



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

Midtarsal joint – an underestimated cause of painful ankle in multimodality diagnostic imaging

Staw Choparta – niedoceniana przyczyna dolegliwości „stawu skokowego” w badaniach diagnostyki obrazowej

MARCIN P. DZIANACH^{1,2}

¹ Rehasport Clinic Sp. z o.o., Poznań

² Zakład Radiologii Klinicznej Akademii Medycznej im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

Address for correspondence/Adres do korespondencji:
Rehasport Clinic Sp. z o.o., ul. Górecka 30, 60-201 Poznań
tel. 061-8338989, e-mail: marcin.dzianach@rehasport.com

Statistic/Statystyka

Word count/Liczba słów	3063/2802
Tables/Tabele	0
Figures/Ryciny	13
References/Piśmiennictwo	21

Received: 12.02.2010

Accepted: 26.02.2010

Published: 20.04.2010

Summary

Among the integral parts of the largely spoken, functional ankle joint, an articulation between talus and navicular bone, and calcaneus with cuboid bone, called altogether Chopart joint can be found. Clinical importance of the lesions in this region combined with easiness of the diagnostic algorithms make them worthy a wider popularization. The benefits from either early treatment of acute trauma or evaluation of the cause of chronic complaints balance well the potential costs of radiological evaluation. The objective of this paper is to discuss the less common findings in radiological imaging of the bones' and ligaments' lesions in Chopart joint as well as a complex analysis of talonavicular coalition.

Key words: tarsal bones, dysostoses, ankle injuries, diagnostic imaging

Streszczenie

Do integralnych części szeroko rozumianego, funkcjonalnego stawu skokowego należy połączenie kości skokowej z łódkowatą i piętowej z sześcienną, zwane stawem Choparta. Istotność kliniczna spotykanych w tej okolicy zmian z jednej strony, a z drugiej prostota algorytmów diagnostycznych, są argumentem za ich szerszą popularyzacją. Korzyści płynące z wczesnego leczenia ostrych urazów oraz z wyjaśnienia przyczyny dolegliwości przewlekłych są współmierne do potencjalnych nakładów na zalecane badania radiologiczne. Opracowanie porusza kwestię obrazowania rzadziej opisywanych uszkodzeń kostno-więzadłowych w zakresie stawu Choparta oraz problem pełnej oceny koalicji piętowo-łódkowej.

Słowa kluczowe: kości stępu, dysostozy, urazy stawu skokowego, diagnostyka obrazowa

The ankle joint, in common context, refers to talocrural joint. Its wider interpretation, especially considering functional, biomechanical and clinical features, covers also anatomical relations of all the joints of talus and its integrally neighboring articulations. As to that, not only the talocrural joint, but also: distal tibiofibular (syndesmosis), talocalcaneal (subtalar), talonavicular and calcaneocuboid joints form “the functional ankle joint”. Understanding this, considering the often unclear clinical symptomatology, is a key for correct diagnosis and treatment. Contrary to the tibiofibular syndesmosis, considered as almost integral portion of talocrural joint through it's conjunction of the monomial “bony mortise”, the remaining elements are often omitted in differential diagnostics of the ankle lesions.

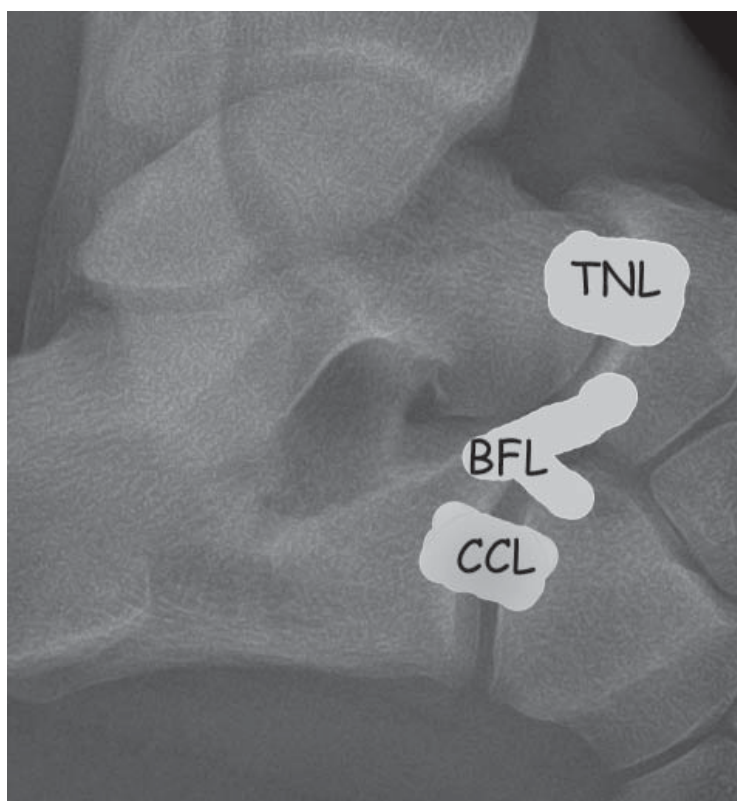
The Chopart joint is a double joint of four bones, lying almost in frontal plane. The talonavicular and calcaneocuboid joints, strengthened with their muscular and ligamentous apparatus form a biomechanical junction between the bones-and-joints of the hindfoot bearing the axial charge of body weight and the skeleton of the mid- and forefoot, both being responsible for the elastic peripheral distribution of the load, thus ensuring locomotoric stability. A special role in this structure belongs to the cuboid bone, which unites the so called lateral column in the foot with the transverse arch of the foot [1]. The Chopart joint is of compact type, acting in (aside its already described global function in tarsal structure)

Staw skokowy w pojęciu ogólnym postrzegany jest głównie w kontekście stawu skokowo-goleniowego. Szerzej rozumiany, szczególnie z punktu widzenia funkcjonalności, biomechaniki oraz objawów klinicznych, obejmuje swoim zakresem anatomicznym wszystkie połączenia stawowe kości skokowej oraz integralnie z nimi związane stawy sąsiadujące. Zatem nie tylko staw skokowo-goleniowy, ale również stawy: piszczelowo-strzałkowy dalszy (więzozrost), skokowo-piętowy (podskokowy) oraz stawy skokowo-lódkowy i piętowo-sześcienny, tworzą „funkcjonalny staw skokowy”. Zrozumienie tego z punktu widzenia często niejasnych objawów klinicznych spotykanych u części pacjentów jest fundamentem do prawidłowego rozpoznawania oraz leczenia dolegliwości stawu skokowego. W przeciwieństwie do więzozrostu piszczelowo-strzałkowego, który poprzez fakt zespalania jednoimiennych kostnych „widełek” jest postrzegany niemal jako integralna część stawu skokowo-goleniowego, pozostałe z wymienionych stawów często są pomijane w diagnostyce różnicowej nieprawidłowości stawu skokowego.

Poprzez staw Choparta określa się dwustawowe połączenie czterech kości położone niemal idealnie w płaszczyźnie czołowej ciała. Wzmocnione aparatem ścięgniasto-mięśniowym stawy skokowo-lódkowy (TNJ) i piętowo-sześcienny (CCJ) stanowią biomechaniczny łącznik pomiędzy kośćmi i stawami tyłostopia odbierającymi bezpośrednio osiowe obciążenie ciała, a układem kost-

Fig. 1. Ankle joint. Radiogram with a scheme of ligaments' axes in the dorsal part of Chopart joint. CCL – dorsal calcaneocuboid ligament, BFL – bifurcate ligament, TNL – dorsal talonavicular ligament

Ryc. 1. Skośny radiogram stawu skokowego z naniesionymi schematycznie osiami przebiegu poszczególnych więzadeł grzbietowej części stawu Choparta. CCL – więzadło piętowo-sześcienne grzbietowe, BFL – więzadło rozdwojone, TNL – więzadło skokowo-lódkowe grzbietowe



pronation and supination of the foot [2,3]. These quite subtle functions became probable the reason for common ignoring in “clinical thinking” eventual pathologies in this location in both traumatic and non-traumatic context of the complaints.

The objective of this publication is presentation of the Chopart joint in the context of post-traumatic lesions, especially these referred to as “cuboid syndrome” and calcaneonavicular coalition, an inborn malformation of the tarsal joints, for they still seem to be a diagnostic problems. A broad spectrum of radiological methods can be applied in diagnostics, with a proper choice, they can comprehensively detect the clinical problem of the ankle joint. The selection of methods given in this study is based on author’s experience and referred to current readings.

no-stawowym śród- i przodostopia, który elastycznie przenosi to obciążenie na całość powierzchni stopy, zapewniając stabilność poruszania się. Szczególną rolę w tym skomplikowanym układzie strukturalnym odgrywa kość sześcienna, która jest łącznikiem między tzw. boczną kolumną stopy a poprzecznym łukiem stopy [1]. Staw Choparta należy do ścisłych połączeń stawowych, biorąc udział (poza wyżej opisaną globalną funkcją stępu) w ruchach pro- i supinacji stopy [2,3]. Te subtelne funkcje stały się prawdopodobną przyczyną częstego pomijania w tzw. „myśleniu klinicznym” ewentualnych patologii w tej lokalizacji, zarówno w kontekście urazów jak i innych nieurazowych przewlekłych dolegliwości.

Założeniem niniejszego opracowania jest przedstawienie stawu Choparta w kontekście spektrum zmian pourazowych, w szczególności tych, określanych mianem zespołu kości sześciennnej (ang. cuboid syndrome) oraz koalicji piętowo-łódkowej, wrodzonej nieprawidłowości połączenia kości stępu, która wciąż wydaje się być problemem diagnostycznym. Radiologia dysponująca obecnie szerokim spektrum metod, przy odpowiednim ich doborze, jest w stanie w pełni zdiagnozować problem kliniczny stawu skokowego. Opisany w artykule dobór technik obrazowania, objawy patologii są oparte na własnych doświadczeniach autora popartych danymi z piśmiennictwa.

Fig. 2. Ultrasound of a normal dorsal calcaneocuboid ligament (arrows). **asterisk** – origin of extensor digitorum brevis, C – calcaneus, Cub – cuboid bone

Ryc. 2. Prawidłowe więzadło piętowo-sześciennie grzbietowe w badaniu USG (strzałki). Gwiazdka – początkowy odcinek mięśnia prostownika krótkiego palców, C – kość piętowa, Cub – kość sześcienna

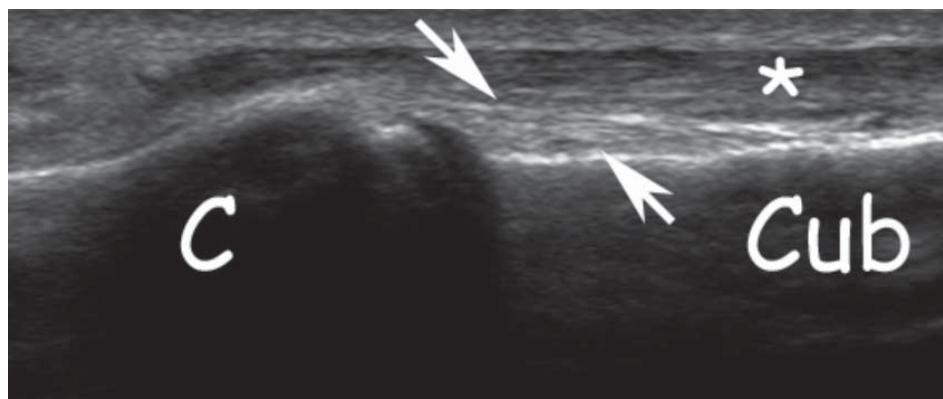
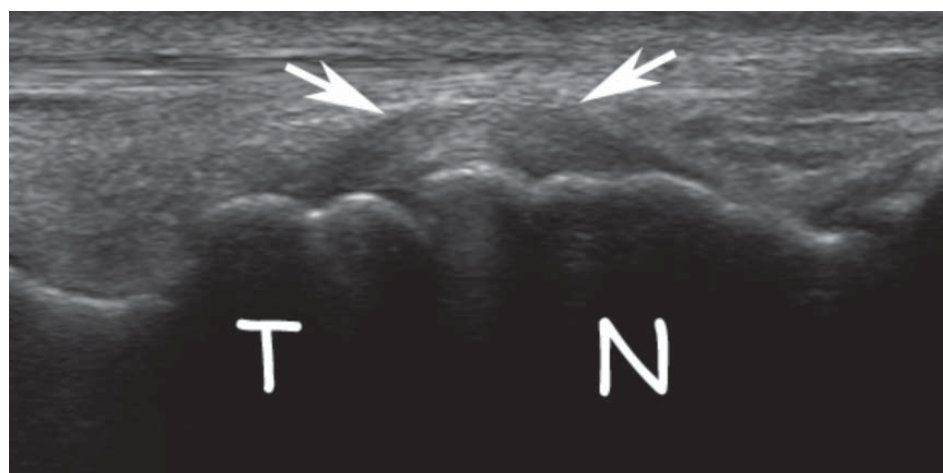


Fig. 3. Ultrasound of a normal dorsal talonavicular ligament (arrows). T – talus, N – navicular bone

Ryc. 3. Prawidłowe więzadło skokowo-łódkowe grzbietowe w badaniu USG (strzałki). T – kość skokowa, N – kość łódkowata



THE CHOPART JOINT'S LESIONS. CUBOID SYNDROME

The major traumatic mechanism, which leads to structural changes in the ankle joint, is plantar-inversion sprain. The ligaments of lateral compartment in the talocrural joint become thus injured, mostly the anterior talofibular ligament [4-6]. Aside the mechanism of the injury, the point of support (or eventually point of impact of an external force) at this moment is important, when the types of affected structures are discussed. Typically these points are on either dorsal lateral margin of the calcaneus or of the cuboid, or tuberosity of Vth metatarsal bone. With such support, the talocrural joint at most, eventually tibiofibular syndesmosis become injured. If the point of support in the trauma is placed distally on the lateral margin of the foot, i.e. the head of Vth metatarsal bone, IVth and Vth toe, the first joint affected then by inversion force is the calcaneocuboid, while plantar flexion force acts on the talonavicular joint. So, the more distal is the point of support in plantar-inversion sprain mechanism, the higher is the possibility of injury in Chopart joint [7,8].

Considering the anatomical relations, the ligament apparatus stabilizing the described dorsal lateral aspect of the Chopart joint is formed by: dorsal calcaneocuboid ligament in the lateral part, laying the slightly above cuboid portion of the bifurcate ligament, and in the central line of the foot – dorsal talonavicular ligament (Fig.1). Of all the imaging techniques, the only sure, easy and fast method of evaluation of the mentioned ligaments is sonography. It strictly links with high resolution of the images and free choice of the visualization plane, which allow to fit to the actual anatomical relations of the diagnosed ligaments [9]. The dorsal calcaneocuboid ligament is a short and thin band uniting the lateral aspects of the bones and attaches as an enforcing element of articular capsule, close to the bones' margins (Fig.2). A morphologically similar, still much stronger is dorsal talonavicular ligament, which projects from dorsal aspect of the head of talus and navicular bone (Fig.3). An inconstant element, especially when referring to the strength of the given bands, is the bifurcate ligament, portions of which join the anterior process of calcaneus with cuboid and navicular bone (Fig.4a,b).

USZKODZENIA STAWU CHOPARTA. ZESPÓŁ KOŚCI SZEŚCIENNEJ

Głównym mechanizmem urazowym, będącym przyczyną strukturalnych uszkodzeń stawu skokowego jest skręcenie podszwowo-inwersyjne, w przebiegu którego najczęściej dochodzi do uszkodzenia więzadeł przedziału bocznego stawu skokowo-goleniowego, w szczególności skokowo-strzałkowego przedniego [4-6]. Poza mechanizmem równie istotny z punktu widzenia rodzaju uszkodzanych struktur jest punkt podparcia stopy podczas urazu (względnie miejsce zadziałania siły zewnętrznej). Typowo jest to grzbietowo-boczna krawędź kości piętowej, sześcienniej i guzowatości V kości śródstopia. Przy takim podparciu uszkodzany jest przede wszystkim staw skokowo-goleniowy, ewentualnie również więzozrost piszczelowo-strzałkowy. Jeżeli jednak punktem podparcia będzie dalsza część bocznej krawędzi stopy, tj. głowa V kości śródstopia oraz IV, V palec, to pierwszym stawem, na który będą działać siły inwersyjne będzie staw piętowo-sześcienny a siły zgięcia podszwowego na staw skokowo-łódkowy. Zatem im dalej położony punkt podparcia stopy w mechanizmie podszwowo-inwersyjnym skręcenia tym większe prawdopodobieństwo uszkodzenia struktur stawu Choparta [7,8].

Z anatomicznego punktu widzenia więzadłowymi stabilizatorami opisywanej boczno-grzbietowej części stawu Choparta, są: w części bocznej, więzadło piętowo-sześciennie grzbietowe, nieco powyżej pasmo sześciennie więzadła rozdwojonego, w części grzbietowej, pasmo łódkowe więzadła rozdwojonego i położone w linii centralnej stopy, więzadło skokowo-łódkowe grzbietowe (Ryc. 1). Spośród metod diagnostyki obrazowej jedyną pozwalającą w sposób pewny, prosty i szybki ocenić wspomniane więzadła jest ultrasonografia. Związane jest to z jednej strony wysoką rozdzielczością obrazów, z drugiej dowolnym doбором płaszczyzny obrazowania, co pozwala na dostosowanie się do anatomicznego przebiegu poszczególnych pasm więzadłowych [9]. Więzadło piętowo-sześciennie grzbietowe (CCL) jest krótkim, wąskim i cienkim pasmem łączącym boczne powierzchnie obu kości, przyczepiając się, jako wzmocniona część torebki stawowej, tuż przy krawędziach kostnych (Ryc. 2). Morfologicznie podobnym, choć znacznie silniejszym, jest więzadło skokowo-łódkowe grzbietowe (TNL) rozpięte pomiędzy grzbietową krawędzią głowy kości skokowej a kością łódkowatą (Ryc. 3). Niestalym, szczególnie w odniesieniu do siły poszczególnych pasm, jest więzadło rozdwojone, którego wspomniane pasma łączą wyrostek przedni kości piętowej z kością sześcienną i łódkowatą (Ryc. 4a,b).

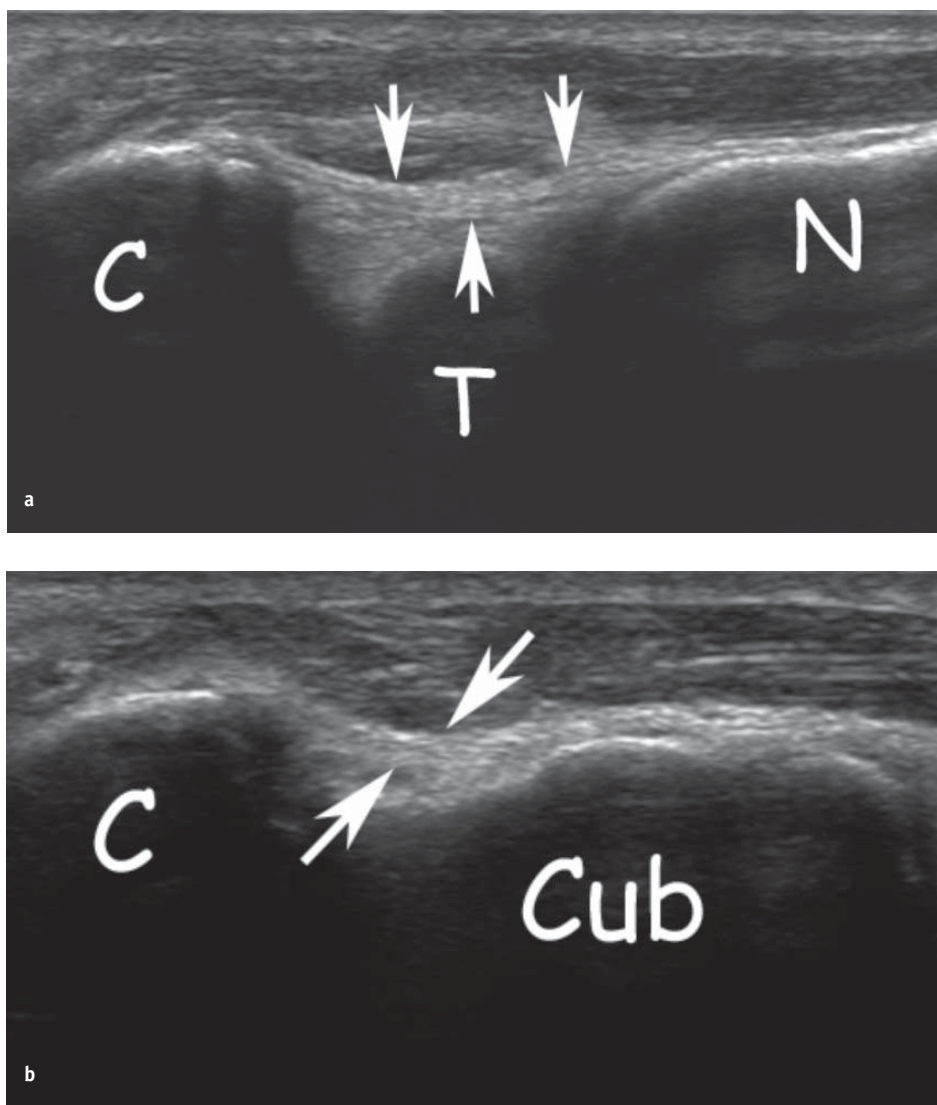
W skręceniach o przeważającej inwersyjnej komponente urazu dochodzi do uszkodzenia struktur stabilizujących boczno-grzbietową część stawu piętowo-sześciennego, czyli nominalnie więzadła piętowo-sześciennego grzbietowego. Klasyczne trójstopniowe spektrum uszkodzeń więzadła (naciągnięcie, uszkodzenie częściowe oraz całkowite) dość często wzbogacone jest o awulsję kost-

In the ankle sprains with a dominating inversion mechanism, the affected structures are the ones stabilizing the lateral dorsal part of calcaneocuboid joint, namely the dorsal calcaneocuboid ligament. A classic three-stage spectrum of lesions (stretch, incomplete tear, complete tear) is often accompanied by bone avulsion (Fig. 5a-c). The abrupted bone fragments typically appear as small laminae, usually invisible in radiograms (occult fractures) [10]. In acute traumas, sonographic images usually allow to define staging of the ligament lesion, eventual stumps or adjacent lesions, like the origin of extensor digitorum brevis muscle (Fig. 6). The origin of this muscle is on calcaneus, proximal to insertion of calcaneocuboid ligament. The course of its fibers means, that the muscle is a strong stabilizer of the lateral articular space in calcaneocuboid joint and acts in synergy with both dorsal calcaneocuboid and bifurcate ligament. In a chronic trauma, the main finding is lack of sufficiently defined structure of the ligament, inflammatory reaction in the articular space with eventual lysis on the margins (erosions)

na (Ryc. 5a-c). Oderwane fragmenty kostne przyjmują z reguły postać niewielkich blaszek, niewidocznych na radiogramach (złamania ukryte) [10]. W urazach ostrych obrazy sonograficzne pozwalają z reguły na zdefiniowanie stopnia uszkodzenia więzadła, ewentualnych kikutów oraz urazów towarzyszących, jak np. przyczepu mięśnia prostownika krótkiego palców (Ryc. 6). Wspomniany przyczep położony jest na kości piętowej tuż proksymalnie od przyczepu CCL, a anatomiczny przebieg włókien brzośca stanowi, że mięsień ten jest silnym stabilizatorem bocznej szczeliny stawu piętowo-sześciennego, działającym synergicznie z więzadłem piętowo-sześciennym grzbietowym oraz rozdwójonym. W urazach przewlekłych głównym znaleziskiem jest brak prawidłowo zdefiniowanej struktury więzadła, odczyn zapalny w szczelinie stawu, z ewentualnymi zmianami litycznymi na krawędziach (nadżerki) oraz niestabilność szczeliny stawowej. W tym ostatnim przypadku ideą ultrasonograficznego badania dynamicznego jest próba poszerzenia szczeliny stawu poprzez przyłożenie sił szpotawiających. Podob-

Fig. 4. Ultrasound of a normal bifurcate ligament. In both pictures (4a and 4b) arrows point respectively calcaneonavicular portion and calcaneocuboid portion. C – calcaneus, T – talus, N – navicular bone, Cub – cuboid bone

Ryc. 4. Prawidłowe więzadło rozdwójone w badaniu USG. W obu przypadkach (4a i 4b) strzałki wskazują odpowiednio pasma piętowo-łódkowe i piętowo-sześciennie. C – kość piętowa, T – kość skokowa, N – kość łódkowata, Cub – kość sześcienna



and articular instability. As far as the latter finding is concerned, the idea of sonographic evaluation is a dynamic test of widening the articular space by varus movement. A comparable idea is in stress X-rays in varus position, aimed at detection of calcaneocuboid instability, as secondary to ligament lesions [11].

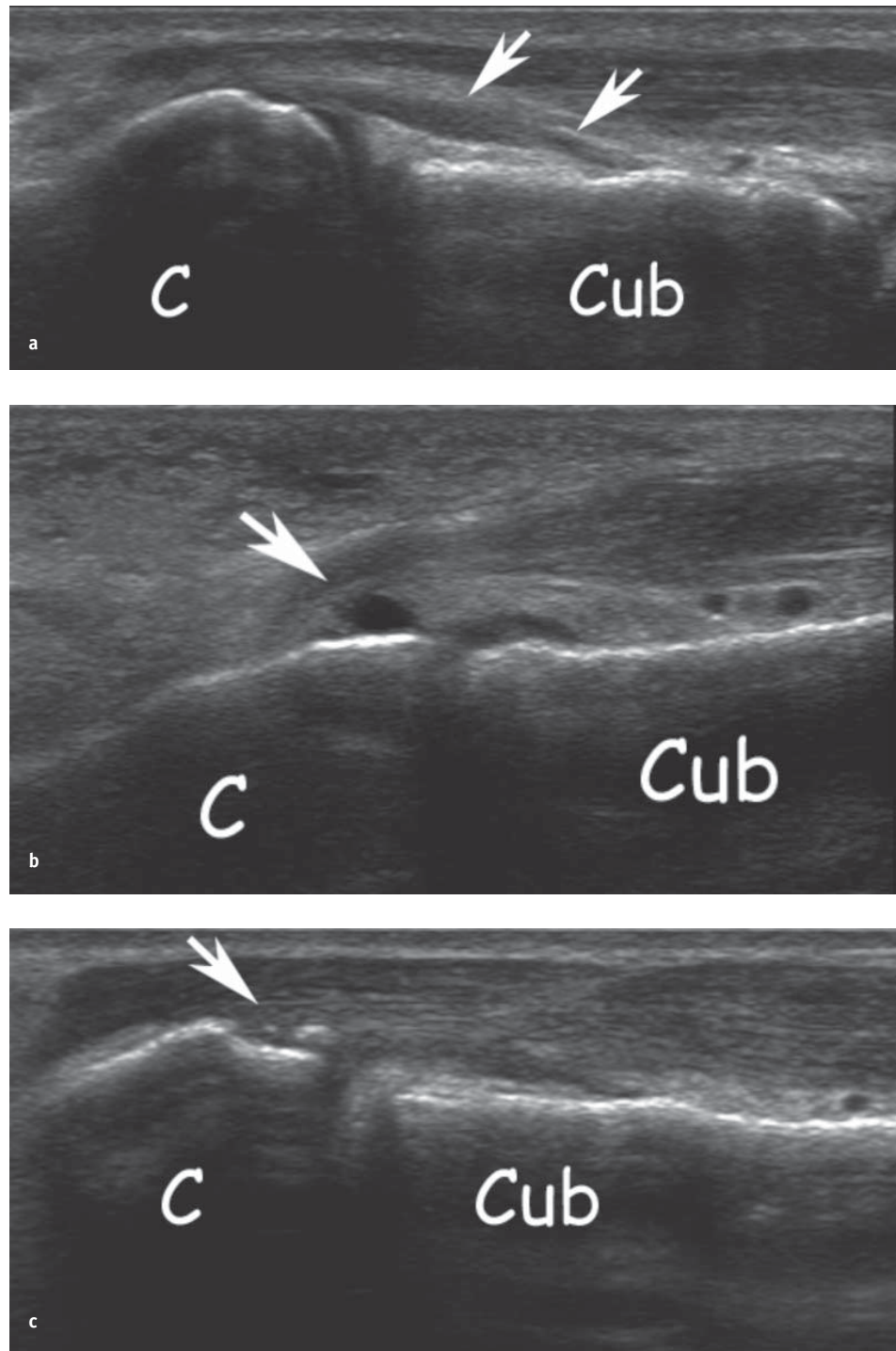
Clinical symptoms of all the described injuries, strictly located in the cuboid bone region account for so called cuboid syndrome, an imprecise set of multimodal in etiology and in definition characteristics [3,7]. It also

oną ideę diagnostyczną niosą za sobą zdjęcia stresowe w pozycji szpotawiającej, których celem jest wykazanie niestabilności piętowo-sześciennnej wtórnej do uszkodzeń więzadłowych [11].

Wszystkie opisane urazy w swoich objawach klinicznych ściśle umiejscowionych w okolicy kości sześciennnej wchodzi w skład zróżnicowanego pod względem etiopatogenezy, nieprecyzyjnie definiowanego w piśmiennictwie, zespołu kości sześciennnej [3,7]. Określany jest on również jako zespół podwichniętej kości sześciennnej

Fig. 5. Ultrasound of injuries of dorsal calcaneocuboid ligament (examples). Arrows point at the injured place. Fig. 5a. **grade II injury of the cuboid insertion.** Fig. 5b. **grade III injury of the of calcaneal insertion.** Fig. 5c. chronic bone avulsion of calcaneal insertion. C - calcaneus, Cub - cuboid bone

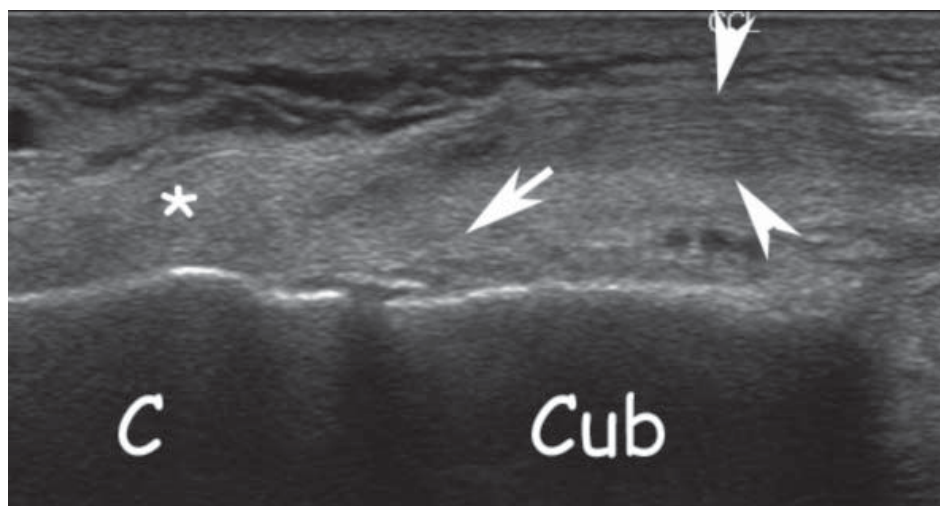
Ryc. 5. Przykłady uszkodzeń więzadła piętowo-sześciennego grzbietowego oceniane w badaniu USG. W każdym przypadku strzałki wskazują miejsce uszkodzenia. Ryc. 5a przedstawia ostre uszkodzenie II° przyczepu sześciennego, Ryc. 5b ostre uszkodzenie III° przyczepu piętowego natomiast Ryc. 5c przewlekłą drobną awulsję kostną przyczepu piętowego. C - kość piętowa, Cub - kość sześcienna



refers to “subluxed cuboid”, “locked cuboid”, “dropped cuboid”, or “fibulocuboid syndrome”. The clue of the problem is lesion in the stabilizing apparatus of the calcaneocuboid portion of Chopart joint, which leads to micro-instability of cuboid bone (commonly called subluxation). Exaggerate mobility of this bone results, in turn, in overload degeneration (microlesions) in articular capsule, the joint *per se* and tendon of peroneus longus muscle [3]. According to literature of the subject, an agreement is made on the two traumatic mechanisms affecting stability of the calcaneocuboid joint : acute inversion or supination sprain, or chronic microtrauma.

(ang. subluxed cuboid) lub też zablokowanej (ang. locked), obniżonej (ang. dropped) oraz zespół strzałkowo-sześcienny. Istotą problemu jest uszkodzenie aparatu stabilizującego piętowo-sześcienną część stawu Choparta skutkujące mikroniestabilnością kości sześcienną (określaną najczęściej jako jej podwichnięcie). Nadmierna mobilność kości skutkuje z kolei zmianami przeciążeniowo-zwyrodnieniowymi (mikrourazy) torebki stawowej, stawu *per se* oraz ścięgna m.strzałkowego długiego [3]. W piśmiennictwie istnieje zgodność, co do dwóch mechanizmów uszkodzenia aparatu stabilizującego CCJ: ostre inwersyjne lub supinacyjne skręcenie oraz przewle-

Fig. 6. Acute injury of calcaneocuboid portion of Chopart joint with avulsion of calcaneal insertion of CCL (arrow points at poorly visible ligamentous stump with a small bone plate at the level of articular space) and accessory lesion of the origin of extensor digitorum brevis muscle (arrowhead) with a minimal distal retraction. The space around the lesion surrounded by hematoma and ecchymosis (asterisk). C – calcaneus, Cub – cuboid bone



Ryc. 6. Ostre uszkodzenie piętowo-sześcienną częśći stawu Choparta z awulsją przyczepu piętowego CCL (strzałka wskazuje słabo widoczny kikut więzadła z drobną blaszką kostną na poziomie szczeliny stawu) oraz towarzyszącym uszkodzeniem przyczepu mięśnia prostownika krótkiego palców (groty strzałek) z jego niewielką dystalną retrakcją. Przestrzeń w otoczeniu uszkodzonych struktur wypełnia pourazowy krwiak i nadżianka krwawa (gwiazdka). C – kość piętowa, Cub – kość sześcienna

Fig. 7. A 46y.o. patient scheduled for MRI due to chronic post-traumatic complaints in the lateral portion of ankle joint. Lateral radiogram of the foot reveals fracture of the cuboid (arrow) and dislocation of the broken anterior process of calcaneus



Ryc. 7. 46 letni pacjent skierowany do badania MR celem oceny przewlekłych pourazowych dolegliwości bocznego przedziału stawu skokowego. Na dostarczonym bocznym radiogramie stopy widoczne złamanie kości sześcienną (strzałka) oraz przemieszczone złamanie wyrostka przedniego kości piętowej

Around 7% of ankle sprains are thought to involve Chopart joint [7]. The incidence may however rise in certain groups of patients, like among ballet dancers – 17% [12]. According to classification of the injuries of Chopart joint, the discussed above ones belong to medial dislocation group (the force is applied to the lateral margin of the foot, the medial margin is either elevated or shifted), subgroup of distortion-fractures [13]. This group completes of the described above injuries of the ligaments in lateral dorsal part of Chopart joint, with or without bone avulsions, which means, that they can be easily diagnosed with sonography. Considering the cited classification, the complaints in cuboid syndrome may also result from cuboid fracture with or without subluxation in Chopart joint (lateral dislocation, subgroup of fracture-dislocation) [13]. A case of a patient diagnosed for chronic pains “in ankle joint” after a distortion with multifragmented cuboid fracture is presented in Figure 7. It seems to be an item for differential diagnosis with unclear anamnesis rather, than a case of cuboid syndrome.

A repetitive microtrauma of the calcaneocuboid joint is far more difficult for clinical and imaging diagnostics in cuboid syndrome cases. Ballet dancers are an example of predisposed group for cuboid syndrome, since they often do stretching maneuvers and exercises in order to enhance the elasticity of the feet. Once doing that, they affect the ligaments with multiple microtraumas, leading with time to micro instability and functional subluxation of the cuboid bone in calcaneocuboid ligament [12]. Such trauma is often called in Anglo-Saxon literature as “over-

kłe mikrourazy. Uważa się, że około 7% skręceń w opisywanym mechanizmie angażuje struktury stawu Choparta [7]. Częstość występowania jednak może znacząco wzrastać w niektórych grupach pacjentów, jak np. tancerzy baletowych do 17% [12]. Według systematycznego podziału urazów stawu Choparta omawiane powyżej skręcenia należą do grupy uszkodzeń przyśrodkowych (siła działa na boczną krawędź, uniesieniu bądź przesunięciu ulega krawędź przyśrodkowa), podgrupy skręceń-złamań [13]. Grupa ta obejmuje opisywane powyżej urazy więzadłowe boczno-grzbietowej części stawu Choparta z lub bez awulsji kostnych, a zatem te, które w prosty sposób mogą być diagnozowane w badaniu USG. Z punktu widzenia przytoczonego podziału potencjalną przyczyną dolegliwości o charakterze zespołu kości sześcienniej może być również złamanie kości sześcienniej z lub bez podwichnięcia stawu Choparta (grupa uszkodzeń bocznych, podgrupa złamań-podwichnięć) [13]. Rycina 7. przedstawia przypadek pacjenta diagnozowanego z powodu przewlekłych dolegliwości „stawu skokowego” po przebytych skręceniu z wielofragmentowym złamaniem kości sześcienniej. Wydaje się jednak, że tego rodzaju urazy trudno rozpatrywać jako zespół kości sześcienniej, a raczej jako przykład różnicowania przy niejasnym wywiadzie.

Znacznie trudniejszy problem z punktu widzenia diagnostyki klinicznej i obrazowej w przyczynach zespołu kości sześcienniej stanowią przewlekłe mikrourazy stawu piętowo-sześciennego. Przykładem predysponowanej grupy pacjentów są tancerki baletowe, które wykonując czę-

Fig. 8. An oblique internal radiogram (lateromedial) of the ankle joint with the **shin** set at 45°; a patient with broken anterior process of calcaneus (arrow)

Ryc. 8. Zdjęcie skośne wewnętrzne (boczno-przyśrodkowe) stawu skokowego z golenią ustawioną pod kątem 45° u pacjenta ze złamaniem wyrostka przedniego kości piętowej (strzałka)



use injury”, meaning, that affect the enormously used elements.

Another reason for cuboid syndrome, as mentioned earlier, can be a pathology of “pericuboid” portion of long peroneal tendon [3,14]. Anatomically, this tendon bends around the cuboid bone, as on a trochlea, entering the foot sole. The course in a groove of the bone, lined with cartilage, is stabilized by long plantar ligament, while the tendon is enveloped by a plantar synovial bursa, which projects from here [15]. Around this region, the tendon is often (5-26%) enriched with a sesamoid bone – os peroneum [10]. Among the possible pathologies affecting the tendon, one should consider a tendinopathy, segmental tendovaginitis, injuries of the tendon (partial, complete) and/or of the sesamoid. Such lesions, especially tendinopathy, can develop as isolated disease, while from the micro instability point of view, may become its consequence. Anatomical relations of the tendon in ligamentous instability charge it with accessory function of cuboid stabilizer, which may result in tendon’s overload and degeneration [3]. Thus, from the diagnostic point of view, if any changes appear in the pericuboid portion of the long peroneal tendon, the calcaneocuboid joint must always be inspected, as a potential cause of cuboid syndrome. In wider differential diagnostics of chronic causes of cuboid syndrome, congenial calcaneonavicular coalition and its consequences should be taken into consideration (and will be discussed later on) [14].

The stronger is the plantar component in supination injury, the closer to talonavicular portion of Chopart joint is the lesion of ligamentous apparatus. In such a meaning, the opposite pole to the inversion trauma, according to Miller’s et al. classification – medial dislocation (when dorsal calcaneocuboid ligament is affected with or without bone fragment), is plantar dislocation [13]. Injuries of this mechanism, the subgroup distortion-fracture, include lesions of the bifurcate ligament and/or dorsal talonavicular ligament. In each case bone avulsion is possible and involves respectively: anterior process of talus or dorsal margin of either navicular or talus.

ste rękoczynny czy ćwiczenia rozciągające mające na celu zwiększenie elastyczności stawów stopy, poddają aparat więzadłowy licznym drobnym uszkodzeniom, skutkującym z czasem mikroniestabilnością i funkcjonalnym podwichnięciem kości sześcienniej w CCJ [12]. Urazy tego typu w nomenklaturze angielskiej określane są jako „overuse injuries”, czyli uszkodzenia ze zużycia, częste u osób nadmiernie obciążających dany element narządu ruchu.

Przyczyną dolegliwości o charakterze zespołu kości sześcienniej mogą być również, jak wspomniano powyżej, patologie odcinka „okołosześciennego” ścięgna m.strzałkowego długiego [3,14]. Anatomicznie ścięgno zawija się na kości sześcienniej jak na bloczku przechodząc na powierzchnię podeszwową stopy. Przebieg ten w pokrytym chrząstką rowku kostnym jest stabilizowany przez więzadło podeszwo- długie, a ścięgno otacza zaczynająca się tu pochewka maziowa podeszwo- wa [15]. W tej okolicy ścięgno dość często (5-26%) wzbogacone jest w trzesczkę (os peroneum) [10]. Wśród potencjalnych patologii ścięgna w tej okolicy należy rozpatrywać tendinopatię, odcinkowe zapalenie pochewki, uszkodzenia ścięgna (częściowe, całkowite) oraz ewentualnej trzesczki. Zmiany te, szczególnie tendinopatia, choć mogą rozwijać się samodzielnie, z punktu widzenia opisywanej wcześniej mikroniestabilności CCJ mogą być jej konsekwencją. Położenie anatomiczne ścięgna w przypadku niestabilności więzadłowej nadaje mu dodatkową funkcję stabilizatora kości sześcienniej, co z kolei wpływa na jego przeciążenie i rozwój zmian zwyrodnieniowych [3]. Z diagnostycznego punktu widzenia zatem istotnym jest, by zawsze w przypadku stwierdzenia zmian w „okołosześciennym” odcinku ścięgna m.strzałkowego długiego oceniać staw piętowo-sześcienny, w którym może być źródło dolegliwości o charakterze zespołu kości sześcienniej. W szerszym różnicowaniu przewlekłych przyczyn opisywanego zespołu należy uwzględnić wrodzoną koalicję piętowo-łódkową z jej następstwami i powikłaniami (temat ten zostanie rozwinięty w drugiej części opracowania) [14].

Im silniejsza jest komponenta podeszwo- wa w przebiegu supinacyjnych urazów skrętnych stawu skokowego, tym uszkodzenie struktur więzadłowych przesuwają się w kierunku części skokowo-łódkowej stawu Choparta. W takim rozumieniu niejako na drugim biegunie skręcenia inwersyjnego klasyfikowanego za Millerem i wsp. jako uszkodzenia przyśrodkowe, w których uszkodzeniu ulega więzadło piętowo-sześciennie grzbietowe (z/lub bez fragmentu kostnego) znajduje się uszkodzenie podeszwo- we [13]. W podgrupie urazów o tej mechanice określanych jako skręcenia-złamania znajdują się uszkodzenia więzadła rozdwojonego oraz skokowo-łódkowego grzbietowego. W każdym przypadku możliwa jest awulsja kostna, odpowiednio wyrostka przedniego kości skokowej oraz grzbietowej krawędzi kości łódkowatej bądź skokowej. O ile urazy więzadłowe jak opisywano powyżej są domeną ultrasonografii, tak złamania, szczególnie wyrostka przedniego kości piętowej, powinny być dia-

As far as ligamentous injuries, like the mentioned above, are discussed, sonography is their diagnostic domain, however fractures, especially of anterior process of calcaneus should be detected on first step imaging of the musculoskeletal system – radiograms [16]. An oblique-internal projection is then necessary (lateral medial) with crus set at 45° angle (Fig.1, Fig.8). Such projection allows for direct visualization of the anterior joints of the calcaneus, namely anterior talocalcaneal joint and calcaneocuboid joint. The articular spaces of these joints limit typically the little anterior process of calcaneus, with its axis usually headed towards lateral pole of the navicular bone. Application of other methods like sonography, CT or MR imaging in the diagnostics of the fracture of the anterior process is an exclusive result of improper evaluation of the radiograms, usually limited to two perpendicular projections of the talocrural joint (anteroposterior and lateral).

Sonographic evaluation of the injuries of talonavicular and bifurcate ligament, shortly described above, does not differ much in images interpretation obtained from other locations, like talocrural joint, for instance [9]. A worthy emphasizing fact is frequent detection of ganglions in this area, as a chronic results of capsular and ligamentous trauma, the common patients-anoying palpable lesions and source of persistent pains. These jelly cysts emerging from Chopart joint are most often just accidental findings in routine ultrasound or MRI of the ankle joint.

CONGENITAL CALCANEONAVICULAR COALITION

Despite many papers in both orthopedic and radiological fields on tarsal coalitions, they are often overlooked as a source of complaints in a daily routine. Malformations of interosseous relations, resulting from affected embryonic segmentation lead to their permanent incorrect adhesion [17]. Depending on the tissue interposed between the bones, synostosis (bone tissue), synchondrosis (cartilage) or syndesmosis (connective tissue) develops, even though the latter two are regarded as transient forms to a complete ossification of the tissue bridge [18]. This probably refers strictly to symptomatology – the more intensive ossification, the more rigid is the joint and the more reduced is its mobility. In general, calcaneonavicular coalitions become symptomatic between 9-13 years, while talocalcaneal slightly later, still the most typical age of diagnosis is 2nd and 3rd decade of life [17-19]. The most frequent is calcaneonavicular coalition, talocalcaneal is a bit rare, other remain casuistic [17-19]. The adhesion between calcaneus and navicular bone is typical – dorsal lateral part of Chopart joint, the joint of which anatomical compartments (talonavicular and calcaneocuboid) are separated by a firm tissue bridge. The bridge is formed by elongated anterior process of calcaneus and lateral pole of navicular bone.

gnozowane na pierwszym etapie obrazowania w układzie mięśniowo-szkieletowym, mianowicie w badaniu radiograficznym [16]. Konieczną projekcją w tym celu jest zdjęcie skośne wewnętrzne (boczno-przyśrodkowe) z gołenią ustawioną pod kątem 45° (Ryc. 1, Ryc. 8). Projekcja ta pozwala na bezpośrednie uwidocznienie przednich połączeń stawowych kości piętowej, mianowicie: stawu skokowo-piętowego przedniego oraz piętowo-sześciennego. Szczeliny obu stawów ograniczają typowo niewielki wyrostek przedni kości piętowej skierowany osią w stronę bieguna bocznego kości łódkowatej. Diagnozowanie złamania wyrostka przedniego kości piętowej w innych metodach, jak ultrasonografia, tomografia komputerowa (CT) czy tomografia rezonansu magnetycznego (MR), wynika wyłącznie z nieprawidłowo przeprowadzonego bądź ocenionego badania radiograficznego, co najczęściej wiąże się z jego ograniczeniem do dwóch prostopadłych projekcji stawu skokowo-goleniowego (przednio-tylna i boczna).

Ocena sonograficzna uszkodzeń więzadeł skokowo-łódkowego i rozdwojonego, opisana w skrócie powyżej, nie odbiega w interpretacji obrazów od tych opisywanych w przypadku uszkodzeń innych więzadeł, choćby w stawie skokowo-goleniowym [9]. Warto natomiast podkreślić fakt, że często jako przewlekłe następstwo uszkodzeń torebkowo-więzadłowych w tej okolicy obserwuje się gangliony, które mogą być przyczyną niepokojących pacjentów zmian palpacyjnych lub przewlekłych dolegliwości bólowych. Najczęściej jednak torbiele galaretowate wychodzące ze stawu Choparta są przypadkowymi znaleziskami podczas rutynowo wykonywanego badania USG bądź MR stawu skokowego.

WRODZONA KOALICJA PIĘTOWO-ŁÓDKOWA

Mimo wielu opracowań w piśmiennictwie tak ortopedycznym jak i radiologicznym w praktyce dnia codziennego koalicje kości stępu należą do bardzo często przeoczanych przyczyn dolegliwości bólowych okolicy stawu skokowego. Nieprawidłowe połączenia międzykostne są wynikiem zaburzenia ich segmentacji w życiu płodowym co skutkuje przetrwałym zrostem między nimi [17]. W zależności od tkankowego rodzaju połączenia wyróżniamy kościorost (synostosis), chrząstkozrost (synchondrosis) oraz więzozrost (syndesmosis), choć uważa się, że dwa ostatnie mogą być tylko stadiami przejściowymi na drodze do całkowitego skostnienia nieprawidłowego mostu [18]. Najprawdopodobniej, również z tym można wiązać objawowość koalicji – im większe jest skostnienie tym sztywniejsze połączenie, co ogranicza ruchomość określonego połączenia stawowego. Generalnie koalicje piętowo-łódkowe stają się objawowe między 9 a 13 rokiem życia, skokowo-piętowe nieco później, choć również typowym jest rozpoznawanie objawowych zmian w drugiej i trzeciej dekadzie życia [17-19]. Najczęściej występującą jest koalicja piętowo-łódkowa, nieco rzadziej skokowo-piętowa, połączenia zaś innych kości są kazuistyką [17-19]. Do połączenia kości piętowej i łódkowatej dochodzi w miejscu stałym, typowo-

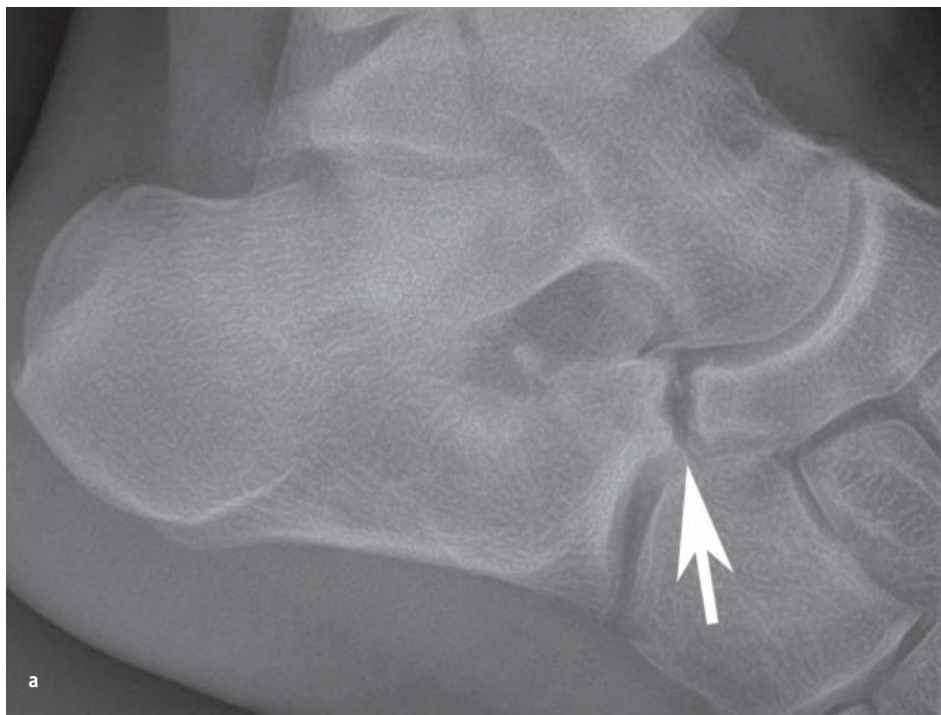
All the authors emphasize, that diagnosis of calcaneonavicular coalition can be made based just on radiograms [17-19]. The first image of pathologic calcaneonavicular adhesion was interpreted by Sloman in 1921, in the oblique (45°) radiogram [20]. This projection, enabling complete morphological analysis of the anterior process of calcaneus and its eventual adhesion with navicular bone, as well as degenerative-overload changes, is a key in detection of coalition (Fig.9a). Nevertheless, in a typ-

wym – w grzbietowo-bocznej części stawu Choparta, którego to dwie anatomiczne części skokowo-lódkową i piętowo-sześcienną przedziela sztywny most tkankowy. Jest on utworzony przez wydłużony wyrostek przedni kości piętowej oraz boczny biegun kości łódkowatej.

Jak podkreślają wszyscy autorzy postawienie rozpoznania koalicji piętowo-lódkowej jest niemal zawsze możliwe na podstawie badania radiograficznego [17-19]. Pierwszego opisu uwidocznienia patologicznego połącze-

Fig. 9. Congenital calcaneonavicular coalition, accidental finding in a 35y.o. patient. Fig. 9a. Oblique internal radiogram with **shin** set at 45° with apparent abnormal adhesion (arrow). Fig. 9b. “Anteater nose” (arrowheads) seen in lateral radiogram of ankle joint

Ryc. 9. Przykład wrodzonej koalicji piętowo-lódkowej przypadkowo zdiagnozowanej u 35 letniego pacjenta. Ryc. 9a przedstawia zdjęcie skośne wewnętrzne z gołenią ustawioną pod kątem 45° z wyraźnie widocznym nieprawidłowym połączeniem (strzałka). Ryc. 9b objaw „nosa mrówkojada” (groty strzałek) na zdjęciu stawu skokowego w projekcji bocznej



ical lateral radiogram of ankle joint a coalition can be at least suspected, based on so called "anteater nose sign" [19]. The sign results from a visible in such projection, characteristic, elongated anterior process of calcaneus (Fig. 9b).

Beside the problem of detection, a question of symptoms and consequences of tarsal coalition exists. Especially when dealing with unclear clinical appearance and making critical therapeutic decisions (conservative vs. operative treatment, resection vs. arthrodesis). At these moments tomographic imaging becomes useful (CT, MRI) [18]. In CT, not only the grade of ossification of the coalition bridge, but also status of the neighboring joints can be judged, especially subtalar and Chopart joint. The clinical symptomatology and potential influence on adjacent structures are expressed by erosions, geods and proliferative degeneration in the adhesion and in the mentioned joints (Fig. 10a), or even more advanced degenerative changes (narrowed articular space, subchondral destruction). Even deeper conclusions can be MRI-based, since they allow to weigh the development of overload-degeneration changes in early phase (Fig. 10b). The fat-saturation sequences, especially STIR (short time inversion recovery) give a chance for extremely early detection of swelling in bone marrow, as being univocally linked (in these cases) with clinically apparent overload changes. One of the advantages of MRI, opposite to CT, is its potential possibility of evaluation of non-ossified adhesion: synchondrosis or syndesmosis [18]. The basic MRI protocol for ankle joint worked out by the author of this paper consists of: sagittally oriented spin-echo T1-dependent and STIR sequences, transverse fast spin-echo in T2-dependent (oriented parallel to subtalar joint) and frontal images PD-dependent with fat saturation (oriented parallel to a plane running through tips of the malleoli). This selection is a compromise between the expected typical pathologies in this region and minimal use of the techniques allowing for precise diagnosis, nevertheless it is useful in a daily routine. Each of the tomographic techniques is sufficient in detecting bone coalitions whenever an underdiagnosed patient is admitted or as accidental finding in asymptomatic patients.

nia piętowo-łódkowego na skośnym 45° zdjęciu rentgenowskim dokonał Slomann w 1921 [20]. Projekcja ta, umożliwiająca pełną ocenę morfologii wyrostka przedniego kości piętowej oraz ewentualnego połączenia z kością łódkową, jak również zmian zwyrodnieniowo-przeciążeniowych w obrębie takiego połączenia, jest kluczową w rozpoznawaniu koalicji (Ryc. 9a). Niemniej na podstawie typowego zdjęcia boczego stawu skokowego, można również przynajmniej podejrzewać koalicję w oparciu o tzw. objaw nosa mrówkojada (ang. anteater nose sign) [19]. Objaw wiąże się z widocznym w tej projekcji charakterystycznym kształtem wydłużonego wyrostka przedniego kości piętowej (Ryc. 9b).

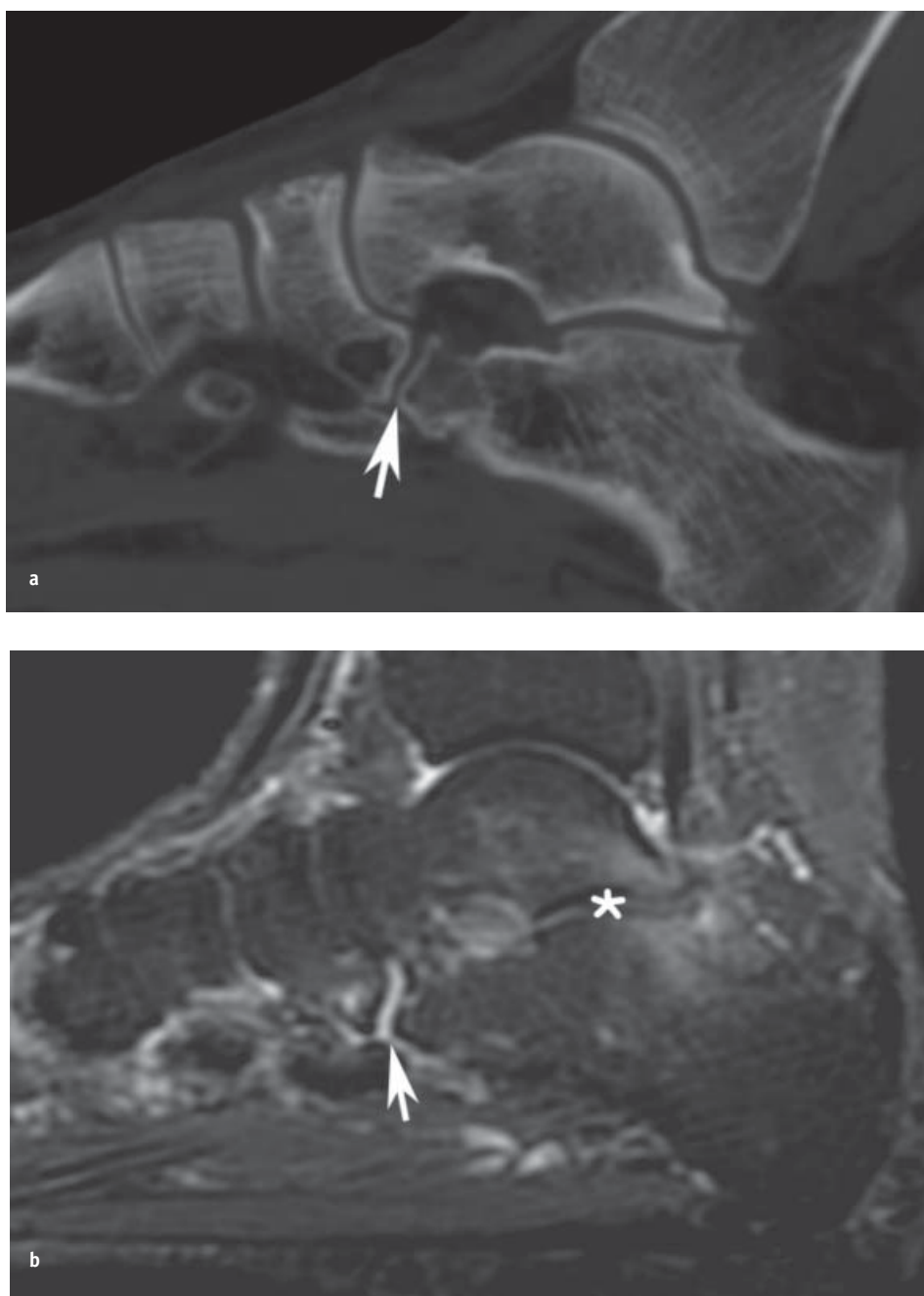
Poza problemem stwierdzenia koalicji istnieje jeszcze kwestia określenia jej objawowości i następstw, szczególnie w przypadku niejasności klinicznych oraz przy podejmowaniu decyzji o charakterze dalszego leczenia (zachowawcze – operacyjne, resekcja koalicji – artrodeza). W tym względzie bardziej pomocne są badania tomograficzne (CT, MR) i tu też znajdują zastosowanie [18]. W tomografii komputerowej poza stopniem skostnienia mostu koalicji dodatkowo można ocenić stan okolicznych stawów, w szczególności stawu podskokowego i Choparta. Wyrazem objawowości klinicznej, a zarazem wpływu koalicji na otoczenie, będą nadżerki, geody i wytwórcze zmiany zwyrodnieniowe w obrębie połączenia i wspomnianych stawów (Ryc. 10a), względnie bardziej zaawansowane zmiany zwyrodnieniowe (zwężenie szczeliny stawowej, destrukcja podchrzęstna). Jeszcze głębiej idące wnioski dostarczają techniki obrazowania w tomografii rezonansu magnetycznego, gdyż umożliwiają ocenę rozwoju zmian przeciążeniowo-zwyrodnieniowych we wcześniejszej fazie (Ryc. 10b). Sekwencje z saturacją tłuszczu, w szczególności STIR (short time inversion recovery) pozwalają na bardzo wczesne wykrywanie zmian obrzękowych w szpiku, co jest jednoznaczne (w tym przypadku) z występowaniem objawowych klinicznie zmian przeciążeniowych. Jednym z atutów technik MR w przeciwieństwie do CT jest potencjalna możliwość oceny charakteru nieskostniałego zrostu: chrzęstny lub włóknisty [18]. Podstawowy protokół badania MR stawu skokowego stosowany przez autora opracowania zawiera: strzałkowo zorientowane sekwencje spin-echo w obrazach T1-zależnych i STIR, poprzecznie fast spin-echo w obrazach T2-zależnych (zorientowane równoległe do płaszczyzny stawu podskokowego) oraz czołowo w obrazach PD-zależnych z saturacją tłuszczu (zorientowane równoległe do płaszczyzny łączącej wierzchołki obu kostek). Dobór ten, podyktowany kompromisem między spodziewanymi typowymi patologiami tej okolicy a minimalnym nakładem technik umożliwiających precyzyjne rozpoznanie, sprawdza się doskonale w praktyce codziennej. Każda z opisanych dwóch metod tomograficznych umożliwia oczywiście wykrywanie koalicji, jeżeli do pracowni trafia pacjent nieprecyzyjnie zdiagnozowany klinicznie i radiograficznie, bądź jako tzw. znalezisko przypadkowe w zmianach nieobjawowych. W takiej sytuacji, ważnym jest zwraca-

In such situations attention should be paid to morphology of the anterior process of calcaneus in sagittal plane, of which anteater-like nose suggests diagnosis [18]. In MRI swelling of the bone marrow shell never be belittled, for it appears in the symptomatic coalition-affected pathological adhesions. (Fig.11). Much harder job to detect or even make a suspicion of coalition is for sonographer. In Chopart joint ultrasound attention should be turned to the anterior process of calcaneus spreading to, or almost reaching the pole of navicular bone. If the outlines of the facing bone surfaces present overload-degeneration changes, the diagnosis is much easier (Fig.12). The complications of coalition, and in diagnos-

nie uwagi na morfologię przedniego wyrostka kości piętowej w płaszczyźnie strzałkowej obrazowania, którego szczególnie kształt nosa mrówkojady podpowiada rozpoznanie [18]. W badaniu MR, nie należy nigdy bagatelizować objawów ogniskowego obrzęku szpiku, który w przypadku objawowych koalicji obejmuje strefę patologicznego zrostu (Ryc. 11). Znacznie trudniejsze zadanie w odniesieniu do możliwości rozpoznania bądź też wysunięcia podejrzenia występowania koalicji leży przed ultrasonografistą. Uwagę podczas badania stawu Choparta przede wszystkim powinien zwrócić wyrostek przedni kości piętowej sięgający lub niemal sięgający do bieguna kości łódkowatej. Jeżeli na zarysach kostnych

Fig. 10. Example of a congenital calcaneonavicular coalition, diagnosed in a 54y.o. Patient with chronic pain in the ankle joint. Fig. 10a. Sagittal reconstruction in CT, showing degenerative subchondral geodes in the coalition (arrow). In the supplementary MRI (Fig. 10b.), STIR sequence in identical plane reveals cartilagenous coalition (synchondrosis) and accompanying overload changes in the posterior part of the subtalar joint (star)

Ryc. 10. Przykład wrodzonej koalicji piętowo-łódkowej zdiagnozowanej u 54 letniej pacjentki z przewlekłymi dolegliwościami bólowymi stawu skokowego. Ryc. 10a Rekonstrukcja strzałkowa z badania CT ukazująca zwyrodnieniowe geody podchrzęstne w obrębie koalicji (strzałka). W wykonanym dodatkowo badaniu MR (Ryc. 10b) na identycznym przekroju w sekwencji STIR widoczna chrzęstna koalicja (strzałka) oraz towarzyszące zmiany przeciążeniowe w tylnej części stawu podskokowego (gwiazdka)



tic meaning diagnostically suggestive, are jelly cysts projecting from the incorrect adhesion (Fig. 13a,b) [21]. Without a doubt, sonography is the hardest diagnostic option, in which a coalition can be suspected (a complex imaging of the whole lesion is always required). However its rising popularity as an almost screening technique in ankle complaints diagnostics makes ultrasound examination even more challenging for sonographers, out of the limits set by talocrural joint's ligaments and long tendons of the foot.

odpowiadających sobie powierzchni znajdujemy wykładniki zmian przeciążeniowo-zwyrodnieniowych, to rozpoznanie staje się znacząco łatwiejsze (Ryc. 12). Do powikłań koalicji, a w „języku diagnostycznym” podpowiedzi naprowadzających na rozpoznanie, należą również torbiele galaretowate wychodzące z nieprawidłowego połączenia (Ryc. 13a,b) [21]. Niewątpliwie badanie USG jest najtrudniejszą opcją diagnostyczną, w której można podejrzewać występowanie koalicji (każdorazowo konieczne jest potwierdzenie w jednym z badań obrazujących całościowo tę zmianę), jednak rosnąca popularność metody jako badania niemal przesiewowego w dolegliwościach stawu skokowego, stawia przed diagnostami

Fig. 11. Example of congenital calcaneonavicular coalition in sagittal MR scan (STIR sequence) with overload changes (arrow) in “anteater nose”

Ryc. 11. Przykład wrodzonej koalicji piętowo-łódkowej w obrazie strzałkowym z badania MR (sekwencja STIR) ze zmianami przeciążeniowymi (strzałka) w obrębie nosa mrówkojada

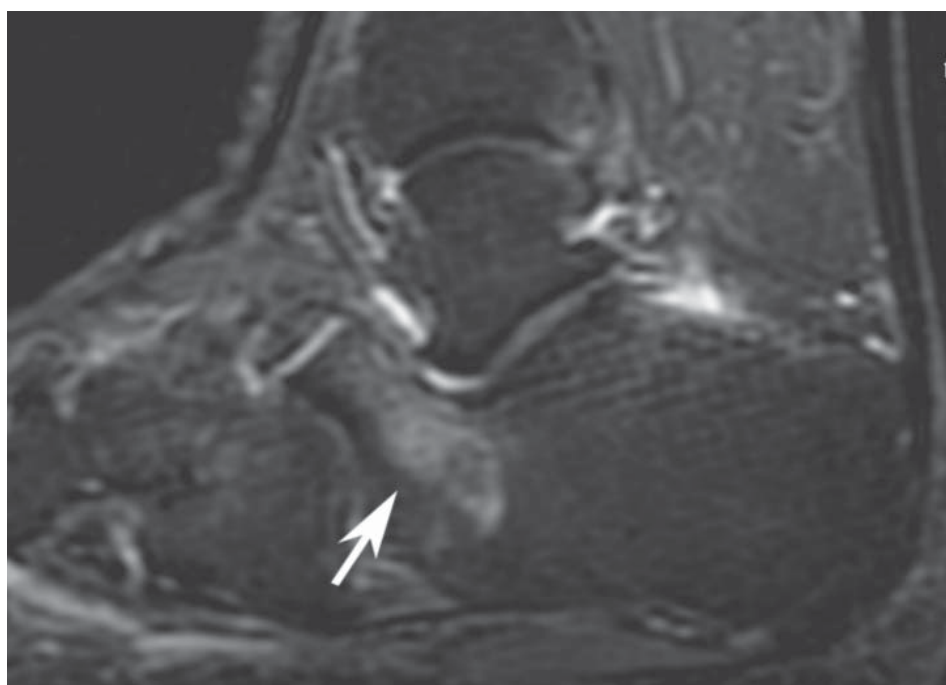
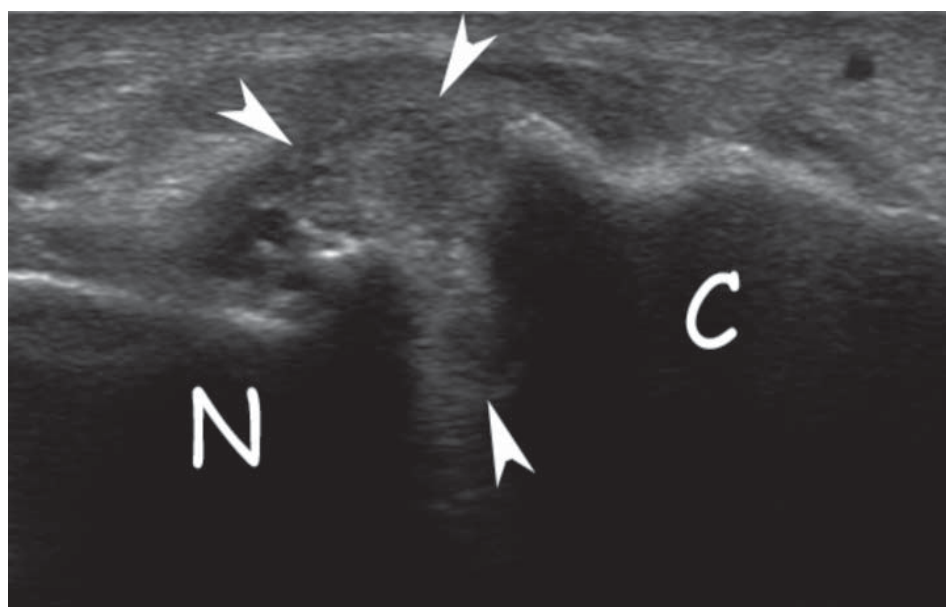


Fig. 12. Ultrasound. An example of congenital calcaneonavicular coalition (patient from Fig. 9.). Attention is turned to rough outline, “osteophytic”, of the navicular bone in the margins of the joint, filled with a homogenous tissue, probably cartilage with miniature dots of calcification (arrowheads). C – calcaneus, N – navicular bone

Ryc. 12. Przykład wrodzonej koalicji piętowo-łódkowej uwidocznionej w badaniu USG (ten sam pacjent co na Ryc. 9). Zwraca uwagę nierówny, „osteofityczny” zarys kości łódkowatej w obrębie krawędzi połączenia oraz jego wypełnienie przez jednorodną tkankę, najprawdopodobniej chrzęstną, z drobnymi punkcikowatymi zwapnieniami (groty strzałek). C – kość piętowa, N – kość łódkowata



CONCLUSIONS. DIAGNOSTIC ALGORRHYTHMS

The Chopart joint is an easy for evaluation part of what is widely named ankle joint, with respect to certain, logically set clinical and diagnostic standards. As described above, similar mechanisms of injury and clinical symptoms introduce its pathologies to differential diagnostics of the much common trauma of talocrural joint.

In post-traumatic lesions, one of the clinical signs leading to suspicion of injury in lateral dorsal part of Chopart joint (ligamentous lesion, avulsive fracture or compression) is location of subcutaneous hematoma. The blood usually spreads in certain fascial compartments, anatomically related to the affected structures. In the

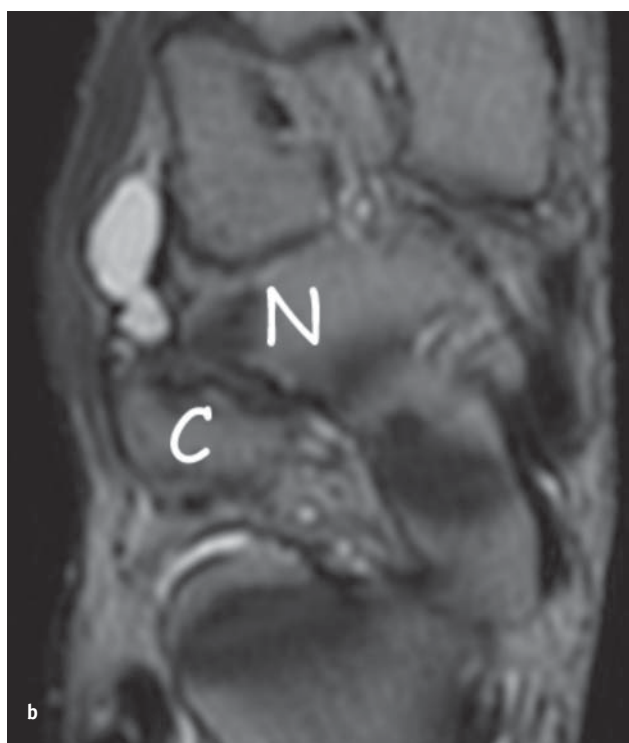
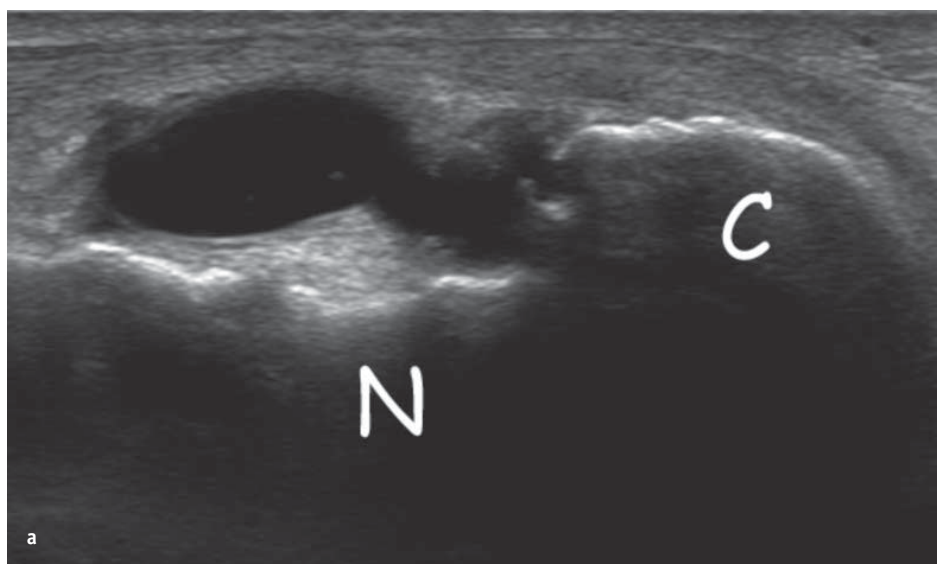
nowe, coraz trudniejsze wyzwania, nie ograniczające się wyłącznie do oceny więzadeł stawu skokowo-goleniowego i ścięgien długich stopy.

PODSUMOWANIE. ALGORYTMY POSTĘPOWANIA DIAGNOSTYCZNEGO

Staw Choparta przy zachowaniu pewnych, logicznie ułożonych standardów kliniczno-diagnostycznych, jest stosunkowo prostą do oceny częścią szeroko rozumianego stawu skokowego. Jak opisano powyżej, często podobne mechanizmy urazu oraz objawy kliniczne wprowadzają jego patologie do różnicowania ze znacznie częstszymi zmianami w stawie skokowo-goleniowym.

Fig. 13. Example of congenital calcaneonavicular coalition in sonography and MRI (T2-weighted FSE image in frontal plane) with a ganglion emerging from abnormal adhesion. The fluid lesion lays apparently under a superficial extensor digitorum brevis. C – calcaneus, N – navicular bone

Ryc. 13. Przykład wrodzonej koalicji piętowo-łódkowej ocenianej w badaniu USG i MR (obraz T2-zależny w sekwencji FSE w płaszczyźnie czołowej ciała) z towarzyszącym ganglionem wychodzącym z nieprawidłowego połączenia. Zmiana płynowa położona wyraźnie pod biegnącym powierzchownie prostownikiem krótkim palców. C – kość piętowa, N – kość łódkowata



Chopart joint trauma such typical place is around the short extensor digitorum muscle, which makes it visible on dorsal lateral aspect of the foot, projecting down to metatarsophalangeal joints. This location, on the other hand, is not typical for lateral talocrural compartment injuries, where hematoma localizes around the peroneal tendons (according to author's own observation). An indispensable radiological projection for imaging the most important lateral part of Chopart joint is 45°-oblique lateromedial. After excluding the bone injuries, especially fracture of the anterior process of calcaneus (os peroneum also, as being well visualized in this projection), the last remaining technique is sonography, which allows for detailed analysis of the minimal bone avulsions. The possible injury of the ligaments of Chopart joint is important from the point of view of the acute distorsion trauma in inversion-plantar flexion mechanism, considering immobilization of the extremity. Typical, popular orthoses for the talocrural joint support neither calcaneocuboid nor talonavicular joint, which excludes any sense of their application. Understanding of this fact justifies the use of sonography as a screening method in this regional diagnostics. In chronic pains sonography helps in detection of instability, chronic changes after an injury, inflammatory reaction in articular space, early degeneration and status of the long peroneal tendon, which all possibly refer to cuboid syndrome.

Imaging of calcaneocuboid coalition differs from the described algorithm in second step, for oblique projection is a common element in evaluation of the lateral part of Chopart joint's bone-and -joint morphology. The second step depends on patient's condition. In doubtful clinical appearance of coalition or its monitoring, MRI seems more efficient. In advanced stages, when making the decisions is directly leading to a choice of surgical technique, CT generates clear images of the neighboring joints.

The Chopart joint's imaging brings satisfaction from its strict relation to the effects of the chosen therapeutic option. Easiness of the algorithms makes them acceptable for most orthopedic centers. The only condition for the success is awareness of Chopart joint existence.

W przypadku zmian pourazowych, jednym z podmiotowych objawów klinicznych naprowadzających na podejrzenie uszkodzenia w części boczno-grzbietowej stawu Choparta (uszkodzenia więzadłowe, złamania awulsyjne bądź kompresyjne) jest lokalizacja podskórnego krwiaka pourazowego. Krwiaki rozlewają się z reguły w odpowiednich przedziałach powięziowych anatomicznie związanych z uszkodzoną strukturą. W przypadku zmian w stawie Choparta typową jest jego lokalizacja w otoczeniu prostownika krótkiego palców, co sprawia, że jest widoczny na grzbietowo-bocznej powierzchni stopy, aż do stawów śródstopno-palczkowych. Takie umiejscowienie nie jest natomiast typowo spotykane przy urazach przedziału bocznego stawu skokowo-goleniowego, w których krwiak zajmuje przestrzeń w otoczeniu ścięgien mięśni strzałkowych (na podstawie obserwacji własnych autora). Nieodzowną projekcją radiograficzną dla uwidocznienia najistotniejszej, bocznej części stawu Choparta jest 45°skos boczno-przyśrodkowy. Po wykluczeniu zmian kostnych, w szczególności złamania wyrostka przedniego kości piętowej (również uszkodzenia os peroneum, dobrze wyprojektowanej w opisywanej technice) kolejną i ostateczną metodą jest ultrasonografia, która umożliwia wnikliwą ocenę więzadeł oraz drobnych awulsji kostnych. Z punktu widzenia ostrych urazów skrętnych o mechanice inwersyjno-podeszwowej fakt możliwości uszkodzenia więzadeł stawu Choparta jest istotny przede wszystkim w odniesieniu do unieruchomienia kończyny. Typowe, popularne ortezy na staw skokowo-goleniowy nie obejmują usztywnieniem stawu piętowo-sześciennego i skokowo-lódkowego, co wyklucza ich sensowność w tym przypadku. Zrozumienie tego uzasadnia stosowanie sonografii jako metody przesiewowej w diagnostyce tej okolicy. W dolegliwościach przewlekłych USG pozwala ocenić niestabilność, przewlekłe zmiany pourazowe więzadeł, odczyn zapalny w szczelinach stawowych, wczesne zmiany degeneratywne oraz stan ścięgna mięśnia strzałkowego długiego, czyli m.in. potencjalne przyczyny zespołu kości sześcienniej.

Obrazowanie koalicji piętowo-sześcienniej odbiega od powyższego algorytmu drugim etapem, gdyż skośna projekcja rentgenowska jest punktem wspólnym dla oceny morfologii kostno-stawowej bocznej części stawu Choparta. Drugi etap jest bezpośrednio zależny od stanu klinicznego pacjenta. W przypadkach wątpliwej objawowości klinicznej koalicji lub monitorowania jej nasilenia więcej atutów niesie za sobą badanie MR. W stanach zaawansowanych, gdzie decyzje wiążą się bezpośrednio ze sposobem leczenia operacyjnego, tomografia komputerowa generuje klarowne obrazy stanu okolicznych połączeń stawowych.

Obrazowanie stawu Choparta przynosi wiele satysfakcji związanych z bezpośrednim przełożeniem jej efektów na korzyści płynące dla postępowania terapeutycznego. Prostota algorytmów sprawia, że są one przyswajalne dla większości ośrodków ortopedycznych. Warunek powodzenia w tak przedstawionym zagadnieniu jest jeden: świadomość istnienia stawu Choparta.

References/Piśmiennictwo:

1. Kolker D, Marti CB, Gautier E. Pericuboid fracture-dislocation with cuboid subluxation. *Foot and Ankle Int* 2002; 23(2):163-167.
2. Shepard E. Tarsal movements. *J Bone Joint Surg Br* 1951; 33(2):258-263.
3. Patterson SM. Cuboid syndrome : a review of the literature. *J Sports Sci Med* 2006; 5:597-606.
4. Balduini FC, Vegzo JJ, Torg JS i wsp.: Management and rehabilitation of ligamentous injuries to the ankle. *Am J Sports Med* 1987; 4:364-380.
5. Brostrom L.: Sprained ankles III – clinical observations in recent ligament ruptures. *Acta Chir Scand* 1965; 130:560-569.
6. DiGiovanni BF, Partal G, Baumhauer JF.: Acute ankle injury and chronic lateral instability in the athlete. *Clin Sports Med* 2004; 23:1-19.
7. Jennings J, Davies GJ. Treatment of cuboid syndrome secondary to lateral ankle sprains: a case series. *Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy* 2005; 35(7):409-415.
8. Andermahr J, Helling HJ, Maintz D, Mönig S, Koebke J, Rehm KE. The injury of the calcaneocuboid ligaments. *Foot Ankle Int* 2000; 21(5):379-384.
9. Dziańach MP. Sonography of the lateral ankle ligaments (examination technique, anatomy, pathological signs). *J Otrhop Trauma Surg Rel Res* 2007; 1(5):64-74.
10. Bianchi S, Martinoli C. *Foot*. W: Bianchi S, Martinoli C. *Ultrasound of the musculoskeletal system*. Berlin Heidelberg: Springer; 2007: 835-888.
11. Andermahr J, Helling HJ, Maintz D, Mönig S, Koebke J, Rehm KE. The injury of the calcaneocuboid ligaments. *Foot Ankle Int* 2000; 21(5):379-384.
12. Marshall P, Hamilton WG. Cuboid subluxation in ballet dancers. *Am J Sports Med* 1992; 20(2):169-175.
13. Miller CM, Winter WG, Bucknell AL, Jonassen EA. Injuries to the midtarsal joint and lesser tarsal bones. *J Am Acad Orthop Surg* 1998; 6:249-258.
14. Leerar PJ. Differential diagnosis of tarsal coalition versus cuboid syndrome in an adolescent athlete. *J Orthop Sports Phys Ther* 2001; 31(12):702-707.
15. Reicher M, Łasiński W. *Mięśnie kończyny dolnej*. W: Bochenek A, Reicher M. *Anatomia człowieka Tom I*. Warszawa: PZWL; 1990:852-933.
16. Daftary A, Haims AH, Baumgaertner MR. Fractures of the calcaneus: a review with emphasis on CT. *Radiographics* 2005; 25:1215-1226.
17. Vincent KA. Tarsal coalition and painful flatfoot. *J Am Acad Orthop Surg* 1998; 6:274-281.
18. Newman JS, Newberg AH. Congenital tarsal coalition: multimodality evaluation with emphasis on CT and MR imaging. *Radiographics* 2000; 20:321-332.
19. Chapman VM. The anteaters nose sign. *Radiology* 2007; 245:604-605.
20. Slomann HC. On coalition calcaneo-navicularis. *J Orthop Surg* 1921; 3:586-602.
21. Nagaoka M, Satou K. Tarsal tunnel syndrome caused by ganglia. *J Bone Joint Surg [Br]* 1999; 81-B:607-610.