

Rekonstrukcja zastarzałego zerwania więzadła rzepki ścięgnem m. półścięgnistego: studium przypadku

Reconstruction of Chronic Patellar Tendon Rupture with Demitendinosus Tendon: Case Report

Jarosław Jabłoński^{1(B,D,E,F)}, Paweł Jarmuziewicz^{1(B,D,E,F)}, Mariusz Druźbicki^{2,3(B,D)}

¹ Oddział Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu, Szpital Wojewódzki nr 2, Rzeszów

² Kliniczny Oddział Rehabilitacji, Szpital Wojewódzki nr 2, Rzeszów

³ Instytut Fizjoterapii, Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów

¹ Department of Orthopaedic and Trauma Surgery, Regional Hospital No. 2, Rzeszów

² Clinical Department of Rehabilitation, Regional Hospital No. 2, Rzeszów

³ Institute of Physiotherapy, University of Rzeszów, Rzeszów

STRESZCZENIE

Zastarzałe zerwanie więzadła rzepki jest bardzo rzadkim schorzeniem, które jest technicznie trudne do leczenia. Zabieg operacyjny jest niezbędny do odtworzenia mechanizmu wyprostnego stawu kolanowego. Opisano wiele różnych technik rekonstrukcji więzadła rzepki. Prezentujemy przypadek 48-letniego mężczyzny, u którego doszło do zerwania więzadła rzepki osiem miesięcy przed operacją. Do rekonstrukcji więzadła rzepki wykorzystano przeszczep ze ścięgna mięśnia półścięgnistego i zmodyfikowaną technikę Ecker'a. Uzyskano pełny wyprost stawu kolanowego w połączeniu z zadowoleniem pacjenta. Jednakże wymagał on przedłużonej intensywnej rehabilitacji.

Słowa kluczowe: więzadło rzepki, zastarzałe zerwanie, rekonstrukcja

SUMMARY

Chronic patellar tendon rupture is a rare injury whose treatment poses technical difficulties. Surgical repair is mandatory to restore the extensor mechanism of the knee. Many different surgical methods of patellar tendon reconstruction have been described. We present the case of a 48-year-old male patient who sustained patellar tendon rupture 8 months before surgery. A semitendinosus tendon graft and the modified Ecker technique were used for the reconstruction of the patellar tendon. Full extension was achieved alongside high patient satisfaction. However, the patient required prolonged intensive rehabilitation.

Key words: patellar tendon, chronic rupture, reconstruction

WSTĘP

Na główny mechanizm wyprostny stawu kolanego składają się mięsień czworogłowy, rzepka i więzadło rzepki. Uszkodzenie któregośkolwiek z tych elementów powoduje upośledzenie czynnego wyprostów stawu kolanego, a tym samym trudności w samodzielnym poruszaniu się. Przerwanie więzadła rzepki stanowi po złamaniach rzepki i uszkodzeniach m. czworogłowego trzecią, co do częstości przyczynę występowania dysfunkcji tego mechanizmu [1,2]. Leczenie operacyjne tego typu uszkodzeń jest niezbędne dla odtworzenia ciągłości i funkcjonalności mechanizmu wyprostnego stawu kolanego.

Nie są znane dokładne dane epidemiologiczne częstości występowania uszkodzeń więzadła rzepki, a większość opublikowanych uszkodzeń to opisy pojedynczych przypadków [3-12]. Dominują zerwania ostre, które są natychmiast zaopatrywane. Zastarzałe uszkodzenia opisywane są bardzo rzadko [3].

Prezentujemy przypadek zastarzałego uszkodzenia więzadła rzepki leczonego operacyjnie z wykorzystaniem przeszczepu ze ścięgna m. półścięgnistej, będący późnym następstwem przykurczu zgięciowego po leczeniu złamań kończyny dolnej.

OPIS PRZYPADKU

48-letni mężczyzna zgłosił się do Poradni Ortopedycznej z powodu przewlekłych dolegliwości bólowych stawu kolanego prawego z towarzyszącym brakiem czynnego wyprostów i nawracającymi obrzękami. W wywiadzie przed 10 laty przeżył wielofragmentowe złamanie podkrętarzowe kości udowej prawej, leczone operacyjnie oraz powikłane przykurczem zgięciowym stawu kolanego. Przykurcz pozostał pomimo intensywnie prowadzonej rehabilitacji. Następnie po 3 latach pacjent przeżył złamanie trzonu tej samej kości udowej leczone zachowawczo opatrunkiem gipsowym biodrowym. Po kolejnych 3 latach doznał złamania kości piszczelowej tej samej kończyny, które było leczone zachowawczo opatrunkiem gipsowym udowym. Ze względu na utrwalony przykurcz u pacjenta wykonano dwukrotnie redresję stawu kolanego w znieczuleniu ogólnym. Po drugiej redresji chory został unieruchomiony w tutorze gipsowym, po usunięciu którego stwierdził brak czynnego wyprostów stawu kolanego.

Do tego momentu chory leczony poza naszym Ośrodkiem. Do naszej Poradni Ortopedycznej zgłosił się 7 miesięcy od drugiej redresji stawu kolanego. W trakcie badania stwierdzono: ograniczenie czynnej ruchomości stawu kolanego – zakres ruchu 50-90°, przy ruchomości biernej 5-110°, zanik mięśnia czworogłowego (3 cm różnicy w stosunku

BACKGROUND

The main extensor mechanism of the knee comprises of the quadriceps muscle, patella and patellar tendon. An injury to any of these elements impairs active extension of the knee, thus causing difficulties with unaided movement. After patellar fractures and injuries of the quadriceps muscle, patellar tendon rupture is the third most frequent cause of dysfunction of this mechanism [1,2]. Surgical treatment of these injuries is mandatory to restore the continuity and function of the extensor mechanism of the knee.

There are no exact epidemiological data regarding the incidence of patellar tendon injuries, and the majority of publications describe only isolated cases of injuries [3-12]. Acute ruptures, which are attended to immediately, prevail. Chronic ruptures present very rarely [3].

The present paper describes a chronic patellar tendon injury that was a late sequela of a flexion contracture secondary to lower limb treatment and was treated surgically using an autograft harvested from the semitendinosus tendon.

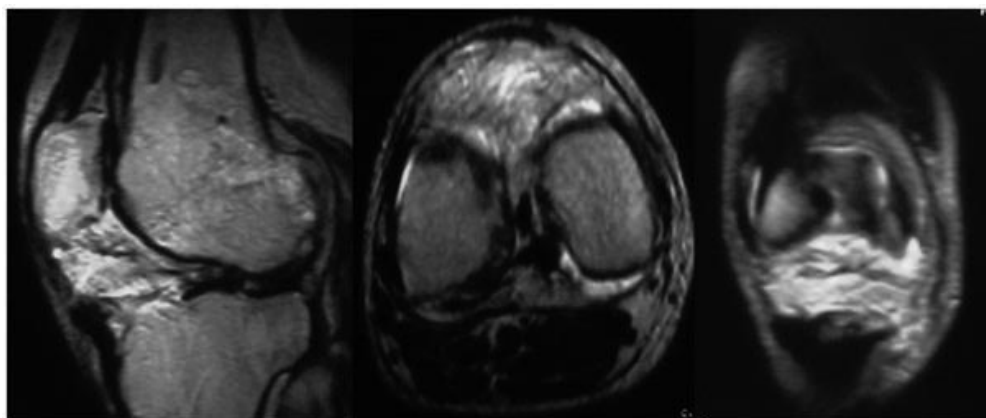
CASE REPORT

A 48-year-old male patient presented to the Orthopaedic Outpatient Clinic on account of chronic pain of the right knee joint with concomitant lack of active extension and recurrent swelling. Ten years earlier, the patient had sustained a comminuted subtrochanteric rupture of the right femur that was treated operatively and complicated by a flexion contracture of the knee. Despite an intensive rehabilitation, the contracture persisted. Then, after 3 years, the patient sustained another fracture to the same femur. It was treated conservatively with a hip plaster cast. After another 3 years, the patient sustained a tibial fracture in the same limb, treated conservatively with a femoral plaster cast. Due to the persistent contracture, the patient underwent two release procedures under general anaesthesia. After the second procedure, the patient was immobilized with a plaster cast and, after cast removal, he observed no active extension of the knee.

Up to that moment, the patient was treated outside our centre. He presented to our Orthopaedic Outpatient Clinic 7 months following the second correction procedure. The examination revealed limited active mobility of the knee joint with a range of motion of 50 to 90 degrees and a passive mobility of 5 to 110 degrees, atrophy of the quadriceps muscle (3 cm difference compared to the other lower limb), and



Ryc.1. Przedoperacyjne rentgenogramy pokazujące wysokie ustawienie rzepki
Fig. 1. Preoperative X-rays showing obvious high riding patellae



Ryc. 2. Przedoperacyjne skany mr pokazujące całkowite rozerwanie więzadła rzepki
Fig. 2. Preoperative mr scans showing completely ruptured patellar tendon

do obwodu lewego mięśnia czworogłowego), wysokie ustawienie rzepki z przerwaniem ciągłości więzadła rzepki. Zerwanie więzadła rzepki potwierdzono badaniem radiologicznym i rezonansem magnetycznym (Ryc. 1,2). Nie stwierdzono uszkodzenia innych więzadeł stawu kolanowego. Chorego zakwalifikowano do leczenia operacyjnego.

TECHNIKA OPERACYJNA

Zastosowano zmodyfikowaną technikę Eckera [14]. Zabieg wykonano w pozycji na plecach, w znieczuleniu podpajęczynówkowym, z wykorzystaniem opaski pneumatycznej. Operację rozpoczęto od wykonania artrotomii stawu kolanowego z cięcia pośredniego długości około 12 cm, które poprowadzono 5 cm proksymalnie i 7 cm dystalnie od linii stawu. Stwierdzono całkowite uszkodzenie więzadła rzepki z jego prawie całkowitym zanikiem, pozosta-

a a high riding patella with patellar tendon rupture. The patellar tendon rupture was confirmed by radiographic MRI evidence (Fig. 1, 2). No injury to other knee tendons was found. The patient was referred for surgical treatment.

SURGICAL TECHNIQUE

The modified Ecker technique was used [14]. The procedure was performed with the patient in the supine position under subarachnoid anaesthesia and with the use of tourniquet. The surgery began with a knee arthrotomy via a medial incision of approximately 12 cm, which was 5 cm proximal and 7 cm distal to the joint line. A complete patellar tendon injury was found with almost complete tendon atrophy, the presence of scar tissue and the defect being

wieniem tkanki bliznowatej i wypełnieniem ubytku tkanką tłuszczową. Pomimo znacznego przykurczu m. czworogłowego dzięki uwolnieniu troczków rzepki uzyskano jej mobilność. Usunięto tkankę bliznowatą w okolicy pozostałości więzadła rzepki oraz zrosty zachyłka nadrzepkowego i ciała Hoffy uzyskując pełny wyprost stawu kolanowego. Następnie wykorzystując system pobierania firmy Biomet (USA) pobrano tylko ścięgno m. półścięgnistego o długości 28 cm w sposób typowy dla rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego, z pozostawieniem przyczepu piszczelowego. Pierwszy tunel o nachyleniu 30° w płaszczyźnie czołowej wykonano 1 cm do tyłu od guzowatości piszczeli i 5 cm od linii stawu kolanowego przy pomocy celowników piszczelowych wykorzystywanych do rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego firmy BBraun Aesculap (Niemcy). Zastosowano wiertło kaniulowane średnicy zewn. 4,5 mm po uprzednim wyznaczeniu kierunku drutem K. Tym samym zestawem wykonano tunel w 1/3 dystalnej rzepki oraz kolejny tunel w guzowatości piszczelowej 3 cm od linii stawu kolanowego. Następnie przeprowadzono wypreparowane i oczyszczone z tkanki mięśniowej ścięgno mięśnia półścięgnistego przez pierwszy z wywierconych tuneli piszczelowych i kolejno przez tunel rzepkowy, drugi tunel piszczelowy i znowu przez rzepkowy tak, że koniec wolny ścięgna doszyto w okolicę przyczepu piszczelowego (Ryc. 3). Uzyskano w ten sposób podwójne pęczki po obu stronach rzepki. Długość rekonstruowanego więzadła ustalono na podstawie śródoperacyjnej oceny radiologicznej w stosunku do drugiego stawu kolanowego. Sprawdzone śródoperacyjną ruchomość bierną stawu kolanowego i oceniono ją na 0-60 stopni. Sprawdzone, że w pełnym wyproście przeszczep rozluźnia się przy ucisku na 1-1,5 cm oraz dolny biegun rzepki znajduje się nad szczytem wcięcia międzykłykciowego kości udiwej przy zgięciu 45 stopni [20]. Ranę operacyjną zamknięto warstwowo z założeniem drenażu do zachyłka nadrzepkowego, który usunięto w drugiej dobie pooperacyjnej. Nie stosowano odciążającej pętli drucianej (Ryc. 3). Zabieg przeprowadzono w osłonie antybiotykowej i przeciwwzakrzepowej.

W ciągu 5 dni pobytu pooperacyjnego w szpitalu włączono rehabilitację na szynie do ruchu biernego w zakresie 0-30°. Pozwolono na chodzenie z częściowym obciążeniem operowanej kończyny przy pomocy kul łokciowych w orzezie stawu kolanowego z regulowanym kątem zgięcia, ustawiając zakres ruchu 0-30° na pierwsze dwa tygodnie, a następnie zwiększając o 15° co dwa tygodnie. Po upływie 8 tygodni pozwolono na pełne obciążanie kończyny. Intensywną rehabilitację poszpitalną prowadzono w ramach rehabilitacji środowiskowej do 3 miesięcy po

filled with adipose tissue. Despite a severe contracture of the quadriceps muscle, the mobility of the patella was achieved following release of the patellar retinacula. The scar tissue around the remains of the patellar tendon was removed together with adhesions of the suprapatellar recess, thus restoring full extension at the knee. Subsequently, the graft harvesting system manufactured by Biomet (USA) was used to harvest the 28 cm semitendinosus tendon in a manner typical of anterior cruciate ligament reconstruction surgery without detachment of the tibial insertion. The first tunnel was inclined 30 degrees in the frontal plane and made 1 cm posterior to the tibial tuberosity and 5 cm from the knee joint line, employing tibial targeting devices (BBraun Aesculap, Germany) that are usually used for anterior cruciate ligament reconstruction. A cannulated drill with the external diameter of 4.5 mm was used after the direction was set with a K-wire. The same set of devices was used to drill the second tunnel at the distal third of the patella and another tunnel in the tibial tuberosity 3 cm from the knee joint line. Then, the semitendinosus tendon, separated and cleared of muscle tissue, was pulled through the first tibial tunnel and then through the patellar tunnel, the second tibial tunnel and again through the patellar tunnel so that the free end of the tendon could be sewed on to the tibial insertion region (Fig. 3), so that there were double bundles on either side of the patella. The length of the reconstructed tendon was determined based on the intraoperative radiographic evaluation in comparison to the other knee joint. The passive range of motion of the joint was evaluated intraoperatively and estimated at 0 to 60 degrees. The insertion relaxed by 1 to 1.5 cm on pressure in full extension and the inferior margin of the patella was found superior to the apex of the intercondylar fossa of the femur at 45 degrees' flexion [20]. The surgical wound was closed in layers and a drain was placed in the suprapatellar recess and removed on the second postoperative day. No wire loop was used to provide strain relief (Fig. 3). The procedure was conducted under antibiotic and antithrombotic cover.

During the 5 days of postoperative hospital stay, the patient started rehabilitation with a splint for passive motion at the range of 0 to 30 degrees. The patient was allowed to walk with partial weight bearing on the operated limb with the help of elbow crutches and in a knee orthosis with flexion angle control where the range of motion was set at 0 to 30 degrees for the first two weeks and subsequently increased by 15 degrees at biweekly intervals. Full weight bearing was permitted after 8 weeks. Intensive outpatient rehabilitation was conducted at the



Ryc. 3. Kolejne etapy rekonstrukcji więzadła rzepki przeszczepem ze ścięgna m. półścięgnistego przez kanały piszczelowe i rzepkowy

Fig. 3. Following stages of a patellar tendon reconstruction using the STS tendon inserting through separate tibial tunnels and patellar tunnel

operacji, a następnie kontynuowano rehabilitację ambulatoryjnie stosując ćwiczenia czynno-bierne, mobilizację rzepki, fizykoterapię z użyciem laseroterapii, ultradźwięków i magnetoterapii. Uzyskano zakres ruchu czynnego stawu kolanowego 0-80° po 3 miesiącach i 0-100° po 12 miesiącach. Wykonano także kontrolne zdjęcia rentgenowskie i badanie rezonansem magnetycznym potwierdzając prawidłowo zrekonstruowane więzadło rzepki (Ryc. 4).

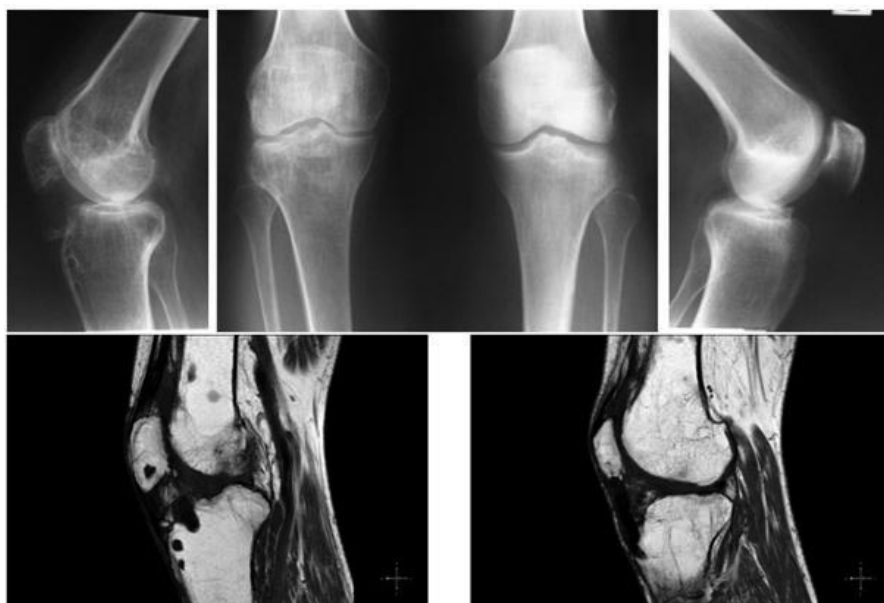
Półtora roku po operacji pacjent nie odczuwa dolegliwości bólowych, posiada pełny czynny wyprost stawu kolanowego, ze zgięciem do 100° oraz prawidłową funkcję m. czworogłowego, ale z jego zanikiem na obwodzie ok. 1,5 cm. Ze względu na odroczonej diagnozę, duży przedoperacyjny zanik mięśni oraz przebyte wcześniej złamania pacjent wymagał przedłużonej rehabilitacji.

Celem oceny wyniku operacji i zastosowanego programu rehabilitacji po 18 miesiącach chorego poddano analizie chodu wg protokołu Davisa z wykorzystaniem systemu SMART (BTS), wyposażonego w 6 kamer o częstotliwości próbkowania 120 Hz. Końcowy raport sporządzono z pomiaru statycznego oraz 6 pomiarów dynamicznych. Oceniano parametry czasowo-przestrzenne chodu i wybrane parametry kinematyczne, jak zakres ruchu stawu kolanowego w okresie kontaktu pięty z podłożem, pełnego obciążenia, przetaczania i zakresu ruchu w fazie przenoszenia. Wykazano niewielkie różnice w zakresie parametrów czasowo-przestrzennych chodu, wydłu-

patient's home for up to 3 months following the surgery and subsequently continued in an outpatient facility with active-passive exercises, patellar mobilization and physical therapy (laser, ultrasound and magnetic field). The range of active motion at the knee joint reached 0 to 80 degrees after 3 months and 0 to 100 degrees after 12 months. Follow-up radiographs and MRI scans were taken, demonstrating good patellar tendon reconstruction (Fig. 4).

One and a half years after the surgery, the patient reports no pain and presents full active knee extension with flexion up to 100 degrees and normal quadriceps function; however, there is quadriceps atrophy with a circumference differential of 1.5 cm. Due to the delayed diagnosis, severe preoperative muscle atrophy and a history of fractures, the patient required prolonged rehabilitation.

Additionally, the patient underwent gait analysis according to Davis protocol using the SMART (BTS) system equipped with 6 video cameras and a sampling frequency of 120 Hz. The final report was prepared on the basis of a static measurement and 6 dynamic measurements. The evaluation was concerned with the temporo-spatial parameters of gait and selected kinematic parameters such as the range of motion of the knee joint at initial contact phase, full weight bearing, terminal stance phase, and swing phase. There were minor differences with regard to the temporo-spatial parameters of gait. The stance phase of the non-operated limb was also longer with



Ryc. 4. Zdjęcia rtg i skany mr 1,5 roku po operacji pokazujące prawidłowe ustawienie rzepki i skutecznie zrekonstruowane więzadło rzepki

Fig. 4. X-Rays and mr scans 1,5y after surgery showing anatomical patellar position and successfully reconstructed patellar tendon

Tab. 1. Zestawienie parametrów czasowo-przestrzennych

Tab. 1. Summary of temporo-spatial parameters

Parametry czasowo – przestrzenne /Temporo-spatial parameters/	Kończyna operowana / Operated limb		Kończyna nieoperowana /Non-operated limb	
	Wartość/Value	SD	Wartość/Value	SD
Faza podporu % / Stance phase %	59.6	0.7	62.8	0.2
Faza przenoszenia % / Swing phase %	40.3	0.7	37.2	0.2
Faza podwójnego podporu % / Double support phase %	10	0.1	12.4	0.7
Długość kroku [m] / Step length [m]	0.54	0.1	0.52	0.2

Tab. 2. Wartości kątowe w wybranych fazach chodu dla stawu biodrowego i kolanowego

Tab. 2. Angle values in selected gait phases in hip and knee

Wybrane okresy fazy chodu Selected gait phases	Kończyna operowana /Operated limb/		Kończyna nieoperowana /Non-operated limb/	
	Wartość/ Value/	SD	Wartość/ Value	SD
Kontakt pięty z podłożem /Initial contact/	10.2° Zgięcia/ Flexion	0.4	15.2° Zgięcia/ Flexion	0.6
Środek fazy podporu /Mid-stance /	3.5° Zgięcia/ Flexion	0.1	17.7° Zgięcia/ Flexion	0.2
Koniec fazy „przetaczania” /End of “terminal stance”/	4.1° Zgięcia/ Flexion	0.1	20.1° Zgięcia/ Flexion	0.1
Maks. zgięcie w fazie przenoszenia /Maximum flexion in swing phase/	49.5° Zgięcia/ Flexion	0.4	61.1° Zgięcia/ Flexion	0.4

żenie czasu trwania fazy podporowej na kończynie nieoperowanej przy jednoczesnym skróceniu fazy przenoszenia (Tab. 1). Dowolna prędkość chodu wynosiła 0,96 m/s. Większe różnice stwierdzono w zakresie ruchu. W fazie podporu oraz w fazie przeno-

a simultaneous reduction of the swing phase duration (Tab. 1). Random gait velocity was 0.96 m/s. More pronounced differences were found in the range of motion. In the stance and swing phases, the range of knee flexion of the operated limb was lower than that

szenia zakres zgięcia w stawie kolanowym kończyny operowanej był mniejszy w porównaniu do kończyny nieoperowanej (Tab. 2). Pomimo wczesnych zmian zwyrodnieniowych i niepełnego zakresu ruchu stawu kolanowego oraz utrwalonego niewłaściwego wzorca chodu chory jest w pełni usatysfakcjonowany końcowym wynikiem operacji.

DYSKUSJA

Izolowane uszkodzenia więzadła rzepki są bardzo rzadkim schorzeniem. Najczęściej występują przed 40 r.ż. [2,16]. U młodszych chorych są wynikiem urazu zginającego staw kolanowy podczas skurczu m. czworogłowego [1,2]. Mogą być również skutkiem licznych mikrourazów prowadzących z czasem do osłabienia ścięgna i jego zerwania [3,13,15]. U starszych pacjentów zerwania więzadła występują na podłożu jego zmian degeneracyjnych i zapalnych [13, 15]. Zmiany te mogą towarzyszyć schorzeniom układowym, takim jak: reumatoidalne zapalenie stawów, toczeń układowy, cukrzyca, przewlekła niewydolność nerek, nadczynność przytarczyc [1,13,15]. Wpływ miejscowego stosowania sterydów jest dyskusyjny. Glukokortykosterydy mogą hamować syntezę kolagenu i upośledzać ukrwienie więzadła, tym samym je osłabiając. Jednakże ich systemowe stosowanie w chorobach takich jak astma oskrzelowa nie przekłada się na zwiększoną częstość występowania zerwania więzadła rzepki [15]. Siła potrzebna do zerwania więzadła rzepki szacowana jest na 14,5 kN, przy czym w przypadku występowania zmian degeneracyjnych w obrębie więzadła siła ta jest relatywnie mniejsza i zależy od zaawansowania oraz długości trwania procesu chorobowego [17]. Większość przypadków to tzw. przypadki ostre, które są natychmiast zaopatrywane [2]. Zastarzałe uszkodzenie występują bardzo rzadko. O uszkodzeniu zastarzałym mówi się, gdy okres od urazu do zaopatrzenia przekracza 2 tygodnie [16]. Diagnozowanie i leczenie uszkodzeń więzadła rzepki może być w niektórych przypadkach trudne. Ze względu na ból i obrzęk z towarzyszącym deficytem wyprostu i przebyłym urazem stawu kolanowego kieruje badającego raczej w kierunku uszkodzenia innych więzadeł czy łąkotek stawu kolanowego, co nawet w 28% może powodować przeoczenie i niezdiagnozowanie uszkodzenia więzadła rzepki [6]. Diagnoza opiera się przede wszystkim na badaniu klinicznym. Jednakże badania obrazowe, jak badanie ultrasonograficzne i rezonansem magnetycznym mogą być pomocne dla określenia poziomu uszkodzenia oraz stanu kikutów więzadła i okolicznych tkanek (Ryc. 1). Badanie rentgenowskie potwierdza wysokie ustawienie rzepki (Ryc. 1).

of the non-operated limb (Tab. 2). In spite the early osteoarthritis of the incomplete range of motion of the knee and the persistent pathological gait pattern, the patient is fully satisfied with the final result of the surgery.

DISCUSSION

Isolated patellar tendon injuries are very rare. They occur mostly in patients under 40 years of age [2,16]. In younger patients, the lesions are secondary to injuries causing flexion of the knee when the quadriceps muscle is contracting [1,2]. They may also be caused by repeated microinjuries that lead to tendon weakening and rupture [3,13,15]. In older patients, tendon ruptures are due to underlying degenerative and inflammatory changes [13,15]. These changes may be seen in patients with such systemic conditions as rheumatoid arthritis, systemic lupus erythematosus, diabetes, chronic renal failure, or hyperparathyroidism [1,13,15]. The influence of local application of steroids is arguable. Glucocorticoids may inhibit collagen synthesis and impair blood supply to the tendon, thus weakening it. However, the systemic use of glucocorticoids in such conditions as bronchial asthma is not associated with a higher incidence of patellar tendon rupture [15]. The force that is necessary to rupture the patellar tendon is estimated at 14.5 kN; however, in the presence of degenerative lesions, this force is relatively lower and depends on the stage and duration of the pathological process [17]. In most cases, these are the so-called acute ruptures, which are attended to immediately [2]. Chronic ruptures are seen very rarely. A rupture is considered chronic when more than two weeks have passed between the injury and medical intervention [16]. The diagnosis and treatment of patellar tendon injuries may sometimes be difficult. Pain and swelling with an associated extension deficit and a history of injury to the knee suggest an injury to other ligaments or the menisci of the knee joint. Consequently, 28% of patellar tendon injuries may be overlooked or even go undiagnosed [6]. The diagnosis is chiefly based on clinical examination. Nevertheless, imaging examinations such as ultrasonography or MRI may be useful in determining the level of injury and the status of tendon stumps and surrounding tissues (Fig. 1). Radiographic examination confirms a high riding patella (Fig. 1).

Difficulties with the surgical treatment of chronic patellar tendon ruptures occur due to a significant retraction of tendon ends, poor quality and biome-

Trudności w leczeniu operacyjnym zastarzałych uszkodzeń więzadła rzepki występują z powodu znacznej retrakcji końców więzadła z pozostawieniem włókien o słabej jakości i wytrzymałości biomechanicznej, tworzenia masywnej tkanki bliznowatej oraz zaniku i przykurczu m. czworogłowego [2,4,16]. W tych przypadkach możliwość pierwotnego zeszczenia koniec do końca nie istnieje. Konieczna jest rekonstrukcja więzadła z wykorzystaniem materiału syntetycznego, przeszczepu autogenego lub allogennego [13].

W naszym przypadku ze względu na długi okres od urazu do operacji doszło nie tylko do znacznej retrakcji końców więzadła, ale i do jego degeneracji tłuszczowej na odcinku ok. 4 cm (Ryc. 3). Taki jego stan nie pozwalał na pierwotne zeszczenie więzadła tylko wymagał jego odtworzenia. Z tego powodu wykonano rekonstrukcję z wykorzystaniem ścięgna m. półścięgnistego. Ścięgno to stanowi uznany i szeroko stosowany w ortopedii przeszczep. W przypadku pęczka podwójnego jego sztywność szacowana jest na 469 N/mm, a maksymalna wytrzymałość na 2330 N przy przekroju poprzecznym 23,3 mm² [18]. Jest to przeszczep autogeny pozbawiony zdolności do immunizacji, przeniesienia choroby czy też reakcji alergicznej. Badanie Mihalko pokazało, że rekonstrukcja z wykorzystaniem ścięgna m. półścięgnistego zapewnia lepsze wyniki i wytrzymałość na cykliczne obciążanie niż proste zeszczenie więzadła rzepki [19]. Odtworzone w ten sposób więzadło stanowi silną i w pełni funkcjonalną składową aparatu wyprostnego stawu kolanowego.

U naszego pacjenta dobry wynik końcowy potwierdziła wykonana analiza chodu i porównanie z drugą kończyną (Tab. 1). Pacjent odzyskał pełny czynny wyprost stawu kolanowego ze zgięciem do 100°, co pozwala mu na bezproblemowe poruszanie się. Pomimo intensywnej rehabilitacji nie udało się odbudować w pełni m. czworogłowego i 1,5 roku po operacji nadal utrzymuje się jego zanik rzędu 1,5 cm. Mimo to chory jest zadowolony z wyniku operacji i obecnie neguje potrzebę dalszej rehabilitacji.

W przypadku zastosowania opisanej techniki nie ma konieczności usuwania stabilizujących implantów. Ze względu na brak metalowych implantów nie było przeciwwskazań do zastosowania fizykoterapii, w tym ultradźwięków. Ścięgno pobrano w sposób typowy dla rekonstrukcji więzadła krzyżowego, z tego samego dostępu operacyjnego. Ze względu na powszechność jego stosowania w zabiegach rekonstrukcji więzadła krzyżowego przedniego dla większości ortopedów nie stanowi problemu technika jego pobrania. Pozwala to na szybkie i sprawne pobranie przeszczepu, a tym samym skrócenie czasu operacji.

Ostateczny wynik jest zależny od długości okresu między urazem a rekonstrukcją więzadła. Im jest

chanical strength of the remaining fibres, massive formation of scar tissue, atrophy and contracture of the quadriceps muscle [2,4,16]. These factors make primary end-to-end suturing of the tendon impossible. It becomes necessary to reconstruct the tendon using synthetic material, an autograft or allograft [13].

Due to a long interval between the injury and surgery, our patient developed not only a significant retraction of tendon ends, but also fatty degeneration of a 4 cm tendon segment (Fig. 3A). This condition precluded primary suturing and meant that tendon reconstruction was necessary. Consequently, a reconstruction procedure was performed using the semitendinosus tendon. This tendon is a recognized and widely used graft in orthopaedics surgery. The rigidity of its double bundle is estimated at 469 N/mm and its maximum strength at 2330 N for a longitudinal cross section measuring 23.3 mm² [18]. Being an autograft, it does not provoke an immune response, is not a vector for disease and induces no allergic reactions. Mihalko demonstrated that a reconstruction with the semitendinosus tendon provides better results and resistance to repeated weight-bearing than simple suturing of the patellar tendon [19]. A tendon so reconstructed represents a strong and fully functional element of the knee extensor mechanism.

In our patient, a good final outcome was confirmed by gait analysis and comparison with the contralateral lower limb (Tab. 1). The patient regained full active extension of the knee with flexion up to 100 degrees, which allows him to walk without difficulty. Despite intensive rehabilitation, the quadriceps muscle bulk has not been fully restored and after 1.5 years, there is persistent atrophy with a circumference differential of 1.5 cm. However, the patient is satisfied with the outcome of the surgery and, at present, he denies the necessity of further rehabilitation.

The surgical technique described above does not require the removal of stabilizing implants. No metal implants are used. Therefore, in our patients, there were no contraindications to physical therapy, including ultrasound therapy. The tendon was harvested using in a manner typical of anterior cruciate ligament reconstruction and via the same surgical approach. The harvesting technique poses no problem to the majority of orthopaedic surgeons since it is commonly used in anterior cruciate ligament reconstruction procedures. This allows for quick and efficient graft harvesting, and thus reducing surgical time.

The final outcome depends on the time elapsed between the injury and tendon reconstruction. The longer the period, the worse the functional outcome [16]. Postoperative rehabilitation may be problematic in chronic injuries as the rehabilitation period

on dłuższy tym wyniki funkcjonalne gorsze [16]. W przypadkach zaszarzałych problematyczne może być usprawnianie pooperacyjne, gdyż okres rehabilitacji wydłuża się proporcjonalnie do czasu potrzebnego na postawienie właściwej diagnozy i przedoperacyjnego zaniku mięśni. Istnieje również konieczność reedukacji chodu i poprawy jego symetrii z powodu utrwalenia niewłaściwego wzorca chodu wyuczonego w okresie przedoperacyjnym.

PODSUMOWANIE

Rekonstrukcja więzadła rzepki z wykorzystaniem ścięgna m. półścięgnistego pozwala na odzyskanie sprawności, nawet w przypadku uszkodzenia zaszarzałego. Uzyskana poprawa funkcjonalności koreluje z zadowolaniem pacjenta. Polecamy tę technikę w przypadku leczenia zaszarzałych uszkodzeń więzadła rzepki.

needs to be prolonged proportionally to the time necessary to make a correct diagnosis and also due to preoperative muscle atrophy. Gait reeducation and improvement of gait symmetry are also mandatory since patients display pathological gait patterns acquired and retained before the surgery.

CONCLUSION

Patellar tendon reconstruction with the semitendinosus tendon makes functional restoration possible even with chronic injuries. The functional improvement obtained correlates with the patient's satisfaction. We recommend this technique for the treatment of chronic injuries of the patellar tendon.

PIŚMIENNICTWO / REFERENCES

1. Cree C, Pillai A, Jones B et al. Bilateral patellar tendon ruptures: a missed diagnosis. Case report and literature review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007; 15: 1350–1354.
2. Górecki A. Uszkodzenia stawu kolanowego. II wyd. Warszawa. PZWL 2002.
3. Milankov MZ, Miljkovic N, Stankovic M. Reconstruction of chronic patellar tendon rupture with contralateral BTB autograft: a case report. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007; 15: 1445–1448.
4. Chow FY, Wun YC, Chow YY. Simultaneous rupture of the patellar tendon and the anterior cruciate ligament: a case report and literature review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2006; 14(10): 1017-20.
5. Peer van der Zwaal, Ewoud R.A. van Arkel. Recurrent patellar tendon rupture: Reconstruction using ipsilateral gracilis and semitendinosus tendon autografts. *Injury Extra* 2007; 38(9): 320-323.
6. Bushnell BD, Tennant JN, Rubright JH. Repair of patellar tendon rupture using suture anchors. *J Knee Surg*. 2008; 21(2): 122-9.
7. Lewis PB, Rue JP, Bach Jr BR. Chronic patellar tendon rupture: surgical reconstruction technique using two Achilles tendon allografts. *J Knee Surg* 2008; 21: 130–5.
8. Milankov Ziba M, Semnic R, Miljković N. Reconstruction of patellar tendon rupture after anterior cruciate ligament reconstruction: A case report. *Knee*. 2008; 15(5): 419-22.
9. Van der Bracht H, Verdonk R, Stuyts B. Augmentation of a patellar tendon repair with an autologous graft. *Acta Orthop Belg* 2009; 75: 417–9.
10. Labib SA, Wilczynski MC, Sweitzer BA. Two-layer repair of a chronic patellar tendon rupture: a novel technique and literature review. *Am J Orthop* 2010; 39: 277–82.
11. Savarèse E, Bisicchia S, Amendola A. Bilateral spontaneous concurrent rupture of the patellar tendon in healthy man: case report and review of the literature. *Musculoskelet Surg* 2010; 94: 81–8.
12. ElGuindy A, Lustig S, Servien E. Treatment of chronic disruption of the patellar tendon in Osteogenesis Imperfecta with allograft reconstruction. *Knee*. 2011; 18(2): 121-4.
13. Enad JG. Patellar Tendon Ruptures. *South Med J* 1999; 92: 563–6.
14. Ecker ML, Lotke PA, Glazer RM. Late reconstruction of the patellar tendon. *J Bone Joint Surg Am* 1979; 61: 884–6.
15. Rose PS, Frassica FJ. Atraumatic Bilateral Patellar Tendon Rupture : A Case Report and Review of the Literature. *J Bone Joint Surg Am*. 2001; 83: 1382-1386.
16. Siwek, C. W., Rao, J. P.: Ruptures of the extensor mechanism of the knee joint. *J Bone and Joint Surg.*, 1981; 63-A: 932-937.
17. Zernicke RF, Garhammer J, Jobe FW: Human patellar-tendon rupture: a kinetic analysis. *J Bone Joint Surg* 1977; 59: 179-183.
18. Hamner DL, Brown CH Jr, Steiner ME I wsp. Hamstring tendon grafts for reconstruction of the anterior cruciate ligament: biomechanical evaluation of the use of multiple strands and tensioning techniques. *J Bone Joint Surg Am*. 1999; 81(4): 549-57.
19. Mihalko WM, Vance M, Fineberg MJ. Patellar tendon repair with hamstring autograft: A cadaveric analysis. *Clin Biomech* 2010; 25(4): 348–351.
20. Scott W.N: Surgery of the Knee. Patellar and Extensor Mechanism Disorders. Chronic (Neglected) Disruption IV wyd. 2006: 978-980.

Liczba słów/Word count: 4721

Tabele/Tables: 2

Ryciny/Figures: 4

Piśmiennictwo/References: 20

Adres do korespondencji / Address for correspondence
dr Jarosław Jabłoński

Oddział Ortopedii i Traumatologii Narządu Ruchu, Szpital Wojewódzki nr 2
35-301 Rzeszów, ul. Lwowska 60, Tel. (17) 866-40-05, e-mail: ortopik@poczta.onet.pl

Otrzymano / Received 11.04.2011 r.
Zaakceptowano / Accepted 17.08.2011 r.

