

ZWOLSKI, Maciej, PUCHALSKI, Krzysztof, SZUMLAS, Zuzanna, KLOCEK, Konrad, KOSTECKI, Bartosz, JUREK, Aleksander, MROZEK, Łukasz & HAJDUK, Aleksandra. Knee injuries in volleyball - a review of the articles. *Journal of Education, Health and Sport*. 2023;38(1):81-95. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2023.38.01.006>
<https://apcz.umk.pl/JEHS/article/view/43829>
<https://zenodo.org/record/8012357>

The journal has had 40 points in Ministry of Education and Science of Poland parametric evaluation. Annex to the announcement of the Minister of Education and Science of December 21, 2021. No. 32343. Has a Journal's Unique Identifier: 201159. Scientific disciplines assigned: Physical Culture Sciences (Field of Medical sciences and health sciences); Health Sciences (Field of Medical Sciences and Health Sciences). Punkty Ministerialne z 2019 - aktualny rok 40 punktów. Załącznik do komunikatu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 21 grudnia 2021 r. Lp. 32343. Posiada Unikatowy Identyfikator Czasopisma: 201159. Przynależność dyscypliny naukowej: Nauki o kulturze fizycznej (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu); Nauki o zdrowiu (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu).
© The Authors 2023;
This article is published with open access at License Open Journal Systems of Nicolaus Copernicus University in Torun, Poland
Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author (s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non commercial license Share alike. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.
The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.
Received: 03.05.2023. Revised: 05.06.2023. Accepted: 05.06.2023. Published: 07.06.2023.

Knee injuries in volleyball - a review of the articles

Maciej Zwolski ¹, Krzysztof Puchalski ², Zuzanna Szumlas ³, Konrad Klocek ⁴, Bartosz Kostecki ⁵, Aleksander Jurek ⁶, Łukasz Mrozek ⁷, Aleksandra Hajduk ⁸

¹ Szpital św. Elżbieta w Katowicach ul. Warszawska 52, 40-008 Katowice

² Samodzielny Publiczny Zespół Zakładów Opieki Zdrowotnej im. Marszałka Józefa Piłsudskiego w Płońsku, 09-100 Płońsk, ul. Henryka Sienkiewicza 7

³ LUX MED Sp. z o.o., ul. Postępu 21C, 02-676 Warszawa

⁴ Górnośląskie Centrum Medyczne im. prof. Leszka Gieca Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach, Ziołowa 45-47, 40-635 Katowice

⁵ SP ZOZ Szpital Wielospecjalistyczny w Jaworznie, Józefa Chełmońskiego 28, 43-600 Jaworzno

⁶ UCK WUM Szpital Kliniczny Dzieciątka Jezus, ul. Lindleya 4, 02-005 Warszawa

⁷ Samodzielny Publiczny Specjalistyczny Szpital Zachodni im. Św. Jana Pawła II, ul. Daleka 11, 05-825 Grodzisk Mazowiecki, Poland

⁸ Warszawski Uniwersytet Medyczny, Żwirki i Wigury 61, 02-091 Warszawa

Abstract:

Introduction and purpose: The aim of this study is to review and analyze scientific research on the topic of volleyball injuries. We attempt to identify the types of injuries that are characterized by increased frequency, diagnostic possibilities, and treatment methods. We believe that this work can support individuals involved in sports and sports medicine personnel in accessing information more quickly and facilitate the direction of further research into preventing injuries among volleyball players.

State of Knowledge: Knee injuries are divided into overload and acute injuries. Overload syndromes include degenerative changes to the patellar ligament. Medical history and physical exam suffice for accurate diagnosis. Treatment for jumper's knee is based mostly on conservative treatment. Meniscus injuries are equally common such as ACL rupture. Not all meniscus injuries require surgery, and the key factor in making a decision is the pattern of tearing and the presence of appropriate vascularization.

Conclusions: Based on analyzed studies we assumed that every third serious injury among volleyball players is the knee injury. There is no single preferred method of treatment. Early diagnosis and intervention are crucial to prevent the progression of the disease. Stretching and eccentric strengthening exercises are recommended in the early stages. Efficiency of platelet-rich plasma injections remains uncertain. Further research is needed to determine the most effective treatment. In acute knee injuries, ACL damage often coexists. Treatment for such injuries typically involves surgical intervention. Arthroscopy is the preferred method. Meniscus repair has a high success rate and enables a rapid return to physical fitness.

Key words: jumper's knee, acute knee injury, volleyball, , patellar ligament, meniscus

Wprowadzenie:

Staw kolanowy jest największym stawem w organizmie człowieka, a jednocześnie jednym z najwrażliwszych na uszkodzenia. Ma on typ zawiasowy zmodyfikowany. Łączy kość udową z kością piszczelową, gdzie kłykcie kości udowej tworzą główkę, a górne powierzchnie kłykci piszczelowych panewkę. Powierzchnię stawową kości piszczelowej pogłębiają łątki boczne i przyśrodkowe. Obie są silnie zrosnięte z kością za pomocą pasm łącznotkankowych. Ruchy w stawie kolanowym odbywają się w dwóch osiach ustawionych do siebie pod kątem prostym. Dookoła osi poprzecznej odbywa się ruch zgięcia i prostowania, natomiast dookoła osi podłużnej ruch obrotowy. Ruchy obrotowe mogą być wykonywane w niemal każdym położeniu kolana z wyjątkiem położenia krańcowego zgięcia, a zwłaszcza krańcowego prostowania. Między kłykcami kości udowej, a kością piszczelową odbywają się głównie ruchy zginania i prostowania, natomiast ruchy obrotowe pojawiają się głównie między łątkami, a kością piszczelową. Ze względu na mocniejsze umocowanie. częstsze są uszkodzenia łątki przyśrodkowej. Staw kolanowy jest wzmocniony przez aparat więzadłowy, na który składają się: więzadło rzepki, troczki rzepki: przyśrodkowy i boczny, więzadło poboczne strzałkowe, więzadło podkolanowe skośne, więzadło podkolanowe łukowate, więzadło krzyżowe przednie i tylne, więzadło poprzeczne kolana oraz więzadła łątkowo-udowe tylne i przednie. Sam staw jest otoczony torebką stawową, której błona maziowa wytwarza trzy uwypuklenia. W otoczeniu stawu kolanowego lokalizuje się osiem kałek maziowych odpowiadających za zmniejszenie działania sił tarcia podczas wykonywanych ruchów¹. Ze względu na potężną siłę mięśnia czworogłowego uda, staw kolanowy jest poddany silnym przeciążeniom.

Piłka siatkowa została wymyślona przez Williama G. Morgana, nauczyciela wychowania fizycznego w Young Men's Christian Association w Holyoke w Massachusetts. 9 lutego 1895 roku zaprezentowano stworzoną przez niego dyscyplinę, którą wówczas

nazywano Minonette. Początkowo miała służyć jako forma treningu fizycznego dla atletów jednakże na przestrzeni lat sport ewoluował, przyjmując formę znaną nam dzisiaj. Obecnie Międzynarodowa Federacja Piłki Siatkowej (FIVB) zrzesza 222 krajowych związków piłki siatkowej na 5 kontynentach.

Siatkówka to gra, w której kontuzje są niezwykle częste pomimo, że nie dochodzi do fizycznego kontaktu między zawodnikami. Badanie opublikowane w 2019 roku potwierdza, że w czasie 2 sezonów średnio 45% profesjonalnych zawodników doznało urazów i zaburzeń układu mięśniowo-szkieletowego². Ostre urazy dotyczyły głównie stawów kolanowych i skokowych, natomiast przewlekłe problemy dotyczyły przede wszystkim barków, kolan, kręgosłupa oraz mięśni brzucha. A. Ferretti i wsp. również opisują, że 40% zawodowych graczy cierpi z powodu kontuzji stawu kolanowego.³ Wysoki odsetek problemów stawu kolanowego ma najprawdopodobniej związek z intensywnym treningiem efektywnych skoków oraz gwałtownych ruchów rotacyjnych w kolanie w trakcie meczów. W prospektywnym 6 letnim badaniu Pastor i wsp.⁴ wykazali, że na 186 kontuzji profesjonalnych siatkarzy 140 było ostre (75,27%), a 46 było na tle przeciążeniowym (24,73%). Z ich opracowania również wynika, że drugim najczęstszym regionem ciała ulegającym uszkodzeniom był staw kolanowy (22,58%).

Urazy kolana można podzielić na przeciążeniowe oraz ostre. Do najczęstszych zespołów przeciążeniowych należą m.in. zmiany zwyrodnieniowe więzadła rzepki potocznie nazywane kolaniem skoczka. Natomiast ostre urazy najczęściej dotyczą uszkodzeń więzadeł kolana i/lub struktur przedziałów bocznych i przyśrodkowych.

Kolano skoczka

Nazwa potoczna wzięła się od zwiększonej częstotliwości występowania objawów wśród sportowców tzw. „skoczków” tj. siatkarzy, atletów, koszykarzy. Ma to związek z gwałtownymi, powtarzającymi czynnościami przyśpieszania, zwalniania, skakania i lądowania, co wywiera ogromny nacisk na mechanizm prostowników. Termin „kolano skoczka” dotyczy licznych mikrourazów w dowolnym miejscu mechanizmu prostowników stawu kolanowego od przyczepu ścięgna m. czworogłowego na górnym biegunie rzepki (25% przypadków) poprzez przyczep proksymalny ścięgna rzepki na dolnym biegunie rzepki (65% przypadków) do przyczepu dystalnego ścięgna rzepki na guzowatości piszczeli (10% przypadków).⁵ Podany zespół przeciążeniowy jest uznawany za tendinopatie: jest to pojęcie ogólne, w którym stan kliniczny ścięgna prezentuje obrzęk, ból oraz ograniczenie ruchomości

kończyny, w przypadku zaangażowania chorego ścięgna. Etiologię upatruje się w nakładających mikrourazach tkanki, których liczba przekracza zdolności regeneracyjne organizmu. W tendinopatii obraz histopatologiczny prezentuje nieprawidłowy układ i jakość włókien kolagenowych, obecność niedojrzałych fibroblastów, zwiększoną liczbę glikozaminoglikanów pomiędzy włóknami, patologiczną neowaskularyzację oraz brak komórek zapalnych.⁶

Najlepszym dowodem na to, że jest to zespół przeciążeniowy spowodowany powtarzającym się i intensywnym stresem wywieranym na ścięgno jest bezpośredni stosunek odsetka sportowców dotkniętych tym schorzeniem do liczby odbytych tygodniowych sesji treningowych.⁷ Badania Lian i wsp.⁸ wykazały, że sportowcy chorujący na kolano skoczka mieli lepsze wyniki w testach skocznościowych niż inni sportowcy bez kontuzji.

Objawy:

Pacjenci cierpiący na zespoły przeciążeniowe najczęściej skarżą się na dobrze zlokalizowany ból i tkliwość w dolnej części rzepki.⁹ Innymi dolegliwościami, na które zwróci uwagę pacjent są: ból przy długotrwałym siedzeniu czy kucaniu, ból w czynnościach które wymagają obciążenia kolana, w których zwiększa się zapotrzebowanie na prostowniki stawu kolanowego. Ponadto opisano następujące objawy:

- Objaw Basseta, w którym badający sprawdza palpacyjnie przednią część, w pełni wyprostowanego kolana i identyfikuje najbardziej wrażliwy punkt. Następnie badanie powtarza się w 90° zgięciu kolana. Jeśli występuje znaczne zmniejszenie tkliwości w miejscu poprzednio badanym, objaw jest pozytywny.

- Objaw „*stojącego aktywnego m. czworogłowego*”, polega na występowaniu zwiększonej tkliwości badanego punktu gdy pacjent stoi na wyprostowanych nogach niż gdy stoi na zaangażowanej kończynie z kolanem zgiętym w 30°.¹⁰

Istnieje wiele skal do oceny nadwyrężenia ścięgien. Jedną z nich jest stworzona przez Blazina i wsp.¹¹ i zmodyfikowana przez Lian i wsp.¹² :

Klasyfikacja kolana skoczka według objawów	
Stopień I	Ból w okolicy pod- lub nadrzepkowej po treningu lub po zdarzeniu
Stopień II	Ból na początku aktywności, ustępujący po rozgrzewce i pojawiający się po zakończeniu aktywności
Stopień IIIa	Ból w trakcie i po aktywności ale pacjent jest w stanie uczestniczyć w sporcie na tym samym poziomie
Stopień IIIb	Ból w trakcie i po aktywności, a pacjent nie jest w stanie uprawiać sportu na tym samym poziomie
Stopień IV	Zerwanie ścięgna

W przypadku gdy kolano nie jest poddane procesowi terapeutycznemu, a intensywna aktywność fizyczna jest kontynuowana, może dojść do całkowitego zerwania ścięgna rzepki. Ponadto Kannus i wsp.¹³ wykazali, że więcej niż 50% przypadków całkowitego zerwania ścięgna odbyła się bez sygnałów ostrzegawczych czy objawów poprzedzających zerwanie, natomiast w prawie wszystkich zerwanych ścięgniach stwierdzono obecność zmian zwyrodnieniowych.

Diagnostyka

Zazwyczaj zdiagnozowanie tendinopatii rzepki nie sprawia większych trudności jeśli zebrano odpowiedni wywiad i przeprowadzono szczegółowe badanie fizykalne. Jednakże występują schorzenia, które należy wziąć pod uwagę w diagnostyce różnicowej takie jak : zapalenie kaletki maziowej, uszkodzenie łąkotki lub chondromalacja.¹⁴

Obecnie z diagnostyki obrazowej stosuje się ultrasonografię oraz MRI. Obie metody zapewniają doskonałą anatomiczną reprezentację ścięgna rzepki. Ultrasonografia jest metodą z wyboru w ocenie ścięgien, ponieważ jest tania, nieinwazyjna, dokładna i pozwala na badania dynamiczne. Jej wadą jest, że dokładność diagnostyczna jest w znacznym stopniu zależna od doświadczenia sonografisty wykonującego badanie. Do specyficznych wyników

badan ultrasonograficznych ścięgien w „kolanie skoczka” należą paratenonie, strefy hipoechogeniczne lub patologiczna grubość ścięgna. Wymienione cechy ścięgna nie korelują znacząco ze stopniem lub czasem trwania objawów.¹⁵

Rezonans magnetyczny w odróżnieniu od ultrasonografii jest badaniem powtarzalnym i mniej zależnym od osoby wykonującej badanie, nie mniej jednak wysoki koszt badania czyni go mniej dostępnym.

Badania przeprowadzone przez Warden i wsp.¹⁶ wykazało, że zarówno MRI jak i USG są dokładne w potwierdzaniu tendinopatii rzepki, jednakże ultrasonografia w skali szarości miała większą dokładność niż MRI w potwierdzaniu rozpoznania klinicznego. Stwierdzają oni, że USG okazało się być metodą z wyboru.

Leczenie

„Kolano skoczka” zazwyczaj wykazuje oporną reakcję na leczenie. Nie istnieje oparta na dowodach naukowych preferowana metoda lecznicza.¹⁷

Metody terapeutyczne stosowane w leczeniu tendinopatii więzadła rzepki można podzielić na nieoperacyjne i operacyjne. Do metod nieoperacyjnych zaliczamy: farmakologiczne, rehabilitację, terapię osoczem bogatopłytkowym, zastrzyki sklerotyzujące lub leczenie pozaustrojową falą uderzeniową

Ze względu na postępujący charakter choroby, niezwykle istotne jest wczesne rozpoznanie i diagnoza kolana skoczka. Częstym działaniem farmakologicznym wydaje się być przepisywanie niesteroidowych leków przeciwzapalnych, co w oparciu o aktualną wiedzę histopatologiczną, może być niewłaściwe.¹⁸ Dodatkowo interwencja lecznicza powinna być raczej skoncentrowana na gojeniu i wzmacnianiu ścięgna oraz powrocie pacjenta do wykonywania pożądanых czynności. W przypadku atletów w początkowych stadiach choroby zaleca się leczenie zachowawcze, które obejmuje odpowiednio rozciąganie mięśnia czworogłowego oraz ćwiczenia ekscentryczne polegające na wydłużaniu ścięgna rzepki^{19 20}. Ćwiczenia poprawiające skoczność, oraz znacznie obciążające staw kolanowy powinny być wstrzymane do czasu ustąpienia objawów bólowych.

W literaturze medycznej można znaleźć wiele badań sprawdzające skuteczność ostrzykiwanie osoczem bogatopłytkowym (PRP) jak i stosowanie pozaustrojowej fali uderzeniowej (ESWT) w kolanie skoczka. Vetrano i wsp.²¹, zbadali 46 sportowców z potwierdzonym kolaniem skoczka, pod kątem skuteczności leczenia obiema wspomnianymi

metodami. Podzielili ich randomizowanie na dwie grupy po 23 osoby, jedna grupa była leczona za pomocą PRP natomiast druga z użyciem ESWT. Wyniki były mierzone za pomocą kwestionariusza VISA-P, skali analogowej bólu VAS oraz zmodyfikowanej skali Blazina. Efekty leczenia były sprawdzane w 2, 6 i 12 miesiącu po leczeniu. We wszystkich trzech skalach zaobserwowano poprawę u sportowców w obu stosowanych metodach. W 2 i 6 miesiącu od leczenia nie było istotnej statystycznej różnicy pomiędzy obiema metodami, natomiast w 12 miesiącu terapia z użyciem iniekcji PRP wykazała wyższy odsetek sukcesu (91.3% satysfakcji badanych) od grupy ESWT (60.8 %).

Interesującą metodą terapeutyczną w przewlekłej tendinopatii więzadła rzepki są zastrzyki sklerotyzujące pod kontrolą ultrasonografii. Polega to na zastrzykach do naczyń neowaskularnych z użyciem polidokanolu, związku używanego w leczeniu żylaków. Jest to niejonowy detergent, który po podaniu do naczynia żylnego powoduje uszkodzenie śródbłonna i obliterację naczynia. Przypuszcza się, że ból w tendinopatiach jest spowodowany wrastaniem nowych naczyń w tkankę ścięgna podczas patologicznej neowaskularyzacji. Hoksurd i wsp.²² zbadali 33 pacjentów (42 ścięgna) będących profesjonalnymi sportowcami w koszykówce, piłce ręcznej oraz siatkówce – we wszystkich trzech sportach dochodzi do dużych przeciążeń kolana za sprawą prostowników. 17 pacjentów (23 kolana) było leczone iniekcjami polidokanolem w obszarach objętych neowaskularyzacją, natomiast 16 pacjentów (20 kolan) uznano za grupę kontrolną. Po 4 miesiącach od rozpoczęcia leczenia grupa kontrolna była przeniesiona do aktywnej grupy. Ból oraz funkcjonalność były ocenione za pomocą VISA score przed leczeniem oraz 4, 8 i 12 miesiącu od pierwszej iniekcji. Wyniki, wskazują na znaczącą poprawę funkcjonalności kolana jak i redukcji bólu. Po 4 miesiącach VISA score oscylował pomiędzy 51 do 62 punktów w grupie badawczej, natomiast w grupie kontrolnej brak zmian. Po 8 miesiącach, kiedy grupa kontrolna również otrzymała aktywne leczenie polidokanolem, zauważono większą poprawę VISA score (58- 79) niż grupa leczona (54 – 70). W ostatniej kontroli nie było efektu czasowego lub grupowego w punktacji Victorian Institute of Sport Assessment.

Leczenie operacyjne

Leczenie operacyjne jest wskazane tylko w momencie kiedy długotrwałe i dobrze nadzorowane leczenie zachowawcze zawiodło. Najczęściej zdarza się to w kolanie skoczka w stadium 3, 4 oraz w ostrych całkowitych lub częściowych pęknięciach. W swojej pracy przeglądowej Dan i wsp.²³ porównywali korzyści leczenia operacyjnego z metodami zachowawczymi. Przeanalizowane przez nich dowody wskazywały na brak istotnych różnic

dotyczących korzyści klinicznych w porównaniu do ćwiczeń ekscentrycznych pod względem bólu, funkcji lub sukcesu leczenia zgłaszanego przez chorych. Natomiast zauważyli, że zabiegi zapewniają klinicznie istotną redukcję bólu i sukces leczenia w porównaniu do zastrzyków sklerotyzujących. Jednakże, zaznaczyli również, że ten wynik zostanie najprawdopodobniej zmieniony ze względu na małą liczebność próby oraz podatność na stronniczość.

Zabiegi operacyjne można podzielić na otwarte i artroskopowe. Zarówno jedne i drugie metody chirurgiczne okazały się skuteczne w leczeniu przewlekłego, opornego na leczenie kolana skoczka, a większość pacjentów jest w stanie powrócić do uprawiania sportu.²⁴ Lang i wsp.²⁵ przeanalizowano retrospektywnie dane dotyczące 30 sportowców, u których zastosowano APR – artroskopowe uwolnienie rzepki. Przed i po zabiegu oceniali wyniki kliniczne i funkcjonalne za pomocą VISA-P, zmodyfikowanej skali Blazina, poziomu bólu po wysiłku oraz powrót do uprawianego sportu. Okres obserwacji obejmował $8,8 \pm 2,82$ roku. Średni czas powrotu do uprawiania sportu wynosił $4,03 \pm 3,18$ miesiąca. We wszystkich skalach uwidoczono wysoką skuteczność leczenia operacyjnego.

Ferretti i wsp.²⁶ na podstawie swojego doświadczenia opracowali metodę operacyjną otwartą, której założeniem było uwolnienie głębokich włókien ścięgna z jego połączenia, oczyszczenie oraz nawiercenie wstawki. Najbardziej powierzchowne włókna pozostawili nienaruszone. Następnie wycinają zwyrodniałe części ścięgna, jeśli takie występowały (szczególnie po wstrzyknięciach steroidów). W przypadku obecności nieprawidłowego ustawienia mechanizmu prostowników, wykonywali boczne uwolnienie oraz wydłużenie mięśnia obszernego przyśrodkowego. W swojej pracy wskazali na dobre wyniki powrotu do zdrowia po metodzie otwartej. W wypadku katastrofalnego kolana skoczka (zerwania ścięgna) leczenie chirurgiczne jest wskazane i zazwyczaj daje dobre wyniki.

URAZY OSTRE KOLANA

W 1987 r. naukowcy z Australii przeanalizowali bazę danych Komisji Krajowej Elektronicznego Systemu Nadzoru nad Urazami i Chorobami pod kątem wykrycia korelacji pomiędzy urazami ostrymi, a siatkówką.²⁷ Mimo, że od opublikowania ich badań upłynęło 33 lata, ludzka anatomia nie uległa zmianie, zarówno jak i biomechanika uprawiania piłki siatkowej, dlatego można założyć, że badania są aktualne pomimo upływu czasu. Wyniki dotyczyły populacji liczącej 800 tys. ludzi na powierzchni 1227 km² na terenie zurbanizowanym. Na przestrzeni 7 lat, wykryli 106 przypadków urazów podczas gry w

siatkówkę. Według ich analizy, skoki, lądowania i skręcenia przy zderzeniu z podłożem lub podłogą stanowiły aż 63% wszystkich urazów. Dodatkowo wspomniany mechanizm był związany z 61% urazów kolana i 92% urazów kostki; kolejne 9% urazów było związanych z mechanizmem skręcenia, występującym po poślizgnięciu się zawodnika na powierzchni gry lub uderzeniu w kończynę dolną z boku. Z całkowitej liczby urazów związanych z siatkówką, które udokumentowano w badaniu, 90% dotyczyło kończyn dolnych. Ponadto, urazy kolana stanowiły 59% wszystkich urazów i 97% przypadków wymagających operacji.

Ferretti i wsp.²⁸ zebrali i opisali 52 przypadki pacjentów uprawiających siatkówkę na poziomie zawodowym z poważnym uszkodzeniem więzadeł kolana. Według ich danych najczęstszy ostry uraz był powiązany z wyskokiem w strefie ataku na boisku. Kontuzje były częstsze w trakcie rozgrywanych meczów niż samych treningów. Wśród zebranych pacjentów 30 ucierpiało z powodu ostrego urazu. U każdego z tych pacjentów więzadło krzyżowe przednie było zerwane, u 7 siatkarzy zdiagnozowano poważny uraz struktur przedziału środkowego tj. powierzchowna warstwa więzadła pobocznego przyśrodkowego oderwana od kości piszczelowej i warstwa głęboka od kości udowej. U 3 badanych w przedziale środkowym znaleziono jedynie zmiany krwotoczne bez całkowitego rozerwania. Z kolei w przedziale bocznym, uszkodzenia wykryto w okolicach przednio- i/lub tylnobocznej torebki stawowej u 6 chorych. Wyłącznie u jednego sportowca zanotowano rozległe uszkodzenia obejmujące: oderwanie udowe tylnego więzadła krzyżowego związane z uszkodzeniem ACL, uszkodzenie powierzchni i powięzi głębokiej więzadła pobocznego przyśrodkowego oraz poważnymi zaburzeniami w całym przedziale bocznym. W pozostałych przypadkach oprócz krwotoku i zerwanego ACL-a nie zanotowano większych uszkodzeń. W urazach ostrych kolanach podczas grania w siatkówkę, oprócz uszkodzenia więzadeł, częstymi urazami są uszkodzenia łąkotek. W powyżej opisanym badaniu wśród 30 badanych z ostrymi urazami, aż 19 miało uszkodzone łąkotki przyśrodkowe, a dwóch łąkotki boczne, które zostały nieodwracalnie rozerwane i usunięte. Wśród urazów łąkotek przyśrodkowych, 8 zostało poddanych meniscektomi z powodu całkowitego oderwania, natomiast kolejne 11 zostało naprawionych z powodu uszkodzeń rogu tylnego.

Objawy:

Pacjenci z urazami ostrymi kolana podczas grania w siatkówkę najczęściej prezentują objawy kliniczne takie jak: ból, obrzęk stawu, uczucie niestabilności stawu kolanowego, dodatni test Lachmana, dodatni test szarpnięcia oraz ujemny test szufladkowy ze względu na częstsze izolowane zerwanie więzadła krzyżowego przedniego. Jednakże możliwe też są

słyszalne trzaski w kolanie, nadmierne ucieplenie, uczucie blokowania/usztywnienia kolana, ograniczona ruchomość w stawie, ból lokalizowany w okolicach najczęściej przysródkowej lub bocznej stawu kolanowego. Wymieniony zespół objawów najczęściej koreluje z uszkodzeniami łąkoteczek.

Test Lachmana służy do oceny zawartości więzadła krzyżowego przedniego. Polega na zgięciu kończyny dolnej w stawie kolanowym do 20 – 30 ° podczas gdy pacjent stara się rozluźnić zginacze kolana oraz mięsień czworogłowy uda. Następnie ujmuje się badaną kończynę powyżej i poniżej stawu kolanowego w celu stabilizacji. Ważne jest ułożenie kciuka na guzowatości kości piszczelowej oraz wykonywanie ruchu przód i tył bez ruchów rotacyjnych. Test jest dodatni w momencie kiedy opór jest miękki, a ruch piszczeli względem kości udowej wynosi więcej niż 3mm.

Diagnostyka

Istotne jest badanie przedmiotowe pacjenta i wykonanie testów opisanych powyżej. Z dodatkowych badań obrazowych pomocne są: ultrasonografia i rezonans magnetyczny, który świetnie nadaje się do oceny struktur przedziałów bocznych i przysródkowych jak i więzadeł krzyżowych. Podczas obrazowania MRI w przypadku uszkodzenia ACL widoczny jest obrzęk, nieprawidłowa orientacja więzadła krzyżowego przedniego w stosunku do linii międzykłykciowej, kąt ACL > 15° z wierzchołkiem kąta położonym przednio, co wskazuje na mniej stromą linię ACL (w przypadku zerwania więzadła i jego zapadnięcia), objaw pustego wcięcia (sygnał płynu w miejscu przyczepu kości udowej w wycięciu międzykłykciowym, oznacza awulsję w miejscu przyczepu kości udowej). Rozerwanie ACL zazwyczaj przebiega w środkowej części więzadła i jest widoczna jako nieciągłość więzadła lub nieprawidłowy kontur. W przypadku gdy kąt jest normalny, a sygnał jest hiperintensywny, bardzo prawdopodobne jest częściowe pęknięcie aniżeli całkowite. Badania ultrasonograficzne wykazują wysoką skuteczność diagnostyczną w uszkodzeniach więzadeł krzyżowych, w przypadku gdy są wykonywane przez doświadczonych sonografistów specjalizujących się w anatomii narządu ruchu.²⁹ Zaleca się również używanie RTG pozwalające wykluczyć ewentualne złamania w obrębie kolana.

Leczenie

W opisanych przypadkach przez Ferrettiego i wsp³⁰, oprócz szwów koniec do końca dla obwodowych uszkodzeń torebki, zastosowano również rekonstrukcję ACL przy użyciu

ścięgna półścięgnistego w 5 przypadkach, półścięgnistego i smukłego w 25 przypadkach. 22 pacjentów powróciło do uprawiania siatkówki na poziomie zawodowym.

Leczenie w stanach ostrych takich jak zerwanie, zawsze musi zostać zaopatrzone operacyjnie, jeżeli nie ma dojść do ograniczenia funkcjonalności kończyny dotkniętej urazem. Powszechne przekonanie mówiło, że wczesna rekonstrukcja więzadła krzyżowego przedniego bez opóźnienia (ok. 3 miesiące od urazu) wiąże się z gorszymi wynikami. Jednakże nowe dowody dostępne z dwóch randomizowanych badań kontrolnych ^{31 32} wskazują na brak różnicy pomiędzy operacją do 21 dni od urazu, a opóźnionym zabiegiem. Takie postępowanie skraca czas procesu leczniczego u pacjenta i umożliwia szybszy powrót do aktywności sportowej. Dzięki rozwojowi technologicznemu i nowoczesnym urządzeniom mocującym, chirurgia artroskopowa skierowała się bardziej do stosowania ścięgien mięśni podudzia tj. półścięgnistego, półbłoniastego, smukłego. Zastosowanie wspomnianych ścięgien zapewnia niższe wskaźniki powikłań niż w przypadku przeszczepów kostno-ścięgnistych oraz lepsze wyniki w odniesieniu do bólu przedniej części kolana i podczas klęknięcia.³³ Do wad tej metody należą zwiększone ryzyko poszerzenia tunelu, który jest wykonywany w czasie zabiegu, osłabienie siły w zgięciu głębokim, uszkodzenia nerwu odpiszczelowego w czasie pobierania autografu oraz długi okres integracji przeszczepu z kością.³⁴ Zabieg przebiega w paru etapach: najpierw ocenia się artroskopowo uszkodzenia więzadeł oraz pozostałych struktur wewnątrzstawowych (w trakcie jednego zabiegu można zaopatrzyć uszkodzenia łąkotek poprzez jej zszycie). Następnie pobierane są ścięgna, użyte potem do autoprzszczepu. Po obszyciu pobranych ścięgien, wykonuje się tunele kostne w kości piszczelowej oraz udowej w punktach anatomicznych, gdzie będzie mocowany przeszczep. W następnej kolejności przeciąga się przeszczep przez tunel i mocuje. Rehabilitację po zabiegu trwa ok. 3 miesiące, a powrót do pełnej aktywności sportowej następuje zazwyczaj po 9 miesiącach od zabiegu.

Oprócz uszkodzenia więzadeł w siatkówce równie częste są urazy łąkotek. Nie wszystkie uszkodzenia łąkotki wymagają operacji, kluczowe w podjęciu decyzji jest wzór rozdarcia oraz obecność odpowiedniego unaczynienia. Rozdarcia w obrębie do 3mm od połączenia łąkotki z torebką mają zazwyczaj odpowiednie ukrwienie, natomiast rozdarcia w odległości 5mm lub większej są uważane za awaskularne i wymagają interwencji chirurgicznej. Leczenie urazu lokalizującego się pomiędzy 3 mm, a 5 mm jest uzależniony od oceny klinicznej pacjenta. Aktualnie, częściej stosowaną metodą jest naprawa łąkotki polegająca na artroskopowym przytwierdzeniu oderwanego rogu łąkotki do miejsca

anatomicznego przyczepu aniżeli częściowa meniscektomia. Singapurscy badacze porównali skuteczność meniscektomii i naprawy łąkotki. Retrospektywnie przebadali 112 kolan u 106 pacjentów w okresie od 2008 do 2016 roku. Wśród tych pacjentów odbyło się 42 meniscektomii i 70 napraw łąkotek. Pacjenci byli punktowani przy użyciu IKDC (International Knee Documentation Committee) oraz skali poziomu aktywności Tegnera. Wyniki IKDC poprawiły się z 46,6 do 81,7 po meniscektomii i z 45,9 do 84,4 po naprawie ($p < 0,001$). Meniscektomia wypadła gorzej w późnym okresie obserwacji (>18 miesięcy), zmniejszając się z 88,2 we wczesnym okresie obserwacji (≤ 18 miesięcy) do 72,1 ($p < 0,05$). Punktacja pooperacyjna w naprawie łąkotki utrzymała się w grupie późnej obserwacji (82,9 w porównaniu do 87,1, $p > 0,05$). Podczas gdy meniscektomia przyniosła szybszą ulgę w bólu w porównaniu do zabiegu naprawy, to daje gorsze wyniki w długoterminowej obserwacji.³⁵ W artroskopii stosuje się różne techniki szycia, takie jak 1)outside-in, 2)inside-out, 3) all-inside, przy czym dwie ostatnie są najczęściej wybierane przez chirurgów ortopedów.³⁶ Jednakże powodzenie zabiegu nie zależy wyłącznie od wybranej techniki. Na powodzenie wpływa wiele czynników takie jak stan pacjenta, lokalizacja uszkodzenia czy jego rodzaj. Urazy łąkotki są klasyfikowane według lokalizacji urazu w stosunku do ukrwienia łąkotki. W obszarze „ red- red” zarówno obwodowe jak i wewnętrzne krawędzie urazów mają wystarczające ukrwienie, co daje bardzo dobre rokowanie na wyleczenie. W regionie „ red – white” uszkodzenia mają unaczynioną tkankę po stronie obwodowej i awaskularną po stronie wewnętrznej, natomiast w strefie „ white-white” obrażenia znajdują się całkowicie w strefie nie unaczynionej i są najmniej prawdopodobne do zagojenia. Kolejnym argumentem przemawiającym za zachowaniem łąkotki jest uniknięcie rozwoju choroby zwyrodnieniowej stawu kolanowego. Zabiegi artroskopowe naprawy łąkotek mają wysoki odsetek sukcesu i oferują szybki powrót do pełnej sprawności fizycznej - 6 tyg od zabiegu można powrócić do aktywności, a po 12 tyg można wrócić do uprawiania sportu (czas może ulec zmianie w zależności od indywidualnych zdolności regeneracyjnych pacjenta).

Podsumowanie:

Urazy stawu kolanowego w siatkówce należą do jednych z najczęstszych kontuzji wśród zawodowych sportowców jak i amatorów. Można je podzielić na dwie grupy: ostre i przeciążeniowe. Wśród urazów ostrych głównie występują zerwania całkowite lub częściowe więzadła krzyżowego przedniego, pęknięcia i/lub oderwania łąkotki (częściej występują urazy łąkotki przysrodkowej niż bocznej), urazy torebki stawowej i krwotoki wewnątrzstawowe.

Przydatne w postawieniu rozpoznania jest zobrazowanie pacjenta z użyciem rezonansu magnetycznego. W przypadku urazów ostrych stosuje się zabiegi chirurgiczne takie jak rekonstrukcja ACL z hamstringów i/lub artroskopowe szycie łąkotki. Standardem jest wykonywanie zabiegów przy użyciu artroskopii, dzięki której skraca się czas rekonwalescencji pacjentów. Najczęściej spotykanym urazem przeciążeniowym wśród siatkarzy są zmiany zwyrodnieniowe więzadła rzepki potocznie nazywane kolanem skoczka. Wspomniana jednostka choroby jest zaliczana do tendinopatii. Zazwyczaj zdiagnozowanie nie sprawia większych trudności jeśli zebrano odpowiedni wywiad i przeprowadzono szczegółowe badanie fizykalne. Pomocne w zdiagnozowaniu jest ultrasonografia oraz MRI. W tym przypadku leczenie skupia się głównie na metodach zachowawczych takich jak: rehabilitacja, terapia osoczem bogatopłytkowym, zastrzyki sklerotyzujące lub leczenie pozaustrojową falą uderzeniową. W przypadku braku odpowiedzi na prawidłowe leczenie zachowawcze stosuje się zabiegi operacyjne.

References

-
- ¹ A. Bochenek, M. Reicher / Anatomia człowieka Tom I, Warszawa 2016, str 587 - 600
 - ² Lesman J, Józwick M, Domżański ME, Luceri A, Mangiavini L, Peretti GM, Luceri F. Sport injuries in professional volleyball players. *J Biol Regul Homeost Agents*. 2020 Jul-Aug;34(4 Suppl. 3):163-170. Congress of the Italian Orthopaedic Research Society. PMID: 33261271.
 - ³ Ferretti A, Papandrea P, Conteduca F. Knee injuries in volleyball. *Sports Med*. 1990 Aug;10(2):132-8. doi: 10.2165/00007256-199010020-00006. PMID: 2396052.
 - ⁴ Pastor, M.F. et al. 'Prospective Study of Injury in Volleyball Players: 6 Year Results'. 1 Jan. 2015 : 637 – 643
 - ⁵ Perugia L, Ippolito E, Postacchini E Patologia e clinica delle lesioni tendinee da sport. *Medicina dello Sport* 1977; 30: 85-116.
 - ⁶ dr hab. med. Bożena Targońska-Stępniać, dr n. med. Cezary Stępniać, prof. dr hab. med. Maria Majdan, Tendinopatie, *Medycyna po Dyplomie* Nr 10 (październik) / 2012
 - ⁷ Ferretti A, Puddu G, Mariani PP, Neri M. Jumper's knee: an epidemiological study of volleyball players. *Physican and Sportsmedicine* 1984; 12: 97-106.
 - ⁸ Lian O, Engebretsen L, Ovrebc RV, Bahr R. Characteristics of the leg extensors in male volleyball players with jumper's knee. *Am J Sports Med* 1996; 24: 380-5.
 - ⁹ Fornaciari P, Kabelitz M, Fucentese SF. [Jumper's Knee]. *Praxis (Bern 1994)*. 2018 Apr;107(9-10):513-519.
 - ¹⁰ Santana JA, Mabrouk A, Sherman AI. Jumpers Knee. [Updated 2021 Aug 6]. In: *StatPearls [Internet]*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan- Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532969/>
 - ¹¹ Blazina ME, Kerlan RK, Jobe F, Carter VS, Carlson GJ. Jumper's knee. *Orthop Clin North Am* 1973; 4: 665-78.

¹² Lian O, Holen KJ, Engebretsen L, Bahr R. Relationship between symptoms of jumper's knee and the ultrasound characteristics of the patellar tendon among high level male volleyball players. *Scand J Med Sci Sports* 1996; 6: 291-6.

¹³ Kannus P, Jozsa L. Histopathological changes preceding spontaneous ruptures of a tendon. A controlled study of 891 patients. *J Bone Joint Surg Am* 1991; 73: 1507-25.

¹⁴ Kalebo P, Sward L, Karlsson J, Peterson L. Ultrasonography in the detection of partial patellar ligament ruptures (jumper's knee). *Skeletal Radiol* 1991; 20: 285-9.

¹⁵ Lian O, Holen KJ, Engebretsen L, Bahr R. Relationship between symptoms of jumper's knee and the ultrasound characteristics of the patellar tendon among high level male volleyball players. *Scand J Med Sci Sports*. 1996 Oct;6(5):291-6. doi: 10.1111/j.1600-0838.1996.tb00473.x. PMID: 8960651.

¹⁶ Warden SJ, Kiss ZS, Malara FA, Ooi AB, Cook JL, Crossley KM. Comparative accuracy of magnetic resonance imaging and ultrasonography in confirming clinically diagnosed patellar tendinopathy. *Am J Sports Med*. 2007 Mar;35(3):427-36. doi: 10.1177/0363546506294858. Epub 2007 Jan 29. PMID: 17261569.

¹⁷ Christian RA, Rossy WH, Sherman OH. Patellar tendinopathy - recent developments toward treatment. *Bull Hosp Jt Dis* (2013). 2014;72(3):217-24.

¹⁸ Khan KM, Cook JL, Kannus P, Maffulli N, Bonar SF. Time to abandon the "tendinitis" myth. *BMJ*. 2002 Mar 16;324(7338):626-7.

¹⁹ Enson K, DiFabio RP. Evaluation of eccentric exercise in the treatment of patellar tendinitis. *Phys Ther* 1989; 69: 211-4

²⁰ Van der Worp H, de Poel HJ, Diercks RL, van den Akker-Scheek I, Zwerver J. Jumper's knee or lander's knee? A systematic review of the relation between jump biomechanics and patellar tendinopathy. *Int J Sports Med*. 2014 Jul;35(8):714-22

²¹ Vetrano M, Castorina A, Vulpiani MC, Baldini R, Pavan A, Ferretti A. Platelet-rich plasma versus focused shock waves in the treatment of jumper's knee in athletes. *Am J Sports Med*. 2013 Apr;41(4):795-803. doi: 10.1177/0363546513475345. Epub 2013 Feb 13. PMID: 23408591.

²² Hoksrud A, Ohberg L, Alfredson H, Bahr R. Ultrasound-guided sclerosis of neovessels in painful chronic patellar tendinopathy: a randomized controlled trial. *Am J Sports Med*. 2006 Nov;34(11):1738-46. doi: 10.1177/0363546506289168. Epub 2006 Jul 10. Erratum in: *Am J Sports Med*. 2011 Jul;39(7). doi:10.1177/0363546511415225. PMID: 16832128.

²³ Dan M, Phillips A, Johnston RV, Harris IA. Surgery for patellar tendinopathy (jumper's knee). *Cochrane Database Syst Rev*. 2019 Sep 23;9(9):CD013034. doi: 10.1002/14651858.CD013034.pub2. PMID: 31546279; PMCID: PMC6756823.

²⁴ Cross-cultural adaptation and validation of the VISA-P questionnaire for German-speaking patients with patellar tendinopathy. *Lohrer H, Nauck T J Orthop Sports Phys Ther*. 2011 Mar; 41(3):180-90

-
- ²⁵Lang G, Pestka JM, Maier D, Izadpanah K, Südkamp N, Ogon P. Arthroscopic patellar release for treatment of chronic symptomatic patellar tendinopathy: long-term outcome and influential factors in an athletic population. *BMC Musculoskelet Disord*. 2017 Nov 22;18(1):486. doi: 10.1186/s12891-017-1851-3. PMID: 29166934; PMCID: PMC5700547.
- ²⁶ Ferretti A, Papandrea P, Conteduca F. Knee injuries in volleyball. *Sports Med*. 1990 Aug;10(2):132-8. doi: 10.2165/00007256-199010020-00006. PMID: 2396052.
- ²⁷ Susan Goodwin Gerberich, Scott Luhmann, Cindy Finke, James D. Priest & Bradley J. Beard (1987) Analysis of Severe Injuries Associated with Volleyball Activities, *The Physician and Sportsmedicine*, 15:8, 75-79, DOI: [10.1080/00913847.1987.11702055](https://doi.org/10.1080/00913847.1987.11702055)
- ²⁸ Ferretti A, Papandrea P, Conteduca F, Mariani PP. Knee ligament injuries in volleyball players. *Am J Sports Med*. 1992 Mar-Apr;20(2):203-7. doi: 10.1177/036354659202000219. PMID: 1558250.
- ²⁹ Lee SH, Yun SJ. Efficiency of knee ultrasound for diagnosing anterior cruciate ligament and posterior cruciate ligament injuries: a systematic review and meta-analysis. *Skeletal Radiol*. 2019 Oct;48(10):1599-1610. doi: 10.1007/s00256-019-03225-w. Epub 2019 May 10. PMID: 31076833.
- ³⁰ Ferretti A, Papandrea P, Conteduca F. Knee injuries in volleyball. *Sports Med*. 1990 Aug;10(2):132-8. doi: 10.2165/00007256-199010020-00006. PMID: 2396052.
- ³¹ Frobell RB, Roos EM, Roos HP, Ranstam J, Lohmander LS. A randomized trial of treatment for acute anterior cruciate ligament tears. *N Engl J Med*. 2010 Jul 22;363(4):331-42. doi: 10.1056/NEJMoa0907797. Erratum in: *N Engl J Med*. 2010 Aug 26;363(9):893. PMID: 20660401.
- ³² Bottoni CR, Liddell TR, Trainor TJ, Freccero DM, Lindell KK. Postoperative range of motion following anterior cruciate ligament reconstruction using autograft hamstrings: a prospective, randomized clinical trial of early versus delayed reconstructions. *Am J Sports Med*. 2008 Apr;36(4):656-62. doi: 10.1177/0363546507312164. Epub 2008 Jan 22. PMID: 18212347.
- ³³ Biau DJ, Tournoux C, Katsahian S, Schranz PJ, Nizard RS. Bone-patellar tendon-bone autografts versus hamstring autografts for reconstruction of anterior cruciate ligament: meta-analysis. *BMJ*. 2006 Apr 29;332(7548):995-1001. doi: 10.1136/bmj.38784.384109.2F. Epub 2006 Apr 7. PMID: 16603564; PMCID: PMC1450040.
- ³⁴ Marrale J, Morrissey MC, Haddad FS. A literature review of autograft and allograft anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2007 Jun;15(6):690-704. doi: 10.1007/s00167-006-0236-1. Epub 2007 Apr 12. PMID: 17429611.
- ³⁵ Lee WQ, Gan JZ, Lie DTT. Save the meniscus - Clinical outcomes of meniscectomy versus meniscal repair. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2019 May-Aug;27(2):2309499019849813. doi: 10.1177/2309499019849813. PMID: 31117923.
- ³⁶ Nepple JJ, Dunn WR, Wright RW. Meniscal repair outcomes at greater than five years: a systematic literature review and meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am*. 2012 Dec 19;94(24):2222-7. doi: 10.2106/JBJS.K.01584. PMID: 23318612; PMCID: PMC3528023.