

URAZY W OBREMBIE STAWU SKOKOWEGO. DIAGNOSTYKA, PROFILAKTYKA, LECZENIE OPERACYJNE

Agnieszka Pedrycz¹⁾, Małgorzata Frąckiewicz²⁾, Beata Cichacz¹⁾, Piotr Siermontowski³⁾

1) Katedra i Zakład Histologii i Embriologii, Uniwersytet Medyczny, Lublin

2) Wydział Fizjoterapii, Uniwersytet Wincentego Pola, Lublin

3) Zakład Medycyny Morskiej i Hiperbarycznej Wojskowego Instytutu Medycznego, Gdynia

STRESZCZENIE

Urazy stawu skokowego należą do najpowszechniejszych. Najbardziej narażeni na nie są piłkarze nożni, baseballiści, koszykarze, siatkarze, gimnastycy, rugbiści. Najczęstszymi urazami stawu skokowego są jego skręcenia. Większość z nich nie jest poważna ale bardziej zaawansowane prowadzą do długiego unieruchomienia, intensywnej rehabilitacji i nie zawsze odzyskiwana jest pełna sprawność. Celem niniejszej pracy było opisanie na podstawie dostępnej literatury i doświadczenia własnego autorów, urazów stawu skokowo-goleniowego jak również charakterystyka postępowania diagnostycznego i prewencyjnego. W diagnostyce urazów stawu skokowego pomocne są badania i testy kliniczne. Urazy skrętne leczone są zazwyczaj pełnym odciążeniem chorej kończyny oraz odpoczynkiem, zimnymi okładami, uciskiem i podniesieniem kończyny.

W przypadku złamań o leczeniu operacyjnym decyduje stabilność złamania. Wczesne uruchamianie pacjenta po zabiegu przyspiesza jego powrót do aktywności fizycznej, redukuje ryzyko powtórnych urazów oraz przyspiesza procesy gojenia tkanek. Wielu urazów sportowych można uniknąć poprzez świadomy nadzór, przestrzegane zasady, odzież i sprzęt ochronny oraz właściwy trening.

Słowa kluczowe: urazy stawu skokowego, diagnostyka, zapobieganie, leczenie operacyjne.

ARTICLE INFO

PolHypRes 2014 Vol. 49 Issue 4 pp. 51 – 58

ISSN: 1734-7009 eISSN: 2084-0535

DOI: [HTTP://DX.DOI.ORG/10.13006/PHR.49.5](http://dx.doi.org/10.13006/PHR.49.5)

Strony: 7, rysunki: 0, tabele: 0.

page **www** of the periodical: www.phr.net.pl

Typ artykułu: przeglądowy

Termin nadesłania: 24.09.2014 r

Termin zatwierdzenia do druku: 13.12.2014 r

Publisher

Polish Hyperbaric Medicine and Technology Society



WSTĘP

Urazy stawu skokowego należą do najczęstszych. Szacuje się, że dotyczą one ok. 6% wszystkich aktywnych młodych ludzi szczególnie tych uprawiających sport. Najbardziej narażeni na nie są piłkarze nożni, baseballiści, koszykarze, siatkarze, gimnastycy, rugbiści [1]. Czynniki ryzyka urazów w obrębie stawu skokowego są m.in. otyłość, cukrzyca, osteoporoza oraz rodzaj uprawianej aktywności fizycznej.

Najczęstszym urazem stawu skokowego jest jego skręcenie. Uważa się, że większość skręceń stawu skokowego dotyczy więzadeł bocznych stawu. Urazy z mechanizmu supinacji oraz odwrócenia, uszkadzają część przednią torebki stawowej, więzadło skokowo – strzałkowe przednie i więzadło piętowo – strzałkowe.

Skręcenie boczne zespołu więzadeł jest wynikiem mechanizmu odwrócenia, a skręcenie piszczelowo – strzałkowe z mechanizmu zgięcia grzbietowego stopy. 1-18% urazów skrętnych stawu skokowego występuje z urazem więzozrostu piszczelowo-strzałkowego [2]. Większość tych urazów nie jest poważna jednakże 1/3 wymaga unieruchomienia. Bardziej zaawansowane skręcenia wiążą się z długim unieruchomieniem, intensywną rehabilitacją i nie zawsze odzyskiwana jest pełna sprawność [2].

Celem niniejszej pracy było opisanie na podstawie dostępnej literatury i doświadczenia własnego autorów, urazów stawu skokowo-goleniowego jak również charakterystyka postępowania diagnostycznego i prewencyjnego.

SKRĘCENIE STAWU SKOKOWEGO

Skręcenie w stawie skokowo – goleniowym następuje wraz z rozerwaniem torebki stawowej oraz więzadeł ale bez przemieszczenia powierzchni stawowych. Występuje ono w 14 – 33% wszystkich kontuzji sportowych. Dochodzi do niego najczęściej podczas zeskoku z poślizgiem kończyny dolnej w zgięciu podeszwowym oraz inwersji stopy.

Mechanizm ten powoduje naciągnięcie, naderwanie lub całkowite zerwanie struktur tkanek miękkich czyli torebki stawowej i więzadeł. Więzadłem najczęściej uszkodzonym jest więzadło strzałkowo – skokowe przednie. Uraz więzadła przyśrodkowego następuje z mechanizmu zgięcia podeszwowego stopy z nawróceniem [3].

Wyróżnia się trzy stopnie skręcenia stawu skokowo-goleniowego.

W stopniu pierwszym, nie dochodzi do uszkodzenia więzadeł. Pojawia się nieznaczna utrata funkcji, brak mechanicznej niestabilności, niewielki ból oraz obrzęk i tkliwość tkanek okołostawowych.

W stopniu drugim pojawia się częściowe uszkodzenie więzadeł. Występuje utrata ruchomości i funkcji, nieznaczna niestabilność, duży obrzęk (powyżej 4mm w obwodzie kostek) oraz krwiak podskórny.

Trzeci stopień cechuje się utratą integralności więzadeł, utratą funkcji stawu oraz jego ruchomości. Pojawia się niestabilność mechaniczna, duży obrzęk i rozległy krwiak podskórny. Pacjent odczuwa duży ból [4].

W diagnostyce skręceń stawu skokowego pomocne są badania i testy kliniczne. Niezwykle istotny jest wywiad, który pomaga ustalić mechanizm, w jakim doszło do urazu a także obserwacja pacjenta podczas leżenia, siedzenia, stania oraz wykonywania ruchów czynnych i biernych z oporem. Ważnym jest wykonanie badania palpacyjnego i kilku testów w tym testu szuflady przedniej, testu odwrócenia stopy, squeeze test i external rotation test.

Test szuflady przedniej pozwala na ocenę więzadła strzałkowo-skokowego przedniego. Test odwrócenia stopy ukazuje czy zachowana jest ciągłość więzadła strzałkowo-piętowego. Testy squeeze i external rotation test oceniają ciągłość więzozrostu piszczelowo-strzałkowego. Badaniami dodatkowymi są: zdjęcie rentgenowskie, rezonans magnetyczny, tomografia komputerowa i ultrasonografia.

ZŁAMANIA W OBRĘBIE STAWU SKOKOWEGO

Istnieje kilka klasyfikacji złamań w obrębie stawu skokowego.

Klasyfikacja wg Lange – Hansen ocenia na podstawie obrazu radiologicznego rodzaj złamania biorąc pod uwagę mechanizm, w jakim doszło do uszkodzenia więzadeł. Wymieniane są tu: supinacja-przywodzenie, supinacja-inwersja, pronacja-odwiedzenie, pronacja-rotacja zewnętrzna [5].

Wadą tego systemu jest trudność w określeniu przez pacjenta jaki jego stopa wykonywała ruch w momencie urazu. Arimoto i Forrester opracowali algorytm na podstawie tej klasyfikacji pomocny radiologom. Stwierdzili, że pozwoli on na precyzyjne diagnozowanie złamań i zerwania więzadeł [5].

Klasyfikacja Danis Webera dotyczy złamań kości strzałkowej. Wyróżniane są w niej trzy typy.

Typ A to złamania dystalnej części kości strzałkowej z nienaruszonym więzozrostem piszczelowo – strzałkowym i nienaruszoną kostką przyśrodkową.

Typ B to złamania spiralne kości strzałkowej rozciągające się od linii stawowej w kierunku proksymalno – tylnym trzonu kości strzałkowej. Więzozrost piszczelowo – strzałkowy jest zazwyczaj w stanie nienaruszonym. Kostka przyśrodkowa lub tylna krawędź może się oderwać lub pozostać nienaruszona. Kiedy kostka przyśrodkowa nie jest złamana, więzadło trójgraniaste może być pęknięte.

Kolejny typ – Typ C obejmuje złamania bliższego końca kości strzałkowej z uszkodzeniem więzozrostu piszczelowo – strzałkowego. Występuje tu również złamanie kostki przyśrodkowej lub pęknięcie więzadła trójgraniastego.[5]

Złamanie typu Maisonneuve jest to złamanie, które nie ogranicza się jedynie do kostek. Poza złamaniem kostki przyśrodkowej dochodzi tu do złamania kości strzałkowej, czasem bardzo wysokiego.

Zostaje rozerwany także więzozrost strzałkowo - piszczelowy. Niekiedy współistnieje podwichnięcie głowy strzałki. Złamanie kości strzałkowej typu Maisonneuve (MF'F) jest często uważane za jedno z najbardziej niestabilnych uszkodzeń kostki.

Wynika to z faktu uszkodzenia więzozrostu i błony międzykostnej od stawu skokowego do poziomu złamania kości strzałkowej. Urazy te wywodzą się z uszkodzenia pośredniego o wysokoenergetycznym charakterze.

Złamanie to wynika z mechanizmu probacyjno-rotacyjnego i prowadzi do różnego stopnia uszkodzenia więzadła trójgraniastego albo do złamania awulsyjnego szczytu kostki przyśrodkowej. Następnie dochodzi do uszkodzenia więzadła piszczelowo – strzałkowego przedniego, tylnego i międzykostnego.

W wyniku tego procesu dochodzi do wyłamania tylnej krawędzi kości piszczelowej, rozerwania błony międzykostnej i zwinięcia stawu skokowo-goleniowego [6].

Złamania typu Maisonneuve mogą być uszkodzeniami wielomiejscowymi goleni, które obejmują kostkę przyśrodkową, tylną krawędź kości piszczelowej oraz przynasadę bliższą kości strzałkowej.

Jednakże złamanie tego typu może tylko dotyczyć uszkodzeń tkanek miękkich (w tym więzadła trójgraniastego, więzozrostu piszczelowo-strzałkowego, błony międzykostnej i aparatu więzadłowo-torebkowego) stawu piszczelowo-strzałkowego bliższego [7,8,9].

DIAGNOSTYKA URAZÓW W OBRĘBIE STAWU SKOKOWEGO

Najczęstsze urazy w obrębie stawu skokowego to: nasadowe, dystalne złamanie kostek goleni, trój płaszczyznowe złamanie chrzęstno-kostne uszkodzenia kości skokowej, podwichnięcie ścięgien strzałkowych, złamanie podstawy piątej kości śródstopia i skręcenie więzadeł śródstopia. Zazwyczaj diagnozuje się je poprzez wykonanie badania przedmiotowego oraz zdjęć rentgenowskich.

W badaniu przedmiotowym pomocne są testy funkcjonalne. Najczęściej stosowane to objaw szuflady przedniej, objaw wymuszonej inwersji boczka w widelkach skokowych, objaw ściskania więzozrostu piszczelowo-strzałkowego w 1/2 goleni, objaw rotacji kości skokowej w widelkach stawu oceniający wydolność dolnego więzadła piszczelowo-strzałkowego.

Test szuflady przedniej wykonuje się stabilizując jedną ręką dalszą część goleni i ujmując tylną część piąty drugą ręką, naciska się piętę w kierunku przednim starając się zwichnąć kość skokową ku przodowi. Duże wysunięcie do przodu lub nawet wyczuwalne przeskoczenie powierzchni stawowych wskazuje na wynik dodatni testu [2, 10].

Ujawniony badaniem przedmiotowym dodatni test szuflady przedniej, ból i krwiak sugerują poprzeczne pęknięcie więzadła stawu. Dla rzetelnej diagnostyki pacjent powinien być zbadany dwukrotnie: po urazie oraz po upływie 4, 5 dni po urazie [2]. W urazach w obrębie stawu skokowego wykorzystuje się testy: test Kleiger'a, squeeze test, test rotacji zewnętrznej.

Test Kleiger'a jest wykorzystywany w celu określenia występowania niestabilności spowodowanej skręceniem. Pacjent jest badany w pozycji siedzącej na krawędzi stołu, ma zgięte kolana, stopy swobodnie zwisają. Lekarz chwytając jedną ręką nogę powyżej kostek, a drugą za śródstopie i obraca stopę na zewnątrz. Pojawiający się ból świadczy o występowaniu kontuzji więzozrostu piszczelowo-strzałkowego [11].

Squeeze test może potwierdzić obecność uszkodzenia więzozrostu piszczelowo-strzałkowego. Test squeeze wykonywany jest przez kompresję kości strzałkowej i piszczelowej jest uważany za pozytywny, jeśli ból występuje dystalnie na kości piszczelowej i strzałkowej [10].

Test badania rotacji zewnętrznej służy do identyfikacji uszkodzenia więzozrostu piszczelowo-strzałkowego. Kolano pacjenta spoczywa na krawędzi stołu. Lekarz stabilizuje proksymalny koniec podudzia, drugą ręką trzyma w okolicy śródstopia (palce po stronie podeszwy) i obraca stopę na zewnątrz w stosunku do kości piszczelowej. Objaw dodatni występuje, gdy ból towarzyszy przy tym ruchu [10].

Objaw wymuszonej ewersji pozwala ocenić powierzchnię warstwę więzadła trójgraniastego, szczególnie część piszczelowo-piętową i piszczelowo-skokową.

Objaw rotacji pozwala ocenić wydolność części piszczelowo-łódkowatej oraz głębokiej warstwy więzadła trójgraniastego [2, 10]. Przy urazach w mechanizmie ewersji ważna jest ocena stanu więzadła trójgraniastego i dolnego więzozrostu piszczelowo-strzałkowego. W badaniu przedmiotowym istotna jest ocena przepływu krwi o czym świadczy normalny cielisty kolor skóry stopy oraz wyczuwalny puls.

W ocenie uszkodzeń w obrębie stawu skokowego pomocne mogą być: badanie ultrasonograficzne (dynamiczne), radiogramy stresowe, tomografia komputerowa, magnetyczny rezonans jądrowy albo coraz rzadziej wykonywana artrografia. W uszkodzeniach ostrych bardzo dobre warunki do oceny klinicznej występują bezpośrednio po urazie, zanim pojawi się obrzęk, bolesność i obrona mięśniowa.

W uszkodzeniach zastarzałych i przewlekłych niestabilnościach obraz może być niejednoznaczny i wymagać weryfikacji badaniami pomocniczymi [12]. Diagnostyka obrazowa dolegliwości w obrębie stawu skokowego powinna rozpoczynać się od zdjęcia rentgenowskiego. Znajomość anatomii radiologicznej, biomechaniki oraz radiologicznych objawów patologii, pozwala na dokładną interpretację zdjęcia rentgenowskiego.

Często zdjęcie RTG eliminuje potrzebę dodatkowego obrazowania. Jednakże badania takie jak tomografia komputerowa (CT) i rezonans magnetyczny (MR) są potrzebne do uzupełnienia diagnostyki urazów. Rutynowa radiologiczna ocena stawu skokowego składa się ze zdjęć wykonanych w projekcji AP (anteriorposterior, przód- tył) i „mortise view” (obraz AP z rotacją wewnętrzną ok. 10-20 stopni, gdzie kości strzałkowa i piszczelowa nie nakładają się na siebie).

Zdjęcie wykonuje się też w projekcji osiowej.

LECZENIE URAZÓW STAWU SKOKOWEGO

Urazy skrętne stawu skokowego leczone są zazwyczaj pełnym odciążeniem chorej kończyny oraz odpoczynkiem, zimnymi okładami, uciskiem i podniesieniem kończyny. W przypadku złamań otwartych należy w pierwszej kolejności zaopatrzyć rany, następnie złamane kości. O leczeniu operacyjnym decyduje stabilność złamania [13]. Do niestabilnych

złamań zalicza się: złamania trójkostkowe i niektóre pojedyncze złamania kości strzałkowej z widoczną szczeliną złamania powyżej 5 mm lub poszerzeniem więzozrostu [14].

Interwencję chirurgiczną należy podjąć w ciągu 48 godzin od urazu co zmniejsza ryzyko powikłań takich jak pęcherze czy obrzęk. Skraca również czas hospitalizacji pooperacyjnej. Wykazano, że całkowita statystyczna długość pobytu w szpitalu pacjentów operowanych w ciągu 48 godzin od rozpoznania wynosiła 5,4 dnia, a w przypadku pacjentów operowanych później 9,5 dnia [1].

Jeśli uszkodzone jest więzadło trójgraniaste należy rozważyć jego rekonstrukcję aby umożliwić ocenę nasady kości skokowej i piszczelowej oraz tylnej krawędzi piszczeli, gdzie dochodzi najczęściej do stłuczenia kości i chrząstki. Rekonstrukcja ta pozwala na wcześniejsze usprawnianie i obciążanie, co jest czynnikiem pobudzającym wzrost chrząstki i naprawę kolagenu.

Jeśli uraz więzadła trójgraniastego powoduje nawet 1 mm przesunięcie poprzeczne kości skokowej, wspólny obszar wspólnej powierzchni styku zmniejsza się o 42%. Przemieszczenie boczne kości skokowej o więcej niż 2 mm daje ponad 90% prawdopodobieństwo rozwinięcia się zmian zwyrodnieniowych, jeżeli nie jest ono prawidłowo wyrównane [1].

Powikłania po operacji są podobne jak we wszystkich operacjach ortopedycznych. Należą do nich: infekcje i reakcje na materiał stosowany do zespolenia kości [15]. Następnym etapem leczenia złamań jest rehabilitacja. Mobilizacja stawu skokowego po urazie jest podstawą do osiągnięcia optymalnego wyniku leczenia [5].

ZAPOBIEGANIE URAZOM W OBRĘBIE STAWU SKOKOWEGO

Istnieje kilka zasad, dzięki którym osoby uprawiające sport mogą zmniejszyć ryzyko obrażeń w obrębie stawu skokowego.

Przed treningiem należy wykonać rozgrzewkę lekko rozciągając mięśnie. Czas poświęcany na aktywność sportową powinien być zwiększany stopniowo w ciągu kilku tygodni, co pozwala na wzrastanie siły mięśniowej i mobilności [16].

Jednym, z najlepszych programów prewencyjnych w przypadkach urazów w obrębie stawu skokowego jest ten oparty o zasadę 10 minut 5 razy w tygodniu przez okres 10 tygodni, na wielopłaszczyznowej desce kołyszącej.

- 1) Pacjent staje na desce kołyszącej (wobbling board) początkowo na dwóch nogach i wykonuje ruchy rotacyjne w lewo i prawo w stawach biodrowych i odcinku piersiowym kręgosłupa. Powinien się starać ograniczyć rotację w odcinku lędźwiowym. W miarę upływu czasu pacjent wykonuje ćwiczenie raz na jednej raz na drugiej nodze dodając sobie również obciążenie np. w postaci piłki.
- 2) Ćwiczenie wykonywane jak w poprzednim punkcie, ale zmieniając wobbling board na BOSU (półpiłka).
- 3) Przysiad ekscentryczny na płaskim podłożu, który pacjent powinien wykonywać 2 – 3 razy w tygodniu po 15 powtórzeń na każdą kończynę w 3 seriach, stopniowo zwiększając obciążenie przez trzymanie hantli w dłoniach. Pacjent stojąc na jednej nodze wykonuje wymach w przód drugą kończyną, z osią obrotu w stawie biodrowym, zginając kolano w kończynie na której stoi. Pacjent wraca do początkowej pozycji, następnie wykonuje kolejne wymachy skierowane pod kątem 45 stopni w lewo i w prawo. Ten rodzaj ćwiczenia pozwala na uzyskanie rotacji i pracy ekscentrycznej mięśni wokół stawów skokowo-goleniowych. W miarę upływu czasu pacjent może wykonywać ćwiczenie na BOSU.

Ćwiczenie wykonywane jest na ukośnej platformie ze stopniem o wysokości ok.18cm [16].

DYSKUSJA

Staw skokowy jest stawem o skomplikowanej budowie, którego stabilność i prawidłowe funkcjonowanie zapewnia duża grupa więzadeł, mięśni oraz sama budowa powierzchni stawowych i torebka stawowa.

Urazy stawu skokowego są najczęstszymi urazami sportowymi. Skręcenie stawu skokowego jest także najczęstszym wśród urazów aparatu kostno-stawowego człowieka. Do skręcenia dochodzi w skutek przeciążenia stawu w jego nieodpowiednim ułożeniu np. podczas biegu, zeskoku lub szybkiego marszu po nierównym podłożu [3].

Z uprawianiem sportu wiąże się podwyższone ryzyko występowania urazów, dlatego istotne jest stosowanie profilaktyki. Należy mieć na uwadze kontynuację programu prewencyjnego po powrocie do uprawiania sportu, aby zmniejszyć prawdopodobieństwo ponownych uszkodzeń.

Mimo, że całkowita prewencja urazów w sporcie jest nierealna, przy zachowaniu odpowiednich reguł, ogólna ilość urazów może ulec wyraźnemu zmniejszeniu. Wielu urazów sportowych można uniknąć poprzez świadomy nadzór, przestrzegane zasady, odzież i sprzęt ochronny i właściwy trening. Istotne elementy treningu to: dynamiczna rozgrzewka, stretching, funkcjonalny trening ekscentryczny stabilizatorów czynnych stawu skokowo-goleniowego, a także ćwiczenia wprowadzające elementy propriocepcji.

Uważa się, że wczesne uruchamianie pacjenta po zabiegu operacyjnym, przyspiesza jego powrót do aktywności fizycznej, a także redukuje ryzyko powtórnych urazów. Wczesne uruchamianie ma również na celu eliminowanie negatywnych konsekwencji unieruchomienia oraz przyspieszenie procesów gojenia tkanek.

BIBLIOGRAFIA

1. Pietzik P., Qureshi I, Langdon J., Molloy S., Solan M. Cost benefit with early operative fixation of unstable ankle fracture. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, 2006;88(4):405-407.
2. Kerkhoffs GM., van den Bekerom M., Elders LA., van Beek PA., Hullegie WA., Bloemers GM., de Heus EM., Loogman MC., Rosenbrand KC., Kuipers T., Hoogstraten JW., Dekker R., Ten Duis HJ., van Dijk CN., van Tulder MW., van der Wees PJ., de Bie RA. Diagnosis, treatment and prevention of ankle sprains: an evidence-based clinical guideline. *British Journal of Sports Medicine*, 2012;46(12):854-860.
3. Czamara A. Postępowanie fizjoterapeutyczne po obrażeniach tkanek miękkich stawu skokowo-goleniowego, *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 2008; 4(12):13-21.
4. Mattacola CG., Maureen KD. Rehabilitation of the Ankle After Acute Sprain or Chronic. Instability *Journal of Athletic Training*, 2002; 37(4):413-429.
5. Jelinek JA., Porter DA. Management of unstable ankle fractures and syndesmosis injuries in athletes. *Foot and ankle clinics*, 2009; 14(2):277-298, doi: 10.1016/j.fcl.2009.03.003
6. Nowak S., Golec J., Szczygieł E., Czechowska D., Milert A., Tomaszewski K., Hładki W. Wyniki odległe leczenia operacyjnego i rehabilitacji chorych z uszkodzeniami typu Maisonneuve. *Ostry Dyzur*, 2013; 6(2): 23-29.
7. Levy BA., Vogt KJ., Herrera DA., Cole PA. Maisonneuve fracture equivalent with proximal tibiofibular dislocation. A case report and literature review, *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 2006; 88A:111-116.
8. Schepers T., van Zuuren WJ., van den Bekerom MP., Vogels LM., van Lieshout EM. The management of acute distal tibio-fibular syndesmosis injuries: results of a nationwide survey. *Injury*, 2012; 43:1718-1723, doi: 10.1016/j.injury.2012.06.015
9. Stufkens SA., van den Bekerom MP., Doornberg JN., van Dijk CN., Kloen P. Evidence based treatment of maisonneuve fractures. *Journal of Foot and Ankle Surgery*, 2011;50:62-67, doi: 10.1053/j.jfas.2010.08.017.
10. Wolfe MW., Mattacola CG., Mccluskey LC. Management of Ankle Sprains. *American Family Physician*, 2001; 63(1):93-105.
11. Lin CF., Gross ML., Weinhold P. Ankle Syndesmosis Injuries: Anatomy, Biomechanics, Mechanism of Injury, and Clinical Guidelines for Diagnosis and Intervention. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 2006; 36(6): 372-384.
12. Koulouris G., Morrison W B. *Foot and Ankle Disorders: Radiographic Signs*. Elsevier, 2005; 358-379.
13. Gardner MJ., Boraiah S., Hentel KD., Helfet DL., Gorich DG. The hyperplantarflexion ankle fracture variant. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, 2007;46(4):256-260.
14. Egol KA., Tejwani NC., Walsh MG., Capla EL., Koval KJ. Predictors of short-term functional outcome following ankle fracture surgery. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American volume*, 2006; 88(5):974-979.
15. Nilsson G., Jonsson K., Ekdahl C., Eneroth M. Outcome and quality of life after surgically treated ankle fractures in patients 65 years or older. *BMC musculoskeletal disorders*, 2007; 8:8-127.
16. Biernat R. *Strategia zapobiegania urazom w siatkówce*. Wydawnictwo Olsztyńskiej Szkoły Wyższej im. Józefa Rusickiego w Olsztynie. 2010.

Prof. dr hab. med. Agnieszka Pedrycz
Katedra i Zakład Histologii i Embriologii
z Pracownią Cytologii Doświadczalnej
Uniwersytetu Medycznego w Lublinie
ul. Radziwiłłowska 11 20-080, Lublin
e-mail: apw4@wp.pl

