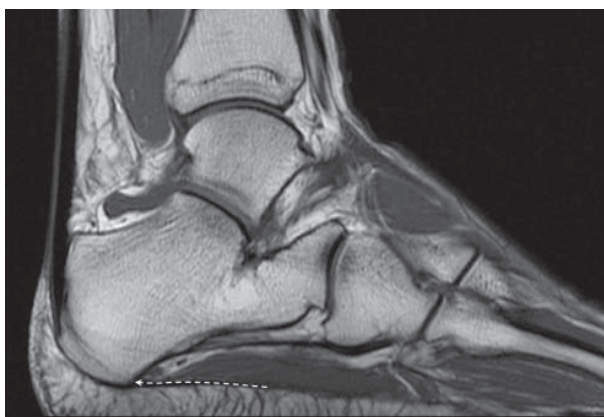


Fig. 3. A sagittal MR image on the level of flexor digitorum brevis origin. The dotted arrow lays along the original tendon and points at calcaneal attachment

Ryc. 3. Przekrój strzałkowy w badaniu RM na poziomie przyczepu ścięgna m. zginacza palców krótkiej do k. piętowej. Przerwana strzałka położona jest wzdłuż bliższego rdzenia ścięgien/ścięgna tego mięśnia i wskazuje na punkt przyczepu piętowego jego ścięgna

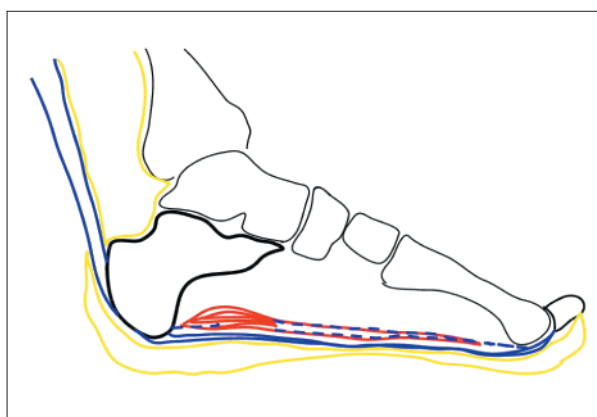
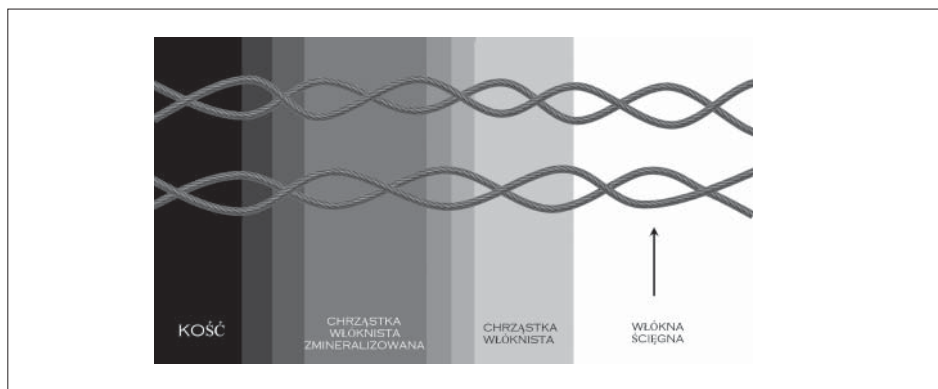


Fig. 4. A sagittal section of the foot. Blue lines mark the Achilles tendon and plantar aponeurosis. Blue dotted lines – tendones of flexor digitorum brevis muscle (the belly of the muscle is red). Yellow outlines – adipose body (fat pad) in Kager space, plantar and calcaneal fatty tissue

Ryc. 4. Schematyczny rysunek strzałkowego przekroju stopy. Niebieskimi ciągłymi liniami oznaczono ścięgno Achillesa i rozciągno podeszwy. Niebieskie przerywane linie – ścięgna m. zginacza palców krótkiej (brzusiec tego mięśnia w kolorze czerwonym). Żółte obrysy – ciało tłuszczowe przestrzeni Kagera, tkanka tłuszczowa podeszwy i pięty

Fig. 5. A scheme of fibrocartilagenous enthesis

Ryc. 5. Schemat entezy chrzęstnowłóknistej



In order to ensure optimal dispersion of energy in the enthesis zone most tendons attach to the bone at possibly sharpest angle. Then each axial vector in a tendon divides into two at right angle, thus by definition spreading the main vector's course. To do this, tendons change the direction of vectors generated by muscular belly, by bending around bone trochleae or ligamentous enforcements of tendinous sheaths, called retinacula.

Unluckily, in very mobile locations, the enthesis zone can be arranged at even right angle to the attachment area on the bone, and all vectors of force in the tendon can align and be regarded as one summary vector acting to abrupt the tendon from its bone insertion. So, the greater the angle between the tendon's fibers and enthesis surface, the bigger the abruting forces in the enthesis zone. Such situation develops in rotator cuff around shoulder joint in certain rotation-and-abduction positions.

zaś. Ten dodatkowy termin wprowadzam ponieważ wiele uszkodzeń entezy ma swoją kontynuację w obrębie bezpośredniego jej sąsiedztwa.

W celu jak najlepszego rozproszenia energii w strefie entezy większość ścięgien przyczepia się pod maksymalnie ostrym kątem do zarysu kostnego. W ten sposób każdy wektor biegnący wzdłuż osi ścięgna rozkłada się na dwa wektory tworzące ze sobą kąt prosty, czyli z definicji rozpraszające kierunek działania głównego wektora. W tym głównie celu ścięgna zmieniają kierunek wektora generowanej przez brzusiec siły owijając się wokół bloczków kostnych czy pod wzmocnieniami więzadłowymi pochewek włóknistych nazywanymi powszechnie troczkami.

Niestety nieuniknione jest w bardzo ruchomych strefach entez, że ścięgno może w konkretnych położeniach kości ustawiać swoją oś długą pod kątem nawet 90° do powierzchni przyczepu co powoduje nałożenie się wszystkich wektorów i „wygenerowanie” pojedynczego, sumarycznego wektora próbującego wyrwać ścięgno z przyczepu kostnego. Tak więc im większy kąt zejścia się włókien z zarysem kostnym entezy, tym większe siły

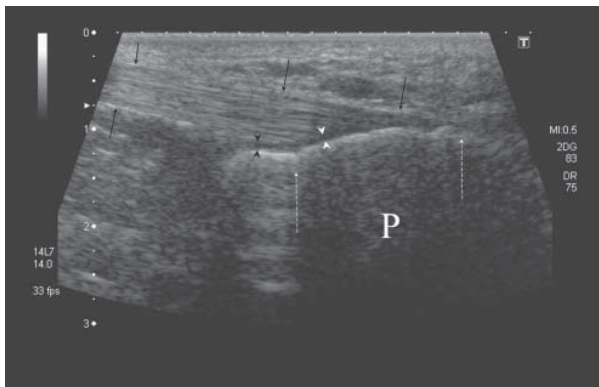


Fig. 6. Longitudinal section on the level of calcaneal insertion and distal portion of the Achilles tendon. High type of insertion – short calcaneal wall of the tendinous sheath. The tendon in neutral position without a trochlea, where it bends around only in dorsal flexion of the foot. Black arrows – outline of the tendon; dotted arrows – borders of calcaneal insertion of the tendon; black arrowheads – layer of fibrous cartilage lining the calcaneal wall of tendon's sheath; white arrowheads – layer of fibrous cartilage of the enthesis; P – calcaneus

Ryc. 6. Przekrój podłużny na poziomie przyczepu piętowego i odcinka dalszego ścięgna Achillesa. Typ wysoki przyczepu ścięgna – krótka ściana piętowa kaletki ścięgna. Ścięgno już w pozycji neutralnej pozbawione jest bloczka, na który nawija się dopiero przy zgięciu grzbietowym stopy. Czarne strzałki – zarys ścięgna Achillesa; Przerwane strzałki – granice przyczepu piętowego ścięgna; Czarne grotki strzałek – warstwa chrząstki włóknistej powlekającej ścianę piętową kaletki ścięgna Achillesa; Białe grotki strzałek – warstwa chrząstki włóknistej entezy; P – kość piętowa

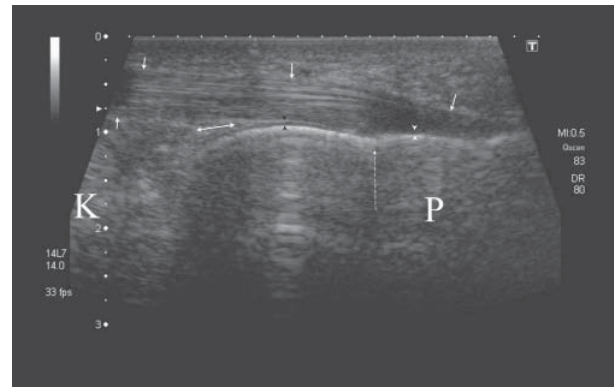


Fig. 7. Longitudinal section on the level of calcaneal insertion and distal portion of the Achilles tendon. Low type of insertion – long calcaneal wall of tendon's sheath. The tendon even in neutral position bends around the trochlea. Short white arrows – outline of the Achilles tendon; dotted arrow – proximal border of the calcaneal insertion (distal – out of the picture); black arrowheads – layer of fibrous cartilage lining the calcaneal wall of tendon's sheath; white arrowheads – layer of fibrous cartilage of the enthesis, surrounded by anisotropic zone of tendinous fibers of the same echogenicity; double headed arrow – adipose pad of tendon's sheath moving in and out in the space between the tendon and the bone in flexion and extension in talocrural joint; P – calcaneus

Ryc. 7. Przekrój podłużny na poziomie przyczepu piętowego i odcinka dalszego ścięgna Achillesa. Typ niski przyczepu ścięgna – długa ściana piętowa kaletki ścięgna. Ścięgno już w pozycji neutralnej owija się na bloczku. Krótkie białe strzałki – zarys ścięgna Achillesa; Przerwana strzałka – granica bliższa przyczepu piętowego ścięgna (dalsza poza kadrem); Czarne grotki strzałek – warstwa chrząstki włóknistej powlekającej ścianę piętową kaletki ścięgna Achillesa; Białe grotki strzałek – warstwa chrząstki włóknistej entezy otoczona identycznej echogeniczności strefą anizotropową włókien ścięgna; strzałka z dwoma grotami – fałd tłuszczowy kaletki ścięgna Achillesa wsuwający i wysuwający się z przestrzeni pomiędzy ścięgnem i kością przy ruchach zgięcia i wyprostu w stawie skokowo-goleniowym; P – kość piętowa

This angle worsens in Achilles tendon as well, when the insertion is set high and/or in plantar flexion of the foot. Two structural types of enthesis are known [2]: fibrous and fibrocartilagenous, referring strictly to the presented in the border zone tissues: compact fibrous connective tissue and fibrous cartilage in the border between the collagen fibers of the tendon/ligament and the bone. The fibrous type subdivides into indirect – periosteal attachments and direct – bone attachments. A scheme of fibrocartilagenous enthesis is given in Fig. 5.

It seems correct in most cases, that fibrous entheses develop on the intramembranous para-epiphysis/diaphysis basis while fibrocartilagenous entheses on the cartilagenous epiphysis basis. Mixed entheses are also known. A classic and easy to understand model of mixed enthesis, thanks to its extensive size is tibial insertion of patellar ligament, which proximal portion of enthesis develops on cartilagenous basis of the epiphysis, while the distal one on the intermembranaceous basis of the para-epiphysis/diaphysis (Czyrny&Greenspan 2009) [4].

Discussing the terminology referred to enthesis, Sharpey fibres must be mentioned. It seems quite simple: anchoring fibers for the tendinous, ligamentous and periosteal elements in the bones. Leaving the semantic divergences, authors opt for a definition of Sharpey fibers, as existing in fibrous entheses only.

Description of all types of entheses and their mapping could facilitate understanding of why certain pathologies show very repetitive images in imaging diagnostics.

The images of the enthesis zone obtained from modern ultrasound with 14MHz probes or even higher are much more detailed than any X-ray, CT or MRI scans. Sonography allows to judge not only the outline of the bone in attachment area, but also the structure of cartilage layer in big entheses, not even mentioning the tendon/ligament, since its structure in enthesis zone is different than out of it (Fig. 6,7,9), which not always could be seen. In various tendon-specific distances from bone insertion, the collagen fibers of tendons are separated by adipose intersections (Fig.8), of undiscovered yet function.

próbujące oderwać ścięgno od kości działają na strefę entezy. Tak dzieje się na przykład w obrębie stożka rotatorów stawu ramiennego przy konkretnych ustawieniach rotacyjnych i odwiedzenia. Kąt ten zmienia się niekorzystnie również w przypadku ścięgna Achillesa w sytuacji wysoko posadowionego przyczepu ścięgna i przy zgięciu podszwowych stopy.

Opisuje się dwa podstawowe typy budowy entezy (2) – włóknisty i włóknisto-chrząstny ze względu na obecność w strefie granicznej ścięgno-kość typu tkanek, odpowiednio zbitej tkanki włóknistej i chrząstki włóknistej jako strefy granicznej pomiędzy włóknami kolagenowymi ścięgna/więzadła i kością. Z kolei typ włóknisty dzieli się na przyczepy włókien ścięgna/więzadła za pośrednictwem okostnej lub bez jej pośrednictwa – bezpośrednio do kości. Schemat budowy entezy chrząstno-włóknistej przedstawia ryc. 5.

Wydaje się, że w większości przypadków sprawdza się reguła, że entezy włókniste powstają na podłożu błoniastym przynasady, trzonu, a chrząstno-włókniste na podłożu chrząstnym nasady. Spotyka się również entezy mieszane. Klasycznym i łatwym do zrozumienia, ze względu na swoją rozległość, przykładem entezy mieszanej jest piszczelowy przyczep więzadła rzepki, którego część bliższa powstaje na podłożu chrząstnym nasady a dalsza na podłożu błoniastym przynasady/trzonu (Czyrny&Greenspan 2009) (4).

W całym nazewnictwie dotyczącym struktury entez należy również wspomnieć o włóknach Sharpey’a. Temat wydaje się być prosty – są to włókna kotwiczące w kości elementy ścięgnowe, więzadłowe i okostną. Problem polega na tym, co zwykle gnębi nauczycieli języka polskiego – co autor miał na myśli przez określenie „włókna perforujące”. Pozostawiając tę dyskusję na inną okazję pozwolę sobie wybrać opcję definicji włókien Sharpey’a, według której występują one tylko w entezach włóknistych.

Wydaje się, że określenie typów wszystkich entez i opracowanie ich mapy może przybliżyć nas do zrozumienia dlaczego pewne patologie dają bardzo powtarzalny obraz w diagnostyce obrazowej.

Obrazy uzyskiwane za pomocą nowoczesnych urządzeń tego typu wyposażonych w głowice o częstotliwości 14MHz i wyższej dają nam nieporównanie lepszy wgląd w strukturę strefy entezy niż badanie RTG, TK czy RM. Badanie USG pozwala na ocenę nie tylko zarysu kostnego strefy przyczepu ale struktury warstwy chrząstnej dużych entez oraz oczywiście samego ścięgna/więzadła, którego struktura w obrębie entezy nie jest taka sama jak poza nią (ryc. 6, 7, 9) co nie zawsze udaje się uwidocznić. W różnej, dla różnych ścięgien odległości od przyczepu kostnego pasma kolagenowe ścięgien poprzedzielane są wstawkami tkanki tłuszczowej (ryc. 8), której funkcja na dzień dzisiejszy nie jest jasno określona, chociaż stają się one w sytuacjach zapalno-naprawczych miejscem gdzie bieżąca poszerzone naczynia krwionośne. Wydaje się stąd, że są to po prostu miękkie poduszki pozwalające zapewne na maksymalnie wydolny przepływ

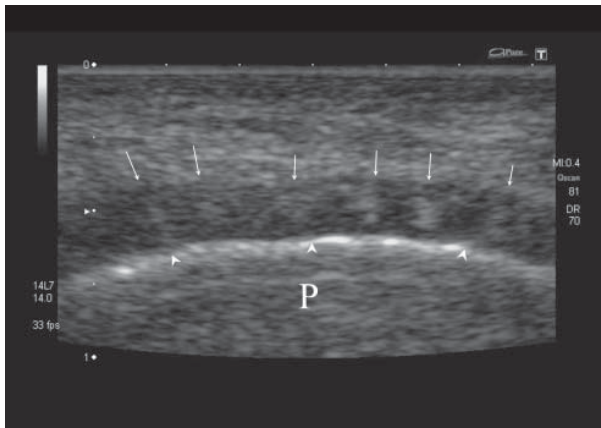


Fig. 8. Ultrasound of the Achilles tendon, transverse scan on the level of calcaneal insertion. Arrowheads – bone outline; arrows point at bright (hyperechogenic) fatty tissue between tendinous fibers. Arrowheads on the posterior outline of the tendon. P – calcaneus
Ryc. 8. Obraz USG ścięgna Achillesa w przekroju poprzecznym na poziomie przyczepu piętowego. Groty strzałek – zarys kostny; Strzałki wskazujące pasma jasnej (hyperechogenicznej) tkanki tłuszczowej pośród włókien ścięgna. Groty strzałek przy zarysie tylnym ścięgna. P – kość piętowa

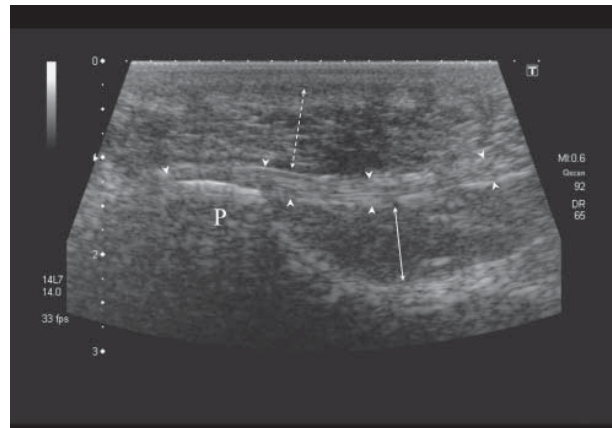


Fig. 9. Ultrasound of a normal plantar aponeurosis – the structure is not tensed and is slightly concave in dorsal direction in the foot. The sonographic images are upside-down to radiograms and MRIs. Heel is on the right (P). Arrowheads point at plantar (upper) and dorsal (lower) outlines of the aponeurosis. Dotted double-headed arrow – plantar fat pad; double-headed arrow – space between the outline of calcaneus (lower arrowhead) and dorsal surface of aponeurosis (upper head), filled at this level by flexor digitorum brevis muscle
Ryc. 9. Obraz USG prawidłowego rozciągniętego podszwowego w stanie rozluźnienia stopy – rozciągnięto nie jest napięte i ma nieznacznie wklęsły w kierunku grzbietowym stopy kształt. Obrazy USG są odwrócone do góry nogami w porównaniu do obrazów RTG i RM. Pięta po lewej stronie (P). Groty strzałek wskazują zarysy podszwowy (górny) i grzbietowy (dolny) rozciągniętego podszwowego. Strzałka przerywana z dwoma grotami – warstwa poduszki tłuszczowej podszwy, strzałka lita z dwoma grotami – przestrzeń pomiędzy zarysem k. piętowej (dolny grot) i grzbietową powierzchnią rozciągniętego (górny grot) wypełniona na tym poziomie przede wszystkim przez mięsień zginacz palców krótki

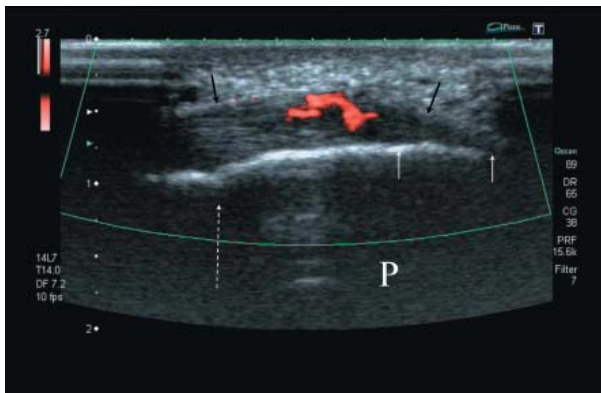


Fig. 10. Ultrasound of the Achilles tendon, longitudinal scan. Red spots – significant hypervascularisation of a fresh scar after an injury in the enthesis zone. Neither erosive changes nor mineralization of the scars can be seen yet. See: Fig. 11
Ryc. 10. Obraz USG ścięgna Achillesa w przekroju podłużnym. Czerwone plamy – istotnie wzmożone unaczynienie w obrębie świeżej blizny po uszkodzeniu ścięgna w obrębie strefy entezy. W obrębie samej entezy nie obserwuje się jeszcze w tym stadium ani zmiany nadżerkowej ani mineralizacji blizny. Patrz rycina 11

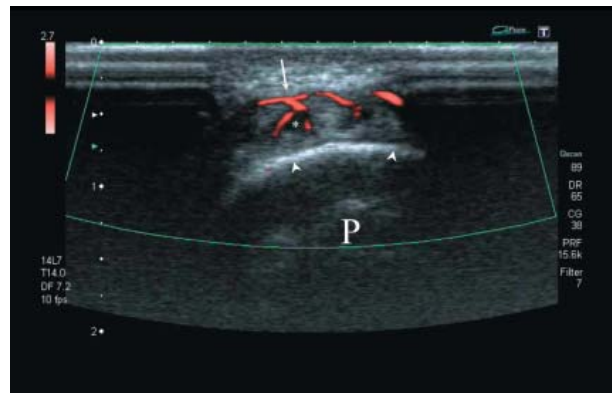


Fig. 11. Ultrasound of the Achilles tendon, transverse scan on the level of calcaneal enthesis, the patient from Fig. 12. Arrowheads – outlines of the bone in enthesis; arrow – significant hypervascularisation in a scar after tendon's injury (*); red spots, unmarked – the remaining vessels, probably reactive to the process of repair. Regular pattern of the vascular zones shows, that fatty intersections are their natural surrounding (See: Fig. 8)
Ryc. 11. Obraz USG ścięgna Achillesa w przekroju poprzecznym na poziomie entezy piętowej, pacjent z ryciny 12. Groty strzałek – zarys kostny entezy; Strzałka – istotnie wzmożone unaczynienie w obrębie blizny po uszkodzeniu ścięgna (*); Czerwone plamy nieoznaczone – pozostałe naczynia odzwierciedlające najpewniej odczyn wokół procesu naprawczego. Regularny układ wszystkich trzech stref unaczynienia wskazuje na to, że to przegrody tłuszczowe ścięgna są ich naturalnym środowiskiem (patrz ryc. 8)

Among the discussed calcaneal entheses, achilles tendon insertion is with no doubt a fibrocartilagenous type [2].

Plantar aponeurosis is a ligamentous band. Since its calcaneal attachment forms on cartilagenous basis of calcaneal tuberosity, it should be of similar in structure to Achilles enthesis. Its initial portion is band-like and condensed on a small area and spreads abundantly forward to almost a foot width at the metatarsophalangeal joints.

The next of calcaneal entheses important for this publication is the origin of flexor digitorum brevis muscle. It is placed in the anterior zone of the medial process of calcaneal tuberosity, almost on the border of ossification center zone of calcaneal tuberosity. Its mixed character cannot be thus excluded.

ENTHESOPATHIES

The term "enthesopathy" refers to any pathological process affecting enthesis, without reference to its histological appearance. Achilles was a victim of a very specific enthesopathy, in fact – the calcaneal attachment of the tendon was pierced by an arrow.

Commonly enthesopathies are linked with inflammation in the tendon and its enthesis. As far as autoimmune-inflammatory process may be a true underlying cause of weakening of the structure, the final changes in enthesopathy involve collagen fibers lesions, scars, degeneration, hyalinization, oligocellular zones (Fig. 14, 15, 18, 23, 24). The material analyzed for this study however revealed not a single case of inflammatory reaction in histological sections. The authors saw even none of these in any other enthesis. It seems likely, that any inflammatory moment could be within the first days after the injury of the collagenous fibers, when reparation processes involve some features of inflammation, like lymphoidal cells migration (Kannus&Jozsa) [5]. It is more related to cleansing after an injury and prior to rebuilding than to a destructive inflammation.

Patients are most often admitted in chronic phase of scar creation and organisation, when not a single sign of inflammation is left.

It does not seem that one can radically state whether a degeneration in a tendon/ligament precedes ripening of the fibers or rather collagen lesions and improper healing and automatic scar formation are the source of histologically stated degeneration zones, hyalinization, or presence of structures just resembling tissues or its elements.

krwi do ścięgna przy jego obciążeniu. Nie jest natomiast do końca jasne czy strefy te są również siedliskiem różnego typu aparatów czuciowych reagujących np. na ucisk, czy rozciąganie.

W obrębie omawianych tutaj entez piętowych, z całą pewnością przyczep ścięgna Achillesa jest entezą chrzęstno-włóknistą (2).

Rozciągnięto podeszwowe (aponeurosis plantaris) jest pasmem o charakterze więzadłowym. Enteza piętowa rozciągnięta tworzy się na podłożu chrzęstnym guza piętowego, stąd wydaje się, że powinna mieć podobną strukturę do entezy ścięgna Achillesa. Pasma to skupione na niewielkim polu w obrębie przyczepu piętowego ulega znacznemu poszerzeniu niemal do szerokości całej stopy na poziomie stawów śródstopno-paliczkowych.

Kolejnym elementem przyczepów piętowych, istotnych w niniejszej rozprawie jest enteza ścięgna m. zginacza krótkiego palców. Zlokalizowana jest ona w strefie przedniej wyrostka przyśrodkowego guza kości piętowej, w zasadzie na granicy strefy jądra kostnienia guza piętowego. Nie jest więc wykluczone, że posiada entezę mieszaną.

ENTEZOPATIE

Termin entezopatia oznacza każdą patologię entezy i nie definiuje histopatologicznego charakteru zmian. Achilles w zasadzie padł ofiarą dość szczególnego rodzaju entezopatii – przebiecia strzałą przyczepu piętowego ścięgna.

Powszechnie entezopatie wiąże się z procesami zapalnymi ścięgien i ich entez. O ile rzeczywiście autoimmunologiczne procesy o charakterze zapalnym mogą być podłożem entezopatii, czynnikiem osłabiającym jej strukturę, to ostatecznym efektem strukturalnym w obrębie stref entez jest obecność uszkodzeń włókien kolagenowych, blizn, degeneracji, szkliwienia, obszarów ubogokomórkowych (ryc. 14, 15, 18, 23, 24). W materiale przedstawianym w tym artykule nie zaobserwowano ani jednego przypadku obecności cech zapalenia w preparatach histopatologicznych. Wydaje się, że jedynym elementem, czy raczej momentem zapalnym jest tutaj okres pierwszych kilku dni po uszkodzeniu włókien kolagenowych, kiedy proces naprawczy posiada cechy procesu zapalnego z naciekiem komórek limfocytarnych (Kannus&Jozsa) (5). Proces ten kojarzy się raczej ze sprzątnięciem, po którym ma nastąpić proces naprawczy niż z destrukcyjnym zapaleniem.

Najczęściej pacjenci trafiają do lekarza w fazie prze-wlekłej tworzenia i przebudowy blizny, kiedy po fazie zapalnej nie ma już śladu.

Wydaje się, że nie można jednoznacznie stwierdzić czy degeneracja ścięgna/więzadła jest preludium do rwania się włókien czy raczej uszkodzenia kolagenu i nieprawidłowo gojące/przebudowujące się blizny tworzące się automatycznie w miejscu uszkodzenia są źródłem widocznych na preparatach histopatologicznych stref degeneracji, szkliwienia czy obecności struktur tylko podobnych do poszczególnych tkanek czy ich elementów.

Ze względu na fakt większej częstości entezopatii w strefach silnie obciążanych (duże ścięgna, przekłada-

Due to higher incidence of enthesopathies in specific locations of the loaded zones (big tendons of strong muscles), the conception of injury and its consequences like degenerative scars, healing in normal patient's activity conditions limited by pains is more reliable. Healing in such conditions can be paralleled to gluing the

jące siłę potężnych mięśni) wydaje się, że koncepcja urazu i jego skutków w postaci zdegenerowanych blizn, gojonych często w warunkach normalnego ograniczonego w różnym stopniu bólem funkcjonowania pacjenta, jest bardziej prawdopodobna. Gojenie w takim trybie można porównać pod względem skutków do próby skle-

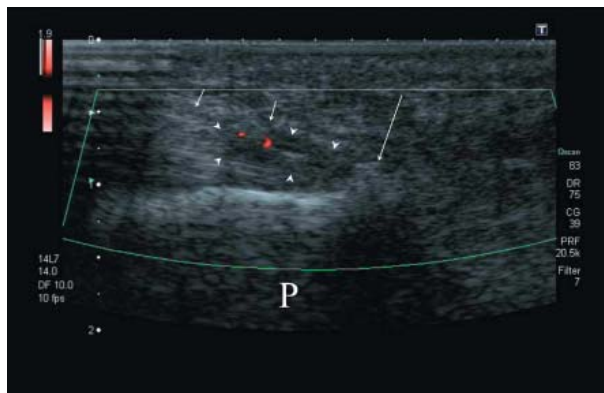


Fig. 12. Ultrasound of the Achilles tendon, longitudinal scan. Short arrows – tendon's outline; arrowheads – the scar zone of the injured tendon; red spots – moderate hypervascularisation in a scar; long arrow – zone of intrastructural mineral infiltration straight neighboring the enthesis (partially permeable for ultrasound)

Ryc. 12. Obraz USG ścięgna Achillesa w przekroju podłużnym. Krótkie strzałki – zarysy ścięgna; Groty strzałek strefa blizny po uszkodzeniu ścięgna; Czerwone plamy – miernie wzmożone unaczynienie w obrębie blizny; Długa strzałka – strefa śródstrukturalnej infiltracji mineralnej blizny w bezpośrednim sąsiedztwie entezy (częściowo przejrzysta dla ultradźwięków)

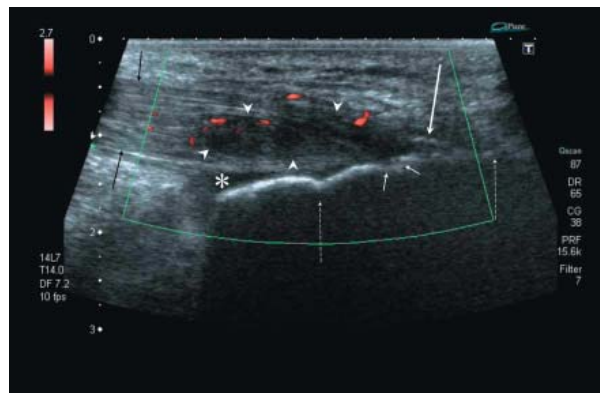
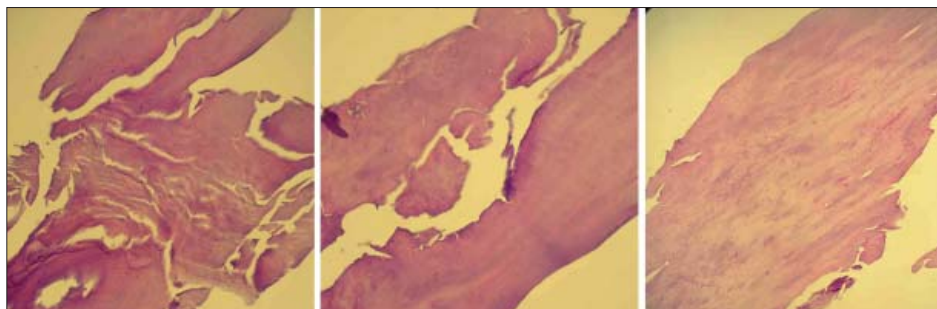


Fig. 13. Ultrasound of the Achilles tendon, longitudinal scan. Short white arrows – bone erosion after injury of enthesis; long white arrow – mineralized scar/enthesophyte in early mineralization phase (permeable for ultrasound); arrowheads – the scar zone after a partial intrastructural lesion of the Achilles tendon reaching to or emerging from calcaneal enthesis in the erosion area; red spots – increased hypervascularisation, in peripheral area of the scar/injured area in a repair process – not a sign of inflammation, as commonly thought to be; star – exsudation in Achilles sheath; long dotted arrows – levels of proximal and distal margins of the calcaneal insertion

Ryc. 13. Obraz USG ścięgna Achillesa w przekroju podłużnym. Krótkie białe strzałki – nadżerka kostna po uszkodzeniu entezy; Długa biała strzałka – zmineralizowana blizna/entezofit we wczesnej fazie mineralizacji (przeziarna dla ultradźwięków); Groty strzałek – strefa blizny po śródstrukturalnym częściowym uszkodzeniu ścięgna Achillesa dochodzącym do lub wychodzącym z entezy piętowej w strefie nadżerki; Czerwone plamy – wzmożone unaczynienie, głównie zlokalizowane na obrzeżach obszaru blizny/zerwania będące elementem gojenia/przebudowy uszkodzenia, nie, jak się często sądzi, procesu zapalnego; Gwiazdka – wysięk w kaletce ścięgna Achillesa wskazujący na obecność odczynu zapalnego w kaletce; Czarne strzałki – zarysy ścięgna Achillesa; Przerwane długie strzałki – poziom bliższej i dalszej granicy przyczepu piętowego ścięgna

Fig. 14. Histopathological specimen of the Achilles tendon's scar, biopsied directly from the calcaneal insertion's surround. Description: A fragment of fibrous cartilage of a structure similar to chondrous part of the insertion. Extensive ruptures and basophilic degenerative changes

Ryc. 14. Obraz histopatologiczny blizny ścięgna Achillesa pobranych z okolicy bezpośredniego sąsiedztwa przyczepu piętowego. Fragment chrząstki włóknistej, o budowie zbliżonej z części chrząstnej przyczepu ścięgna. Rozległe pęknięcia i zwyrodnienia zasadochłonne



foot sole in a shoe, putting it on and walking while the glue dries, on technological condition, that glue dries normally for weeks. Probably, as always, both mechanisms are involved in pathology of entheses. Even though it is hardly acceptable that both a bit of an egg and a bit of a hen were first together.

THE ACHILLES TENDON ENTHESOPATHY

The high definition sonography, using >12Mhz probes, brings lots of information on the status of entheses, and of the Achilles tendon specifically. As this tendon is the most often defected in humans, not only in its enthesis.

jenia podeszwy buta polegającej na posmarowaniu klejonych powierzchni klejem, założeniu buta i normalnym jego użytkowaniu natychmiast po docięnięciu klejonych elementów przy założeniu, że technologiczny proces wiązania kleju trwa wiele tygodni. Zapewne jednak, jak to zwykle bywa, oba mechanizmy mają udział w tworzeniu patologii entez. Chociaż wydaje się trudne do zaakceptowania, żeby pierwsze było trochę jajko i trochę kura.

ENTEZOPATIA ŚCIĘGNA ACHILLESA

Ultrasonografia wysokiej rozdzielczości z zastosowaniem głowic o częstotliwościach >12MHz wniosła bardzo

Fig. 15. Histopathological specimen of the Achilles tendon's scar, biopsied directly from the calcaneal insertion's surround. Description: A fragment of hyalinized fibrous connective tissue and fibrous cartilage. Extensive ruptures and foci of old repair
Ryc. 15. Obraz histopatologiczny blizn ścięgna Achillesa pobranych z okolicy bezpośredniego sąsiedztwa przyczepu piętowego. Fragment zeszkliwiającej tkanki łącznej włóknistej i chrząstki włóknistej. Rozległe pęknięcia i ogniska dawnego odczynu naprawczego

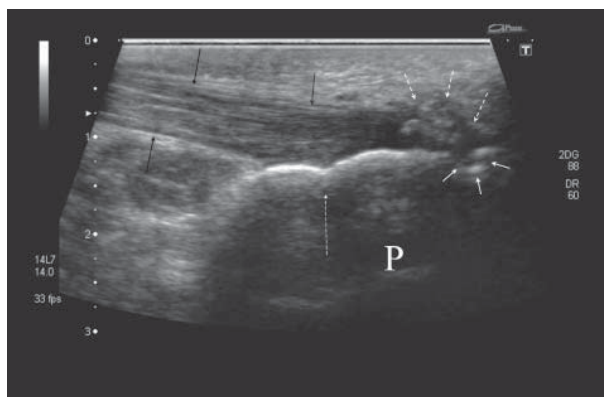
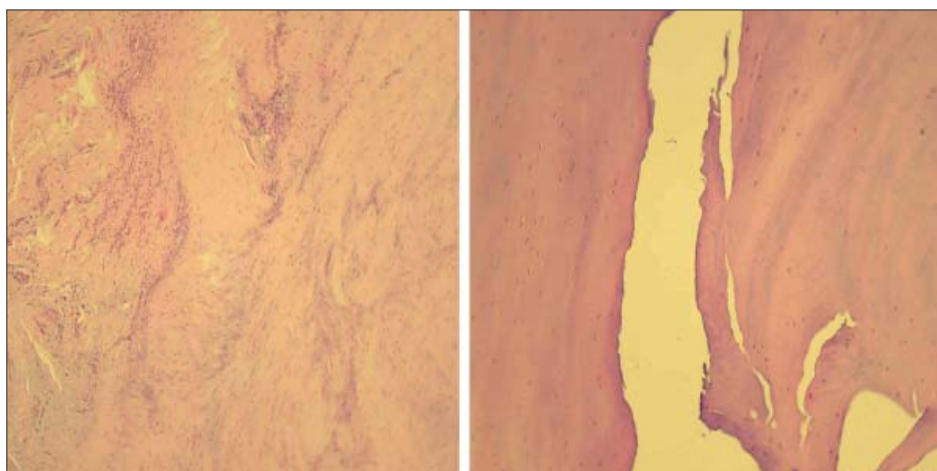


Fig. 16. Ultrasound of the Achilles tendon, longitudinal scan. Short white arrows – bone erosion after an injury of enthesis; white dotted arrows – mineralizing scar (permeable for ultrasound), after the same injury of enthesis, which resulted in the erosion; black arrows – outline of the Achilles tendon; dotted arrow – proximal level of tendon's insertion

Ryc. 16. Obraz USG ścięgna Achillesa w przekroju podłużnym. Krótkie białe strzałki – nadzgerka kostna po uszkodzeniu entezy; Przerywane białe strzałki – strefa mineralizującej się blizny (przezierna dla ultradźwięków) po uszkodzeniu ścięgna będącego tym samym uszkodzeniem, które doprowadziło do uszkodzenia entezy i powstania nadzgerki kostnej; Czarne strzałki – zarysy ścięgna Achillesa; Przerywana strzałka – poziom bliższy przyczepu ścięgna

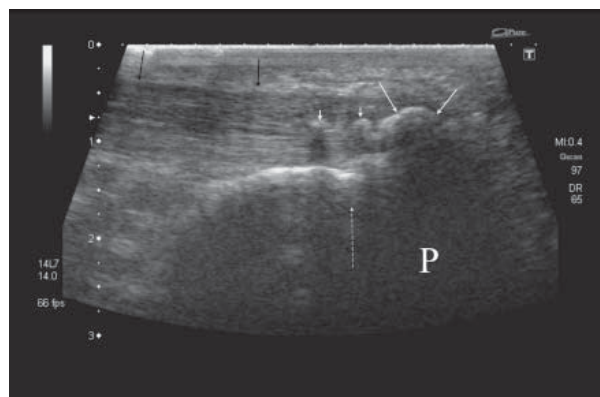


Fig. 17. Ultrasound of the Achilles tendon, longitudinal scan. Long white arrows – outline of the main mineralization zone in the tendon's scar ("spur"); short white arrows – ectopic foci of mineralization (permeable and partially permeable for ultrasound), intratendinous – probably foci of pyrophosphates; black arrows – outline of the Achilles tendon; dotted arrow – proximal level of tendon's insertion. High echogenicity of tendon in the enthesis zone and around the mineralized focus prove complete rebuilding of the scar's structure
Ryc. 17. Obraz USG ścięgna Achillesa w przekroju podłużnym. Długie białe strzałki - zarys głównej strefy mineralizacji blizny entezy (ostroga); Krótkie białe strzałki - ektopowe ogniska mineralizacji (przeziarne i częściowo przeziarne dla ultradźwięków) położone wśród ścięgnięć, prawdopodobne ogniska gromadzenia kryształów pirofosforanów); Czarne strzałki – zarysy ścięgna Achillesa; Przerywana strzałka – poziom bliższy przyczepu ścięgna. Wysoka echogeniczność ścięgna w strefie entezy oraz wokół mineralizacji odpowiada całkowitej przebudowie struktury blizny

Unfortunately many misunderstandings referring to the nature of the disease remain from the times, when the only source of knowledge were radiograms. Since the only often visible finding in foot X-rays, abnormal in anatomy of the Achilles tendon insertion zone was osteophytic “calcaneal spur”, this lesion was regarded as the reason for pains in patient’s heel. Additionally, any accessory findings like swelling, aching above the insertion were interpreted as regional inflammation involving the enthesis. The inflammation in this location can develop in injury/healing of enthesis, but it affects tendinous sheath rather than enthesis and is a separate diagnostic and clinical problem.

In modern sonography more can be seen, before even a spur forms, something that is really painful. These are the visualized in various stages of rebuilding or evolution of a lesion, scars, hypervascular features of the injured zone of the tendon and its enthesis (Fig. 10,11,12,13,16,17). The “spurs” are mainly mineralized from the enthesis side scar zones after some partial lesions of the Achilles enthesis (Fig. 12,13,16,17), which ossify, thus moving the line of attachment to the border of new ossification – the spur itself (17). Sometimes an accessory mineral element of the scar in an earlier injured tendon are calcium pyrophosphate deposits, proving crystal arthropathy (Fig.17). However such diagnosis cannot be made without tests of the synovial fluid or histological sections, just based on sonography (Fig. 18).

wiele istotnych informacji do stanu entez, a entezy piętowej ścięgna Achillesa w szczególności. Jest to bowiem, jedno z częściej chorujących ścięgien w organizmie człowieka i to nie tylko w strefie entezy. Niestety z czasów, kiedy jedynym źródłem informacji obrazowych było zdjęcie RTG pozostało wiele nieporozumień co do natury choroby przyczepu piętowego ścięgna Achillesa. Ponieważ na radiogramach stopy często jedynym elementem widocznym pod postacią odstępstwa od normy anatomicznej kości piętowej w strefie przyczepu ścięgna Achillesa było osteofityczne zniekształcenie guza kości piętowej znane pod nazwą „ostroga piętowa” uznawano, że ona jest przyczyną dolegliwości bólowych pacjenta. Dodatkowo jakiegokolwiek objawy obrzęku, tkliwości w rzucie entezy interpretowane były jako proces zapalny okolicy i samego przyczepu ścięgna. Proces zapalny w tej okolicy oczywiście może współistnieć z uszkodzeniem/gojeniem entezy jednak dotyczy on raczej kaletki ścięgna niż entezy i stanowi oddzielny problem zarówno diagnostyczny jak i kliniczny.

Dzisiejsza ultrasonografia widzi coś jeszcze, coś co pojawia się przed uformowaniem ostrogi i rzeczywiście boli ponieważ jest przebudowującą się (nie zawsze prawidłowo) tkanką naprawczą. Są to widywane w różnych stadiach przebudowy, czy ewolucji uszkodzenia, blizny, cechy wzmożonego unaczynienia stref uszkodzenia ścięgna i jego entezy (ryc.10, 11, 12, 13, 16, 17). Owe ostrogi to głównie czy najczęściej zmineralizowane od strony entezy strefy blizn po częściowych uszkodzeniach entezy ścięgna Achillesa (ryc.12, 13, 16, 17), które kostniejąc przesuwają linię przyczepu ścięgna na granicę nowo utworzonego skostnienia jakim ostatecznie ostroga się staje (ryc.17, 18). Czasem dodatkowym elementem mineralizacji blizn wcześniej uszkodzonego ścięgna w obrębie/okolice entezy są kryształki pirofosforanów wapnia świadczących o krystaloartropatii (ryc. 17). Jednak nie można takiego rozpoznania postawić wyłącznie na podstawie obrazu USG. Konieczne jest tutaj badanie płynu maziowego lub preparatu histologicznego (ryc. 18).

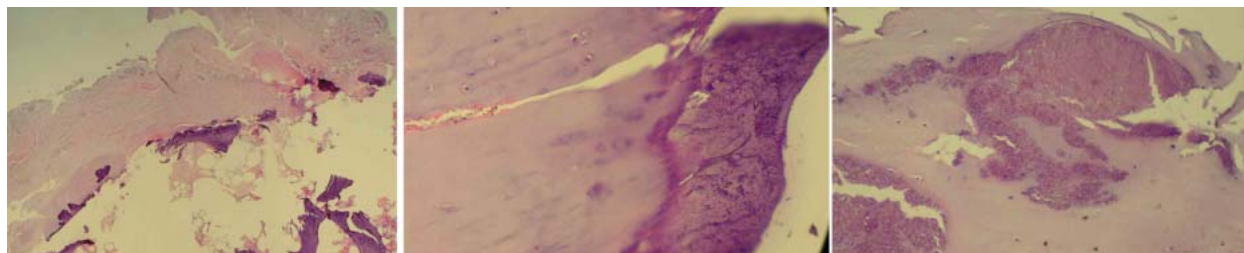


Fig. 18. Histopathological specimen of the Achilles tendon’s scar, biopsied with the heel spur. Description: small fragments of calcified bone trabeculae, fibrous cartilage and fibrous connective tissue. Focally the specimen resembles the insertion of a tendon to the bone. Visible multiple pyrophosphate-like crystalline deposits. Also multiple ruptures of the cartilage.

Comment: insertion to a heel spur is morphologically similar to a fibrocartilagenous enthesis. The scar out of the spur area is similar in structure to fragmented fibrous cartilage. The mineral foci in the tendon can suggest crystal arthropathy

Ryc. 18. Obraz histopatologiczny wycinka blizny ścięgna Achillesa pobranego wraz z ostrogą piętową. Drobnie fragmenty zbudowane z uwapnionych beleczek kostnych, chrząstki włóknistej i tkanki łącznej włóknistej. Ogniskowo obraz odpowiada przyczepowi ścięgna do kości. Zwraca uwagę obecność licznych złogów krystalicznych o morfologii pirofosforanów. Ponadto widoczne są liczne pęknięcia chrząstki. Komentarz: przyczep do ostrogi piętowej ma morfologię zbliżoną do entezy chrząstnowłóknistej. Blizna poza strefą ostrogi ma strukturę popękanej chrząstki włóknistej. Ogniska ektopowych mineralizacji ścięgna mogą wskazywać na krystaloartropatię

ENTHESOPATHY OF THE PROXIMAL FLEXOR DIGITORUM BREVIS TENDON

The attachment zone of proximal/original tendon of the flexor digitorum brevis is without a doubt a place, where a spur heel develops on the plantar aspect of the bone and projects anteriorly – towards the toes. In the ultrasound imaging the images are in author's opinion, of low diagnostic value, mainly due to the location of the changes and their minimal expanse. The mineralized scars of the micro lesions in the calcaneal enthesis of flexor digitorum brevis (the heel spurs) are perfectly seen on a classic lateral radiogram of a foot, while in ultrasound just their plantar outline can be seen. The nature of spurs in plantar calcaneal localization is identical for many other enthesis zones of other tendons (not the ligaments, where such lesions resulting from chronic micro lesions are extremely rare). In many tendinous entheses the micro lesions often heal spontaneously. Proximity of the mineral sources – the bone attachment, rises however possibility of mineralization in the scar developing in recovery of the affected zone. Such changes develop for months or years even, as a summation of multiple micro traumas, and can hardly be linked with a sudden pain in this region. Moreover, it is not likely, that such spur can irritate the surrounding structures of soft tissues, like plantar aponeurosis. The reason is quite simple – the spurs develop as intrastructural mineralized elements, which means inside the tendon, while in very extensive stages they shift the enthesis zone forward, thus creating

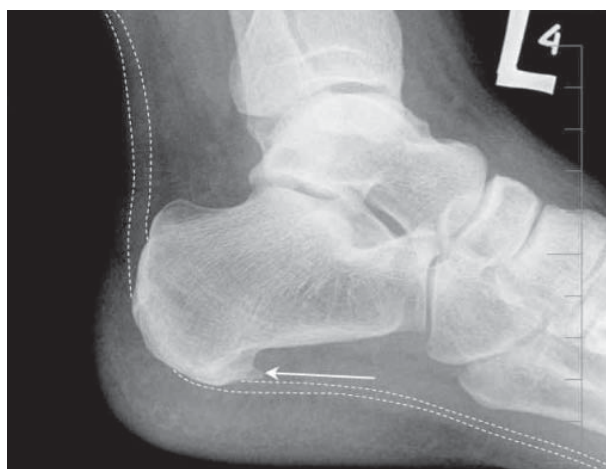


Fig. 19. Lateral radiogram. “Heel spur” marked with an arrow. The arrowhead points the direction of the vector of flexor digitorum brevis muscular force and the direction of creation of the mineralized scars in its enthesis. Dotted line approximate location of Achilles tendon and plantar aponeurosis

Ryc. 19. Boczne zdjęcie RTG. Strzałką oznaczona tzw. „ostroga piętowa”. Kierunek strzałki w przybliżeniu odpowiada wektorowi siły mięśnia zginacza palców krótkiego i jednocześnie kierunek tworzenia się zmineralizowanych blizn entezy ścięgna tego mięśnia. Przerwane linie – przybliżona lokalizacja zarysów ścięgna Achillesa i rozciągna podeszwowego

ENTEZOPATIA ŚCIĘGNA BLIŻSZEGO MIĘŚNIA ZGINACZA PALCÓW KRÓTKIEGO

Strefa przyczepu ścięgna bliższego m. zginacza palców krótkiego jest niewątpliwie miejscem tworzenia się tzw. ostrogi piętowej po stronie podeszwowej, skierowanej szczytem w stronę palców. W diagnostyce ultrasonograficznej ze względu na umiejscowienie i małą rozległość strefy przyczepu uzyskiwane obrazy mają małą według autora wartość diagnostyczną. Zmineralizowane blizny po mikrouszkodzeniach entezy ścięgna zginacza (ostrogi) widoczne są doskonale na bocznych radiogramach stopy, w USG widoczny jest jedynie ich zarys podeszwowy. Natura tworzenia się ostrogi piętowej podeszwowej jest identyczna jak w innych strefach przyczepów kostnych wielu ścięgien (nie więzadeł, gdzie takie zmiany w przebiegu przewlekłych mikrouszkodzeń obserwuje się niezwykle rzadko). W miejscach przyczepów kostnych (entez) ścięgien dochodzi często do mikrouszkodzeń, które ulegają samonaprawianiu. Bliskość źródła minerałów, jakim jest przyczep kostny, powoduje istotne zwiększenie prawdopodobieństwa mineralizacji blizny tworzącej się jako proces naprawczy w miejscu mikrouszkodzeń. Zmiany takie tworzą się raczej w ciągu wielu miesięcy, czy nawet lat (jest to suma licznych mikrouszkodzeń), trudno jest więc połączyć je przyczynowo z pojawiającym się nagle bólem tej okolicy. Dodatkowo, mało prawdopodobna jest możliwość drażnienia przez ostrogę piętową okolicznych struktur miękkich takich jak na przykład rozciągno podeszwowe. Powód tego jest

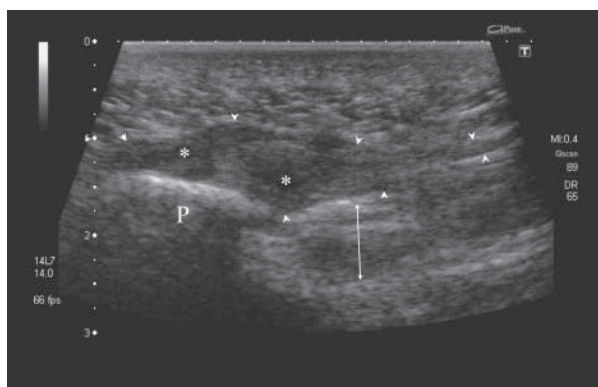


Fig. 20. Ultrasound of a partially ruptured plantar aponeurosis at its calcaneal insertion and proximal portion. P- calcaneus (smooth outline, no signs of deep lesions in the enthesis), arrowheads – thickened outline of aponeurosis with blurred structure in the abruption area without an identifiable structure (a gap) indicating a fresh or badly rebuilding scar, double headed arrow – space of the flexor digitorum brevis muscle

Ryc. 20. Obraz USG częściowego zerwania rozciągna podeszwowego w obrębie jego przyczepu piętowego i odcinka bliższego. P – pięta (gładki zarys, bez cech głębokich uszkodzeń entezy), grotki strzałek – zarysy pogrubiałego, o zatartej strukturze rozciągna, gwiazdki w strefach zerwania bez identyfikowalnej struktury (przystawowe „dziury”) mogącej wskazywać na obecność świeżej lub nieprawidłowo przebudowującej się blizny. Strzałka z dwoma grotami – przestrzeń zginacza palców krótkiego

a new attachment. Another reason disabling irritation of the neighboring elements is a changing anatomical relation on loading the feet, where the plantar aponeurosis tenses and moves away from the mineralized scar in the calcaneal enthesis zone of flexor digitorum brevis muscle towards the plantar aspect of the foot.

Anatomical, diagnostic and clinical observations suggest, that so called heel spurs pointing to the toes do not result from the aponeurosis pathology and their source is in chronic pathology of the proximal flexor digitorum brevis tendon.

ENTHESOPATHY OF PLANTAR APONEUROSIS

Since plantar aponeurosis is the last element transferring forces generated by triceps surae applied to calcaneus and finally to the toes, it quite often becomes injured.

prosty – ostroga jest strefą mineralizacji śródstrukturalnej, to znaczy znajduje się wewnątrz ścięgna, a przy wybujałych zmianach tworzy zmodyfikowane/przesunięte pole przyczepu ścięgna. Drugim powodem dla którego drażnienie sąsiadujących struktur nie jest takie łatwe jest fakt, że przy obciążeniu rozciągno podeszwy napina się i jednocześnie oddala od strefy zmineralizowanej blizny przyczepu ścięgna m. zginacza palców krótkiego w kierunku podeszwowym.

Praktyka anatomiczno-diagnostyczno-kliniczna wskazuje więc, że tzw. ostrogi piętowe skierowane swoim ostrym końcem w kierunku palców nie są związane z patologią rozciągna i dotyczą przewlekłej patologii ścięgna m. zginacza krótkiego palców.

ENTEZOPATIA ROZCIĘGNA PODESZWOWEGO

Rozciągno podeszwy ulega częstym uszkodzeniom będąc w istocie końcowym elementem przeniesienia sił

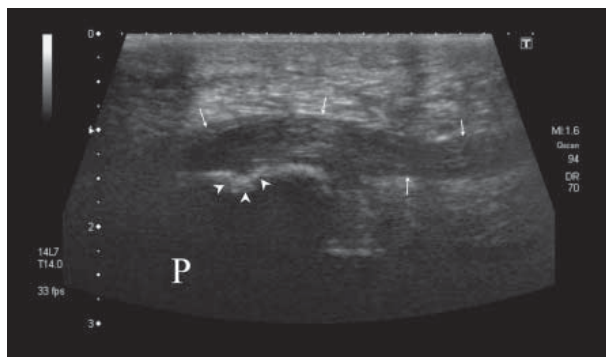


Fig. 21. Ultrasound of a partial intrastructural rupture of the plantar aponeurosis in its enthesis and proximal portion. P – calcaneus; arrowheads – injured zone/erosion of the calcaneal enthesis of aponeurosis; arrows – aponeurosis

Ryc. 21. Obraz USG częściowego śródstrukturalnego zerwania rozciągna podeszwowego w obrębie jego przyczepu piętowego i odcinka bliższego. P – pięta; Groty strzałek – strefa uszkodzenia/nadżerki entezi piętowej rozciągna; Strzałki – zarysy rozciągna

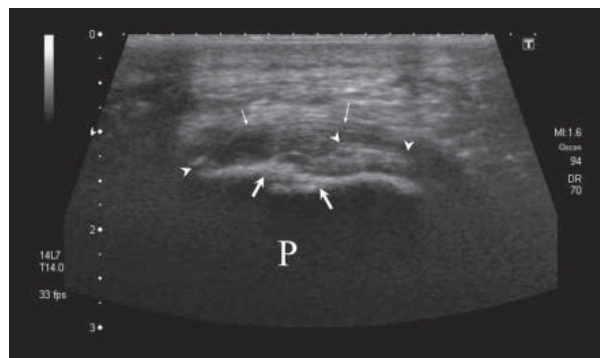


Fig. 22. Ultrasound of a partial intrastructural rupture of the plantar aponeurosis in its calcaneal enthesis. P – calcaneus; thick arrows – injured area/erosion in the aponeurosis' calcaneal enthesis; arrowheads – moderately mineralized zones in the scar; arrows – aponeurosis. An area of more extensive and disseminated mineralization (incrustation, not a firm ossification) in continuation of the erosion in enthesis

Ryc. 22. Obraz USG częściowego śródstrukturalnego zerwania rozciągna podeszwowego w obrębie jego przyczepu piętowego. P – pięta; Grube strzałki – strefa uszkodzenia/nadżerki entezi piętowej rozciągna; Groty strzałek – miernie zmineralizowane strefy blizny; Strzałki – zarysy rozciągna. Strefa bardziej rozległej i jednocześnie rozsianej mineralizacji (o typie inkrustacji, nie tworzenia się litego kostnienia) na przedłużeniu nadżerki entezi

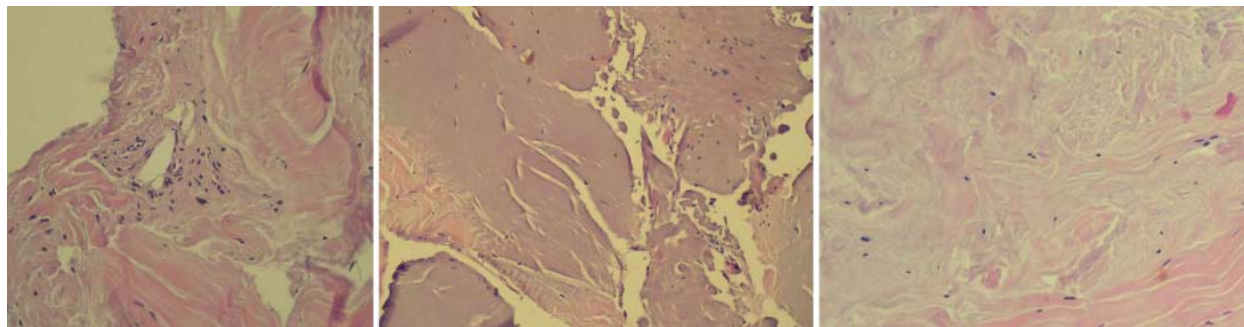


Fig. 23. Histopathological specimen of the aponeurotic scar, biopsied from the surrounding of its calcaneal insertion. Description: A fragment of fibrous connective tissue, similar in structure to a ligament/tendon with signs of hyalinization, swelling and ruptures

Ryc. 23. Obraz histopatologiczny blizny rozciągna pobrany z bezpośredniego sąsiedztwa przyczepu piętowego. Fragmenty tkanki łącznej włóknistej o budowie zbliżonej do więzadła/ścięgna, z obszarami szklwienia, obrzęku, pęknięć

For a very common cause of pains in the heel and foot sole are lesions of the aponeurosis, sonography should be, according to the author, a basic diagnostic tool. The X-ray however should not be omitted, since it can exclude other, rare causes of pains, possibly even more serious. It must be remembered, that a heel spur in radiogram is absolutely of secondary meaning in the disease and should not be regarded as an important element of the disease.

An abrupton, swelling, hypervascularisation, repair process, especially in the early – inflammatory phase may become a strong pain impulse.

The localization of the injury and patient's difficulty to reduce the load on the foot often result in chronic healing. The healing of a repeatedly loaded injured area is nothing but persistent tear-and-heal pattern.

The night rest, or more precisely lack of motion in the tissues facilitates healing.

The changes in the affected plantar entheses do not differ much from ones seen in Achilles enthesopathy at first sight. In the aponeurotic enthesopathy erosions and scars are also met. A fundamental difference is that, the scars in the aponeurosis very seldom become mineralized out of the natural entheses. Thus, a heel spur in the insertion of plantar aponeurosis is an extremely rare finding. It is hard to point at the critical element which determines the differences in the seemingly identical types of injury. It may be a different character of the attached structures.

generowanych przez mięsień trójgłowy łydki przenoszonych na kość piętową i dalej na palce.

Ponieważ w przypadku dolegliwości okolicy piętowej/podeszwowej stopy bardzo częstym powodem bólu jest uszkodzenie rozciągną podeszwowego, podstawowym badaniem diagnostycznym w takich przypadkach według autora powinno być USG. Nie należy jednak rezygnować z diagnostyki radiologicznej jako badania wykluczającego inne nietypowe choroby, czasem znacznie poważniejsze od uszkodzenia rozciągną. Trzeba jednak pamiętać, że ewentualna obecność ostrogi piętowej na zdjęciu RTG ma zupełnie drugorzędne znaczenie i nie powinna być traktowana jako istotny element choroby.

Zerwanie, obrzęk, wzmożone unaczynienie, proces naprawczy, szczególnie w swojej wczesnej fazie o charakterze zapalnym, może być silnym impulsem bólowym między innymi związanym z drażnieniem gałązki odchodzącej od nerwu podeszwowego przyśrodkowego. Umiejscowienie uszkodzenia i trudność w rezygnacji z obciążania stopy przez pacjenta skutkuje nierzadko przewlekłym przebiegiem gojenia się uszkodzenia. Gojenie przy ciągłym obciążaniu uszkodzonej strefy polega faktycznie na ciągłym nadrywaniu i gojeniu się tkanek. Okres snu, a raczej bezruchu tkanek podczas snu, sprzyja gojeniu. Stąd zapewne poranne bóle „rozruchowe”, które wiążą się z nadrywaniem podgojonych w czasie snu blizn.

Uszkodzenia entezi piętowej rozciągną podeszwowego od uszkodzeń entezi piętowej ścięgna Achillesa pozornie nie różnią się zasadniczo. W obrębie entezi rozciągną również spotykamy zmiany nadżerkowe oraz blizny po uszkodzeniach częściowych rozciągną. Fundamentalna różnica polega na tym, że blizny rozciągną bardzo rzadko ulegają mineralizacji wykraczającej poza naturalny zarys entezi. Co za tym idzie tworzenie się ostrogi piętowej w polu przyczepu rozciągną podeszwowego jest zjawiskiem niezwykle rzadkim. Trudno powiedzieć jaki element decyduje o tej różnicy w zachowaniu się pozornie identycznych typów uszkodzenia. Być może podstawowym elementem różniącym oba przyczepy jest

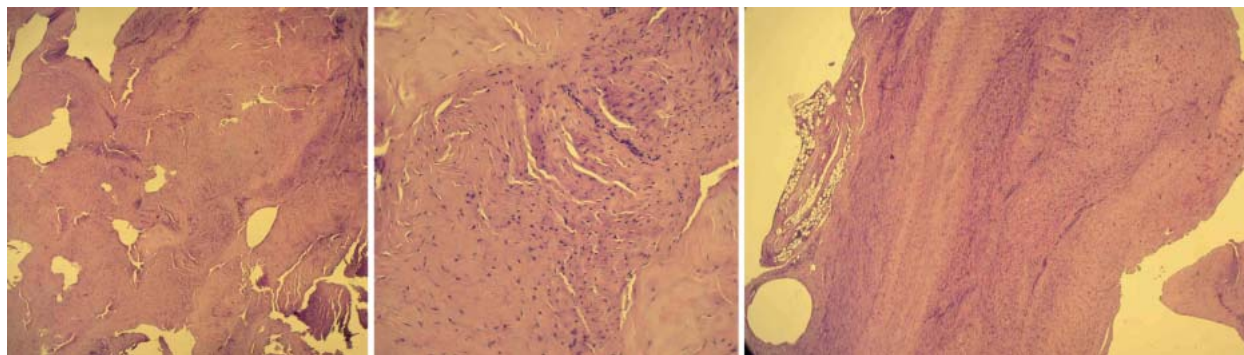


Fig. 24. Histopathological specimen of the aponeurotic scar, biopsied from the surrounding of its calcaneal insertion. Description: A fragment of fibrous connective tissue, imilar in structure to a ligament/tenon with interrupted architecture. Oligocellular fields with signs of hyalinization, and ruptures, areas of adipose degeneration. The multicellular zones indicate either proliferative or repair activity

Ryc. 24. Obraz histopatologiczny blizn rozciągną pobrany z bezpośredniego sąsiedztwa przyczepu piętowego. Fragment włóknistej tkanki łącznej o budowie zbliżonej do więzadła lub ścięgna i zaburzonej architekturze. Obecne pola ubogokomórkowe z cechami szkliwienia i pęknięciami, obszary degeneracji tłuszczowej. Strefy o zwiększonej komórkoowości wskazują na obecność aktywności proliferacyjnej lub naprawczej

A tendon is a part of musculotendinous unit, aponeurosis is closer to syndesmosis/ligamentous structure. Mineral scars resulting from chronic micro trauma, like in Achilles tendon, quadriceps femoris or even flexor digitorum brevis muscle, are generally rare in the ligamentous insertions. Might squeezing of the aponeurosis on walking be the critical element?

FINAL REMARKS

From both ultrasound, radiograms and histopathological specimens a clear and logical image of the tendinous and ligamentous enthesopathies is obtained. Their common features are:

1. lesion of a ligament or tendon and process of their repair generating tissues of different quality, from almost normal, through oligocellular elements, to adipose degeneration and hyalinization
2. possible deep injuries in the enthesis, including its local degeneration, seen as erosions
3. lack of inflammation

Tendinous enthesopathies, the Achilles tendon in this case and flexor digitorum brevis tendons, differ from the plantar aponeurosis enthesopathy, since the first ones often show mineralized scars and/or ossification of the connective tissue on the enthesis side, while extremely rare are the spurs in the aponeurotic entheses.

Lack of inflammation and presence of healing tissues is the most important information in therapeutic context. It has a fundamental input to therapeutic strategies, where antiinflammatory treatment is replaced by healing facilitation.

Sadly, steroids efficiently fighting both inflammation (which is absent) and repair in the tendinous tissues, are still commonly in use. They give either short or no relief, while often enforce the injury of the tissues naturally almost devoid of repairing potential. Additionally it seems important, that patient's understanding of the disease may protect him/her from early self-destruction.

inny charakter struktur przyczepiających się do kości. Ścięgno jest elementem jednostki mięśniowo-ścięgnistej, rozciągnięte jest pasmem o charakterystyce więzadłowej. Generalnie w przyczepach więzadłowych rzadko widuje się zmineralizowane blizny, które były by owocem długotrwałych nakładających się na siebie mikrourazów jak to ma miejsce w przyczepie ścięgna Achillesa, ścięgna m. czworogłowego uda czy choćby mięśnia zginacza palców krótkiego. Być może elementem krytycznym jest ugniatanie rozciągnięta podczas obciążania stopy?

UWAGI KOŃCOWE

Z obrazu zarówno USG, RTG jak i histopatologicznego wyłania się spójny i logiczny obraz choroby przyczepów ścięgniastych i więzadłowych.

Ich cechami wspólnymi jest:

1. obecność uszkodzeń ścięgna/więzadła oraz procesów naprawczych w ich obrębie generujących różnej jakości tkanki, od zbliżonych do prawidłowych, poprzez elementy ubogokomórkowe do degeneracji tłuszczowych i szkliwienia
2. możliwość głębokich uszkodzeń entezi, włącznie z jej lokalnym zniszczeniem co objawia się nadżerkowym ubytkiem
3. brak cech zapalenia

Entezopatie ścięgniaste, w tym przypadku ścięgna Achillesa i ścięgna zginacza palców krótkiego różnią się od entezopatii rozciągnięta podeszwowego tym, że w obrębie tych pierwszych częstym elementem bliznowacenia jest mineralizacja i/lub kostnienie łącznotkankowej blizny od strony entezi, niezwykle rzadko spotykane w formie litych ostróg w obrębie entezi rozciągnięta.

W kontekście leczenia najważniejsza wydaje się tutaj informacja o braku cech procesu zapalnego i w zmian obecności gojących się tkanek. W sposób fundamentalny zmienia ona podejście do procesu terapeutycznego, w którym kluczowe staje się w miejsce działań przeciwwzapalnych działanie promujące gojenie tkanek.

Niestety wciąż nierzadko stosowane leki sterydowe równie skutecznie zwalczają procesy zapalne (których tutaj nie ma) co procesy naprawcze porwanych tkanek ścięgniastych i więzadłowych. Dając krótkotrwałą ulgę lub nie dając jej w ogóle, często w efekcie nasilają proces uszkodzania się tkanek farmakologicznie niemal zupełnie pozbawionych naturalnej zdolności do samonaprawy. Ponadto wydaje się, że zrozumienie choroby przez pacjenta, może go uchronić przed przedwczesnym samozniszczeniem.

References/Piśmiennictwo:

1. Feneis H.; *Ilustrowana anatomia człowieka*. PZWL 2007.
2. Benjamin M., Kumai T., Miltz S., Boszczyk B.M., Boszczyk A.A., Ralphs J.R.; *The skeletal attachment of tendons – tendon entheses; Comparative Biochemistry and Physiology Part A* 133 (2002) 931-945.
3. Biermann H.; *Die Knochen bildung im Bereich Periostaler-Diaphysar Sechnen und Bandansatze*. Zellforsch. 46, 635-671, 1957.
4. Czyrny Z., Greenspan A.; *Choroba Osgood-Schlattera: nowe spojrzenie i nowa klasyfikacja w oparciu o diagnostykę ultrasonograficzną*. *Ultrasonografia*, nr 38, ss.55-70, 2009
5. Kannus P., Jozsa L.; *Human Tendons*. *Human Kinetics*, 1997