

Kamil Graboń

**Ocena wpływu naprawy uszkodzonego rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej
na funkcję stawu kolanowego**

Rozprawa na stopień doktora nauk medycznych

Promotor: dr hab. med. Tomasz Trzeciak

Klinika Ortopedii i Traumatologii

Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

Poznań, 2021

Dziękuję wszystkim, którzy przyczynili się do
powstania tej pracy, w szczególności
promotorowi, Panu dr hab. n. med. Tomaszowi
Trzeciakowi oraz promotorowi pomocniczemu
Panu dr n. med. Łukaszowi Paczesnemu.
Wyjątkowe podziękowania dla mojej żony
Magdaleny za wspieranie mnie podczas całej drogi
mojej lekarskiej edukacji.

Spis treści

1.	Skróty i objaśnienia	4
2.	Wstęp	5
2.1	Epidemiologia uszkodzeń łąkotek	6
2.2	Funkcja łąkotek w stawie kolanowym	7
2.2.1	Rola rogu tylnego łąkotki w stabilizacji stawu kolanowego	7
2.3	Budowa łąkotki	8
2.4	Objawy kliniczne uszkodzenia łąkotki	11
2.5	Patomechanizm uszkodzenia łąkotki	12
2.6	Typy uszkodzeń łąkotki	13
2.7	Diagnostyka obrazowa uszkodzeń łąkotek	21
2.7.1	Rezonans magnetyczny	21
2.7.2	Ultrasonografia	24
2.8	Gojenie łąkotek	24
2.9	Leczenie uszkodzeń łąkotki	25
2.9.1	Leczenie zachowawcze	25
2.9.2	Leczenie operacyjne	26
2.10	Biomechanika szwów łąkotkowych	29
3.	Założenia i cel pracy	30
4.	Materiał i metody	31
4.1	Materiał	31
4.1.1	Charakterystyka badanej grupy	31
4.1.2	Rodzaj uszkodzenia rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej	35
4.1.3	Rodzaj urazu kolana: ostry-przewlekły	39
4.2	Metody	41
4.2.1	Analiza dokumentacji medycznej	41
4.2.2	Badanie kwalifikacyjne	41
4.2.3	Formularz informacyjny i zgoda na udział w badaniu	41
4.2.4	Badanie na urządzeniu pomiarowym GNRB	41
4.2.5	Badanie ankietowe	44

4.2.6	Ocena chorego przed operacją	45
4.2.7	Leczenie operacyjne	47
4.2.8	Opieka pooperacyjna	48
4.2.9	Ocena chorego po 3 i 6 miesiącach od operacji.....	49
4.2.10	Zastosowane metody statystyczne	49
4.2.11	Etyka badań naukowych.....	52
5.	Wyniki.....	53
5.1.1	Wyniki pooperacyjne translacji przedniej pieszczeli.....	53
5.1.2	Wyniki pooperacyjne w skali Lysholm.....	61
5.1.3	Wyniki pooperacyjne formularza IKDC2000	63
5.1.4	Korelacja wyników skali ocen funkcji kolana z wybranymi parametrami.....	64
6.	Dyskusja.....	73
6.1	Uwagi ogólne	73
6.2	Epidemiologia – interpretacja.....	73
6.3	Zmiany wartości translacji przedniej pieszczeli – interpretacja	75
6.4	Zmiany wartości skali ocen funkcji kolana – interpretacja	78
7.	Wnioski.....	83
8.	Streszczenie.....	84
9.	Abstract	87
10.	Piśmiennictwo	90
11.	Załączniki	99
11.1	Zgoda komisji Bioetycznej.....	99
11.2	Informacja i świadoma zgoda pacjenta	100
11.3	Punktowa ocena stawu kolanowego wg formularza IKDC2000	103
11.4	Punktowa ocena stawu kolanowego wg skali Lysholm	108

1. Skróty i objaśnienia

MM – łąkotka przyśrodkowa (ang. *medial meniscus*)

LM – łąkotka boczna (ang. *lateral meniscus*)

ATT – translacja przednia piszczeli (ang. *anterior tibial translation*)

ACL – więzadło krzyżowe przednie (ang. *anterior cruciate ligament*)

PCL – więzadło krzyżowe tylne (ang. *posteriori cruciate ligament*)

MCL – więzadło poboczne przyśrodkowe (ang. *medial collateral ligament*)

MR – rezonans magnetyczny (ang. *magnetic resonance*)

MRI – obrazowanie w rezonansie magnetycznym (ang. *magnetic resonance imaging*)

x – średnia arytmetyczna

Me – mediana

SD – odchylenie standardowe

v – współczynnik zmienności

2. Wstęp

Staw kolanowy jest największym stawem u człowieka, łączącym powierzchnię stawową kości udowej z piszczelową. Jest to staw zawiasowy, a dokładniej zawiasowo-obrotowy. Ruchy w stawie kolanowym odbywają się dookoła dwóch osi ustawionych w stosunku do siebie pod kątem prostym. Ruchy zgięcia i prostowania są kombinacją toczenia i ślizgania. W pierwszych 20° zgięcia kość udowa toczy się po kości piszczelowej. Dalej ruch toczenia, w wyniku działania więzadeł krzyżowych, przechodzi w ruch ślizgania. Łątkotki to struktury wewnętrzne stawu kolanowego, w pewnym stopniu mobilne, przenoszące obciążenie osiowe oraz pogłębiające powierzchnię stawową kości piszczelowej [1][2]. Przy zginaniu łątkotki przesuują się do tyłu, przy prostowaniu zaś - do przodu. Ruchy obrotowe odbywają się jedynie w zgiętym kolanie. Oś podłużna ruchu obrotowego leży bardziej przyśrodkowo, w obrębie kłykcia przyśrodkowego kości piszczelowej [2]. Dlatego łątkotka przyśrodkowa (MM), mniej mobilna, jest szczególnie narażona na uszkodzenia podczas ruchów skrętnych w stawie kolanowym [3].

Rozwój małoinwazyjnych technik endoskopowych oraz instrumentariów pozwalających na naprawę lub substytucję łątkotek zmienił sposób podejścia do ich leczenia w ostatnim półwieczu [4][5]. Ewolucja przebiegała od całkowitej resekcji aż do prób zachowania możliwie nienaruszonej łątkotki w stawie. Operacyjnej naprawy łątkotki jako pierwszy dokonał Annandale w 1883 roku [6]. Techniką otwartą nastawił, a następnie zszyl uszkodzoną łątkotkę przyśrodkową przy użyciu 3 szwów. Wraz ze stopniowym rozwojem technik endoskopowych w XX wieku wzrastało zainteresowanie małoinwazyjnym leczeniem łątkotek. Początkowo były to głównie jej usunięcia - meniscektomie. Pierwszą endoskopową naprawę łątkotki wykonał Ikeuchi w 1969 r. i opisał w swojej pracy kilkanaście lat później [7].

Częściowa lub całkowita utrata łątkotki powoduje przedwczesne pourazowe zmiany zwyrodnieniowe stawu kolanowego [5]. Zjawisko to jako pierwszy zaobserwował i opisał Fairbank. Autor ten opisał wpływ meniscektomii na rozwój zmian zwyrodnieniowych stawu kolanowego [8]. Także inni autorzy zgadzają się, że usunięcie łątkotki zwiększa prawdopodobieństwo rozwinięcia się choroby zwyrodnieniowej lub znacząco ją przyspiesza

w przypadku zmian już istniejących [5][9][10]. Metaanalizy porównujące wpływ usunięcia i szycia łątki na poziom aktywności fizycznej chorego po zabiegu operacyjnym, w długim okresie obserwacji, wyraźnie wskazują na przewagę metod zachowujących łątkę [10]. Z tych względów sposób chirurgicznego zaopatrywania uszkodzeń łątki podlega ciągłej ewolucji.

2.1 Epidemiologia uszkodzeń łąkotec

Uszkodzenie łątki stanowi najczęstszą przyczynę ingerencji chirurgicznych w stawie kolanowym [9][11]. W samych Stanach Zjednoczonych rocznie odnotowuje się 61 - 66 urazów łąkotec na 100 000 mieszkańców [12][13], a większość z nich leczona jest meniscektomią [9].

Widuchowski i wsp., spośród ponad 25 tyś. przeprowadzonych artroskopii stawu kolanowego wskazują łątkę przyśrodkową jako najczęstsze, współistniejące uszkodzenie w stosunku do uszkodzeń chrząstki stawowej (37%) [14].

Nie wszystkie uszkodzenia łąkotec mają charakter ostry. Istnieją również uszkodzenia przewlekłe, degeneracyjne, które dotyczą głównie osób w średnim i zaawansowanym wieku. Uszkodzenie łątki to choroba obecna u 19% kobiet między 50 a 59 r.ż. oraz 56% mężczyzn w wieku 70 - 90 lat [15].

Częstość uszkodzeń odpowiednio łątki przyśrodkowej i bocznej jest różna. Frizziero i wsp. raportują nawet 24% uszkodzeń MM spośród różnego typu urazów sportowych, podczas gdy łątki boczna (LM) uszkadza się tylko w 8% takich zdarzeń. Aż w 20-30% takich urazów uszkodzeniu łątki towarzyszy uszkodzenie więzadeł stawu kolanowego [16]. Częstotliwość urazów sportowych jest zależna od płci oraz wieku chorego. Uszkodzenia ostre łąkotec są częstsze u mężczyzn, a szczyt zapadalności występuje między 20 a 29 r.ż. u obu płci [12][3].

W XXI wieku obserwuje się zjawisko znaczącego wzrostu popularności sportu amatorskiego. Aktywność fizyczna stała się jednym z kluczowych elementów świadomego, zdrowego stylu życia. W związku z tym można spodziewać się zwiększenia częstotliwości ostrych i przewlekłych urazów stawu kolanowego, w tym łąkotec. Fakt, że wzrasta średnia

długość życia, prawdopodobnie doprowadzi do wzrostu odsetka uszkodzeń degeneracyjnych łąkotek.

2.2 Funkcja łąkotek w stawie kolanowym

Łąkotki pełnią złożoną funkcję w stawie kolanowym. Są to struktury kompensujące dużą inkongruencję (niedopasowanie) pomiędzy powierzchniami stawowymi kości udowej i piszczelowej [9][17]. W pozycji stojącej przenoszą od 40% do 60% ciężaru ciała. Ponadto łąkotki zapobiegają interpozycji torebki stawowej i błony maziowej podczas ruchów w stawie kolanowym. Równie ważną rolę jest dystrybucja mazi stawowej i wspomaganie odżywiania chrząstki stawowej [5][9][17]-[18]. Zatem prawidłowo funkcjonujące i nieuszkodzone łąkotki odciążają chrząstkę stawową, chronią ją przed nadmiernymi siłami kompresyjnymi i zapobiegają jej przedwczesnemu zużyciu. Rola łąkotki jako stabilizatora stawu kolanowego zostanie szczegółowo omówiona w kolejnym akapicie.

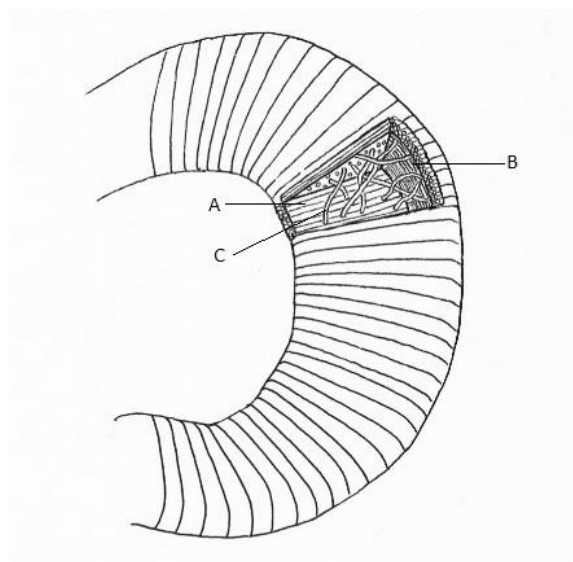
2.2.1 Rola rogu tylnego łąkotki w stabilizacji stawu kolanowego

Często przypisuje się łąkotkom funkcję wtórnych stabilizatorów stawu kolanowego. Mniejszą rolę w stabilizacji przedniej kolana odgrywa LM. Wynika to z jej budowy, a dokładniej mówiąc, z mniej zwartej jej połączenia z piszczelą w porównaniu z MM [19]. Głównym ogranicznikiem translacji przedniej piszczeli (ATT) względem uda jest róg tylny łąkotki przysrodkowej. Arno badał to zjawisko *in vivo* na 5 preparatach mrożonych ludzkich kolan, resekując artroskopowo odpowiednio 22%, 46% i 100% rogu tylnego MM. Zaobserwował znaczące zwiększenie ATT przy ubytku 46% i więcej objętości łąkotki [20]. Podobne wyniki uzyskali Watanabe i wsp. twierdząc, że resekcja powyżej 2/3 rogu tylnego MM znacząco zmienia kinematykę stawu kolanowego [21]. Wyników tych nie potwierdzili Levy i wsp., podając zwiększenie ATT tylko w przypadkach, gdy uszkodzeniu MM towarzyszy uszkodzenie więzadła krzyżowego przedniego kolana (ACL) [22]. Ciekawe wydaje się badanie przeprowadzone przez Spanga i wsp., badacze ci zaobserwowali pogorszenie stabilności przedniej stawu po totalnej resekcji MM oraz jej polepszenie po przeszczepie allogenicznym łąkotki [23]. Podobne zjawisko raportuje zespół Lorbacha. Badacze uszkadzali, a następnie szyli MM na preparatach anatomicznych. W odróżnieniu od poprzedników, w tym

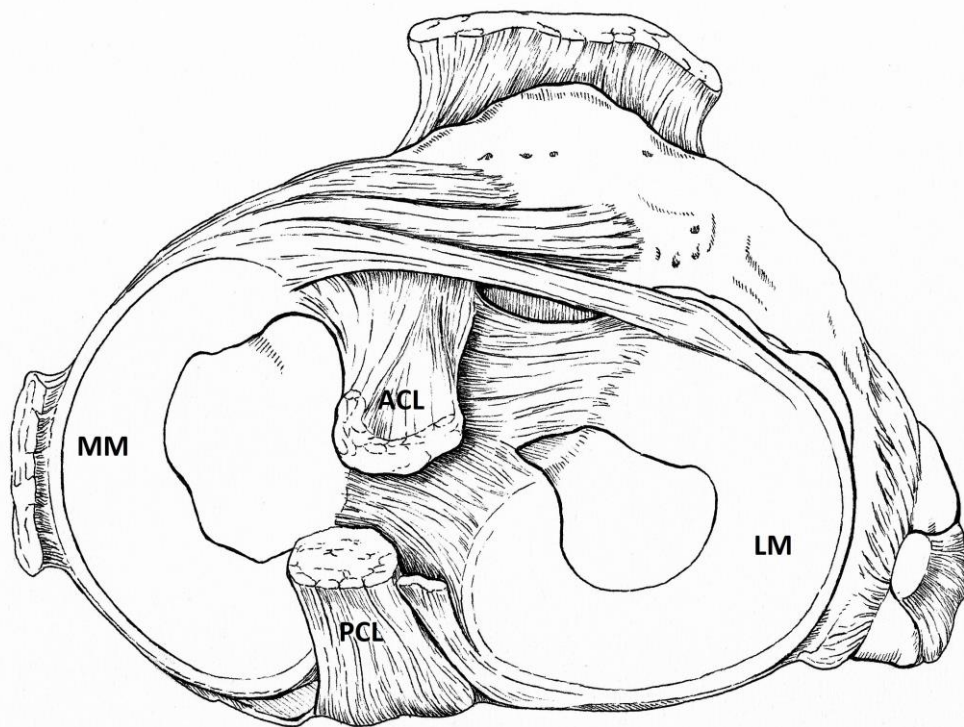
eksperymentach badali stawy kolanowe z towarzyszącym uszkodzeniem ACL [24]. Wyżej wymienione analizy potwierdzają stabilizującą rolę łąkotki przyśrodkowej i zachęcają do dalszych badań procedur naprawczych w zakresie rogu tylnego.

2.3 Budowa łąkotki

Łąkotka to półksiężycowaty twór o przekroju zbliżonym do trójkąta znajdujący się pomiędzy plateau piszczeli a kłykcami kości udowej [17][25][19][26]. Łąkotka przyśrodkowa i boczna zbudowane są ze zbitych, ciasno utkanych włókien kolagenowych oraz chondrocytów zanurzonych w macierzy proteoglikanów i glikoprotein [18]. Mowa tu głównie o kolagenie typu I (70%). Zasadniczy przebieg włókien kolagenowych w łąkotce jest okrężny (ryc.1). Łąkotka przyśrodkowa to struktura uformowana w kształcie litery „C” (ryc.2), zbudowana z węższego rogu przedniego, trzonu i szerszego rogu tylnego. Róg przedni i tylny przyczepione są mocno do kości piszczelowej, a cała krawędź obwodowa jest dobrze przymocowana do przyśrodkowej torebki stawowej i, poprzez więzadło wieńcowe, do górnej krawędzi kości piszczelowej [18][19].

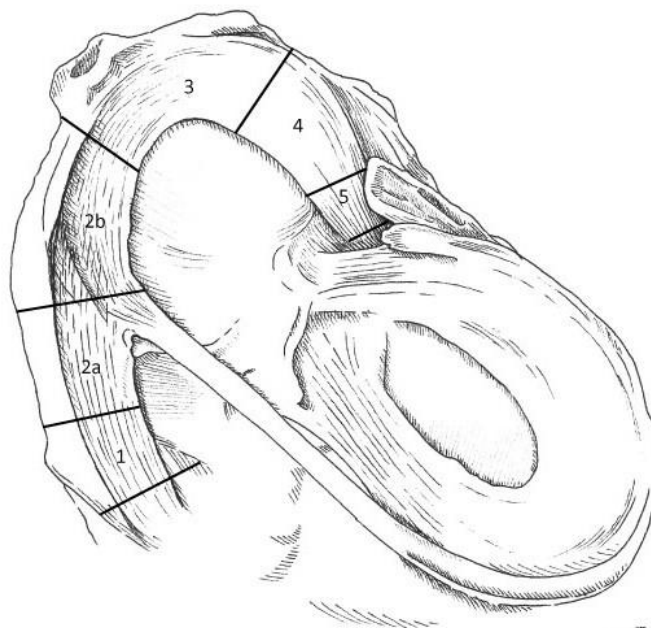


Ryc. 1. Budowa wewnętrzna łąkotki. A - włókna o przebiegu promienistym, B - włókna w przebiegu okrężnym, C- włókna perforujące (P. Nowatkowska).



Ryc. 2. Budowa stawu kolanowego. MM - łąkotka przyśrodkowa, LM - łąkotka boczna, ACL - więzadło krzyżowe przednie, PCL - więzadło krzyżowe tylne (P. Nowatkowska).

Najnowsze badania anatomopatologiczne zespołu Śmigiełskiego i Beckera wskazują na obecność 5 stref łąkotki przyśrodkowej (ryc.3). Są to: strefa 1 (róg przedni), strefa 2 (przednio-przyśrodkowa), strefa 3 (środkowa), strefa 4 (tylna) oraz strefa 5 (korzeń łąkotki) [27]. Dokładne poznanie anatomii tej struktury jest kluczem do jej skutecznej naprawy.



P. Nowatkowska

Ryc. 3. Podział anatomiczny łąkotki przyśrodkowej na 5 stref (P. Nowatkowska).

Ukrwienie obu łąkotek pochodzi głównie z odgałęzień bocznych i przyśrodkowych tętnicy kolanowej górnej oraz dolnej (ryc.4). Dają one początek okołółąkotkowym splotom kapilarnym w obrębie błony maziowej i torebki stawowej. Splot jest siecią naczyń zaopatrującą obwodową część łąkotki (od strony przyczepu do torebki stawowej) zarówno w krew, jak i substancje odżywcze. Za pomocą technik mikroiniekcji wykazano, że naczynia obwodowe penetrują na głębokość wynoszącą od 10% do 30% szerokości MM. Róg przedni i tylny otrzymują również unaczynienie od pokrywającej je błony maziowej. Unaczynienie łąkotek determinuje możliwość ich naprawy [18][19].



Ryc. 4. Unaczynienie łąkotki. Strefa 1 R-R (ang. „red-red”) dobrze unaczyniona, strefa 2 R-W (ang. „red-white”) pośrednio unaczyniona, strefa 3 W-W (ang. „white-white”) bez unaczynienia. Źródło: Cambell's Operative Orthopaedics 12th edition. S Terry Canale, James H. Beaty.

2.4 Objawy kliniczne uszkodzenia łąkotki

Zgłaszane przez chorego dolegliwości związane z uszkodzeniem łąkotki zależą od wielkości i rodzaju jej uszkodzenia oraz czasu, jaki upłynął od urazu. Najczęstszym objawem jest ból w okolicy stawu, który nasila się podczas obciążania chorej kończyny. Częstym objawem zgłaszanym przez chorego jest bolesne okresowe „blokowanie” stawu lub nawet jego „zablokowanie się”. Chory nie jest wówczas w stanie czynnie wyprostować stawu kolanowego, a wyprost bierny również najczęściej nie jest możliwy. Przyczyną może być uszkodzony fragment łąkotki zakleszczony między kłykciami stawu. Czasami występuje też „klikanie” lub „przeskakiwanie” w stawie. Część chorych odczuwa również „uciekanie kolana”, czyli subiektywne uczucie niestabilności. Może ono wynikać z atrofii mięśni uda lub współistniejących uszkodzeń ACL [16][26]. Nie można także wykluczyć związku opisywanej dolegliwości z pogorszeniem propriocepcji oraz wpływu deficytu łąkotki na upośledzenie zwartości stawu kolanowego.

W rozpoznawaniu uszkodzeń łąkotki podczas badania przedmiotowego przydatne są testy diagnostyczne. Wśród licznych opisanych w literaturze testów klinicznych najczęściej

stosowane są: test McMurray'a, trakcyjno-kompresyjny test Apley'a, test kucania (kaczego chodu Childressa) oraz test Thessaly [19].

2.5 Patomechanizm uszkodzenia łąkotki

Uszkodzenie ostre łąkotki najczęściej dotyczy młodych, aktywnych osób. Problem szczególnie często dotyka entuzjastów sportów kontaktowych, takich jak m.in. piłka nożna, rugby czy futbol amerykański [28]. Najczęstszym mechanizmem uszkodzenia łąkotki jest rotacja w stawie kolanowym. Chory wykonuje skręt ciałem względem ustabilizowanej na podłożu kończyny dolnej. Rotacja kości udowej w stosunku do piszczelowej podczas obciążenia osiowego powoduje rozerwanie łąkotki [16][26]. Tak zwana „nieszczęśliwa triada” to uszkodzenie MM, więzadła pobocznego piszczelowego (MCL) oraz ACL wywołane skoślawieniem stawu i rotacją zewnętrzną piszczeli podczas obrażenia o dużej energii np. urazu narciarskiego czy rugbisty [29][30]. Inny, częsty mechanizm uszkodzenia łąkotki to czynny wyprost w obciążeniu z pozycji pełnego zgięcia stawu kolanowego np. podczas wstawania z przysiadu. W tej sytuacji często dochodzi do zakleszczenia wolnego brzegu łąkotki pomiędzy kłykcami uda i piszczeli [16][26]. Do uszkodzenia łąkotki może również dojść podczas niskoenergetycznych aktywności takich jak chodzenie czy bieganie.

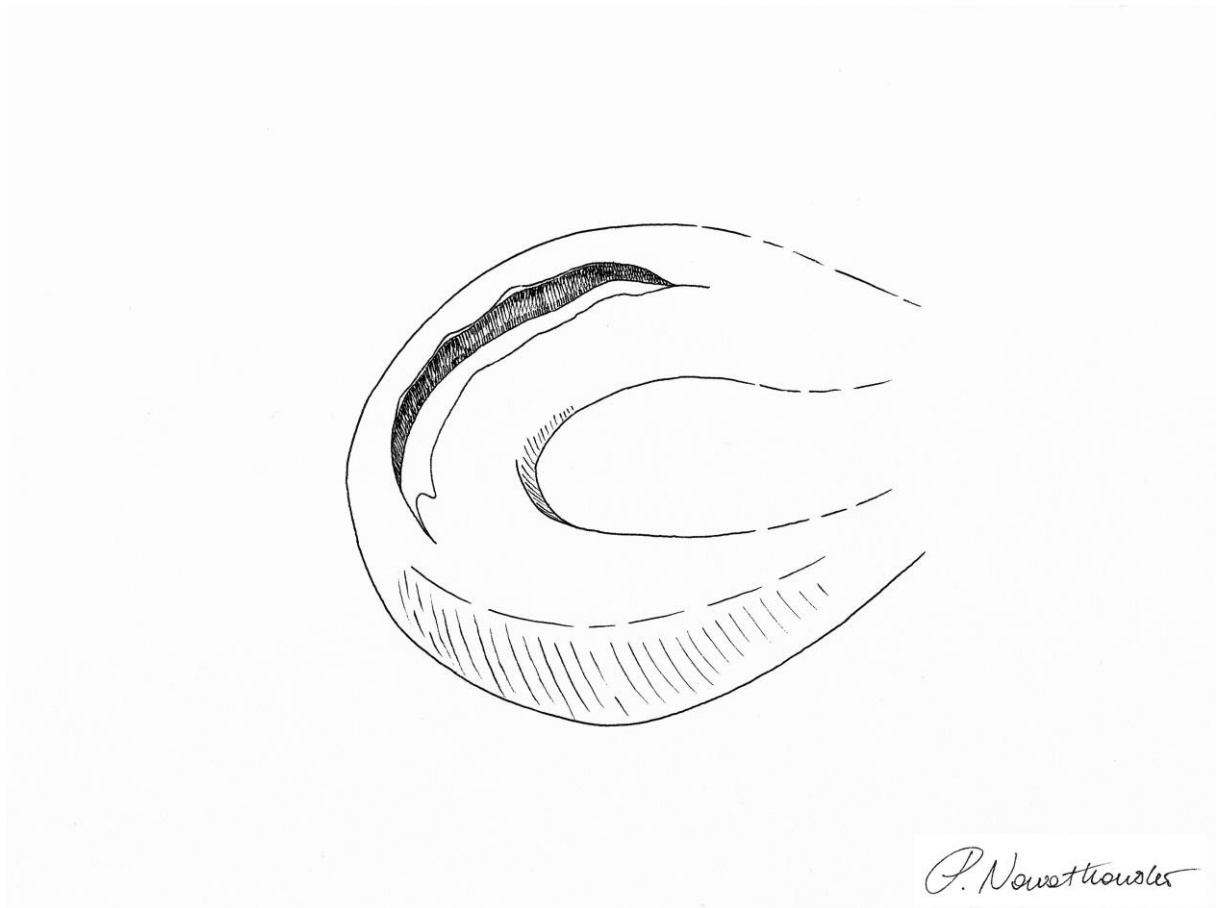
Uszkodzenie przewlekłe łąkotki często nazywa się uszkodzeniem degeneracyjnym. Zaobserwowano, że na tego typu uraz może wpływać zwiększona wiotkość więzadłowa [31]. Niewątpliwie, łąkotka w stawie objętym chorobą zwyrodnieniową jest bardziej podatna na mikrourazy [32]. Ponad 75% pacjentów z objawową chorobą zwyrodnieniową kolana ma uszkodzoną łąkotkę [33]. Zaawansowana choroba zwyrodnieniowa obejmuje wszystkie struktury stawowe, w tym łąkotki. Degeneracja włókien kolagenowych oraz występujące często zwapnienia w tkance powodują utratę jej elastyczności. Zwężenie szpary stawowej powoduje przesunięcie łąkotki w płaszczyźnie czołowej poza krawędzie kłykci przedziału kolana. Proces ten jest w literaturze określany jako ekstruzja łąkotki [34]. Uszkodzenia degeneracyjne często są złożone [32]. Siły zgniatające rozszczepiają włókna łąkotki położone obwodowo [35]. Wolny, wewnętrzny brzeg łąkotki jest postrzępiony, a szczelina pęknięcia może mieć przebieg wielokierunkowy. łąkotka przyśrodkowa jest mniej ruchoma niż boczna, zatem bardziej podatna na rozerwanie, szczególnie w sytuacji nadmiernych obciążeń.

Nie bez wpływu na ten mechanizm uszkodzenia łąkotek pozostaje masa ciała. Nadwaga oraz wynikające z wykonywanego zawodu narażenie na częste klęczenie lub kucanie są istotnym czynnikiem ryzyka przewlekłego uszkodzenia łąkotek [31].

2.6 Typy uszkodzeń łąkotki

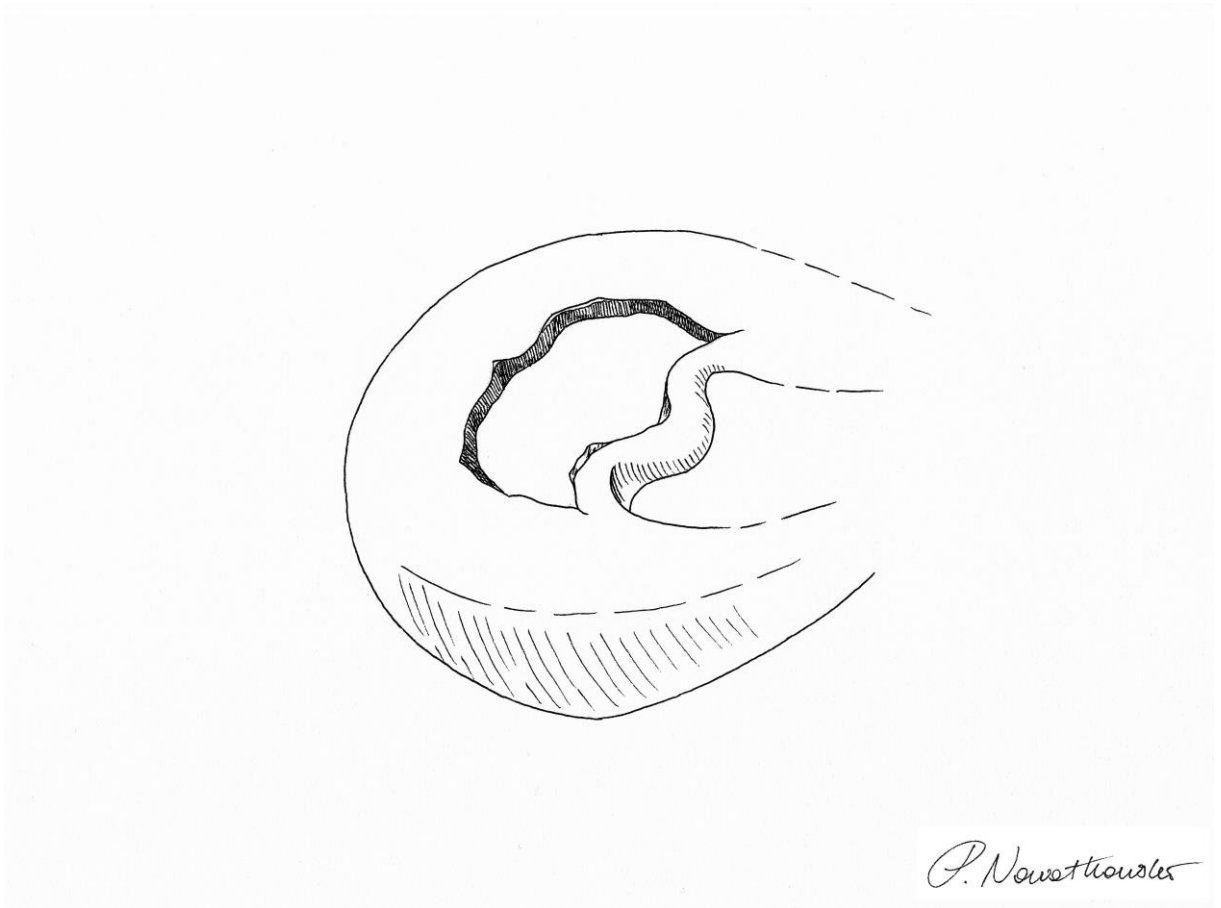
Istnieje wiele metod klasyfikacji uszkodzeń łąkotki. Opublikowana w 1982 roku przez Arnoczky'ego i Warrena klasyfikacja stref łąkotek uwzględnia trzy poziomy unaczynienia. Na tej podstawie dzieli łąkotki odpowiednio na strefy: czerwono-czerwoną (całkowicie w obszarze unaczynionym), czerwono-białą (na granicy obszaru unaczynienia) oraz biało-białą (w obszarze nieunaczynionym). Lokalizacja uszkodzenia wskazuje na potencjał gojenia łąkotki po jej naprawie [16][36][37]. Inny podział zaproponowany przez Pellacci dzieli uszkodzenia na kompletne i niekompletne oraz stabilne i niestabilne. Jest on pomocny w kwalifikacji chorego do leczenia operacyjnego [16][38]. Z kolei Jackson i Dandy katalogują uszkodzenia łąkotki w zależności od przebiegu szczeliny jej złamania [39]. To jedna z najczęściej używanych w literaturze klasyfikacji [16][40]. Wyróżnia ona kilka typów pęknięć:

- podłużne (ang. *longitudial lesion*) (ryc.5) - najczęstszy typ uszkodzenia, zwykle dotyczy tylnej części łąkotki [19][38],



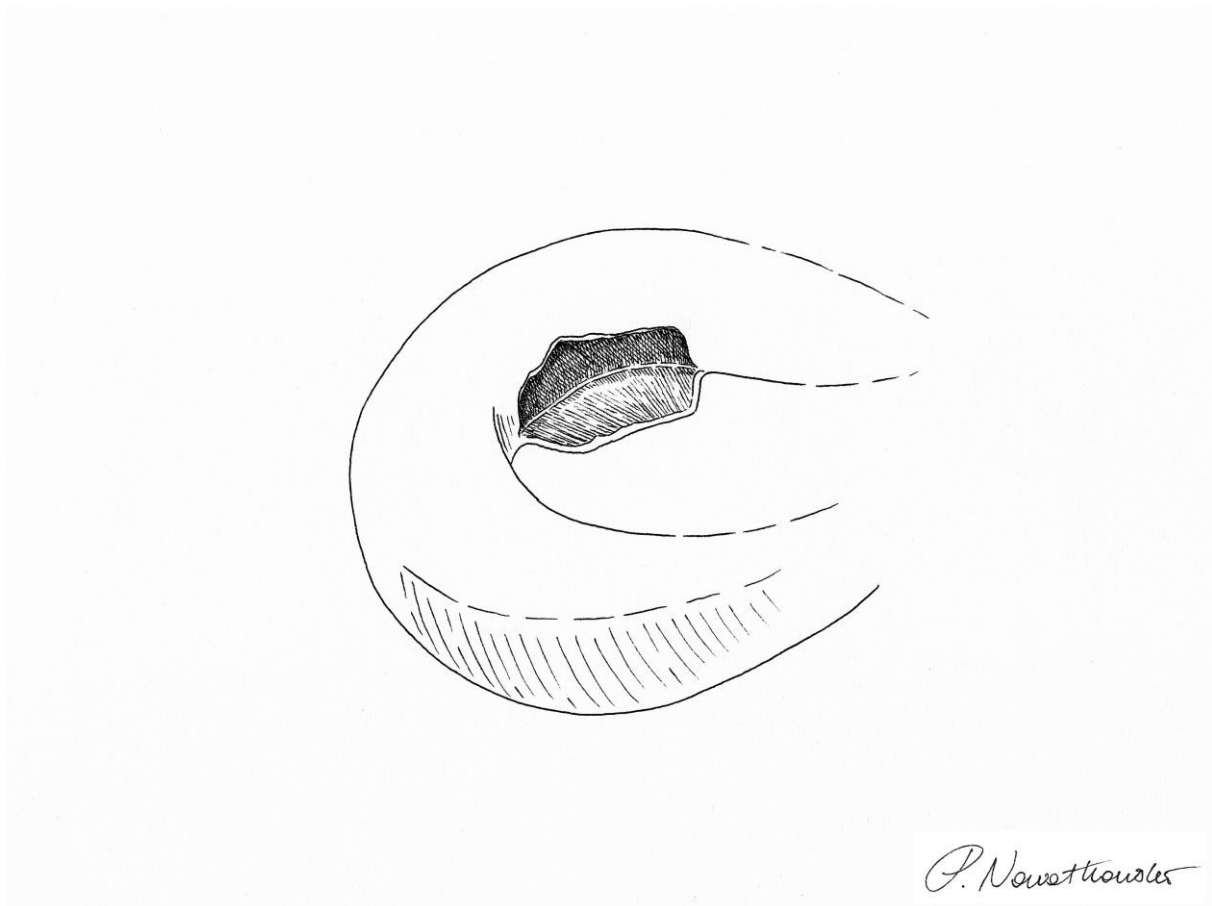
Ryc. 5. Uszkodzenie podłużne łąkotki (P. Nowatkowska).

- typ „rączki od wiadra” (ang. *bucket handle lesion*) (ryc.6) - częstsze po stronie przyśrodkowej, kompletne uszkodzenie podłużne może przerodzić się w ten typ uszkodzenia [16][40],



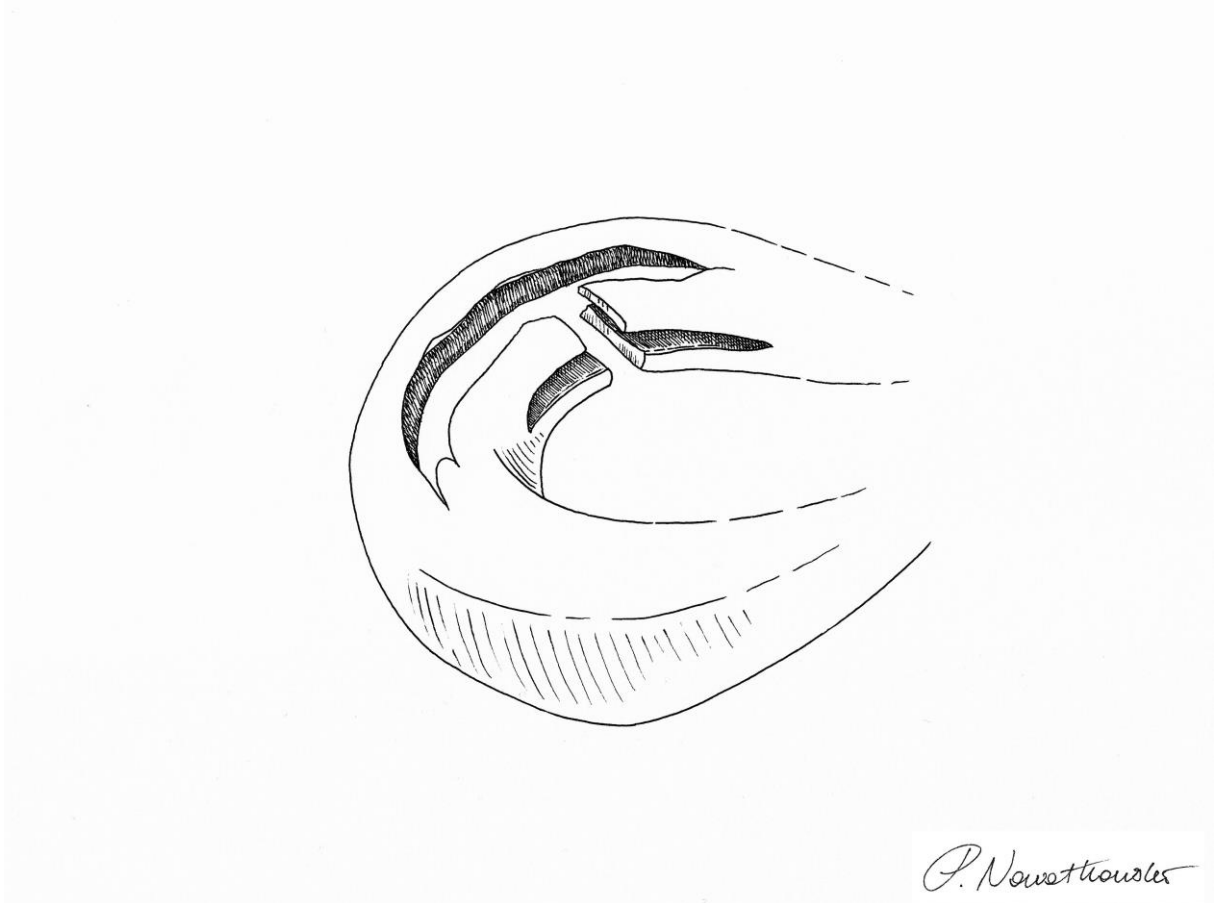
Ryc. 6. Uszkodzenie typu „rączka od wiadra” łąkotki (P. Nowatkowska).

- typ „język” (ang. *tongue lesion*) (ryc.7) - występuje najczęściej pomiędzy trzonem a rogiem tylnym łąkotki [41],



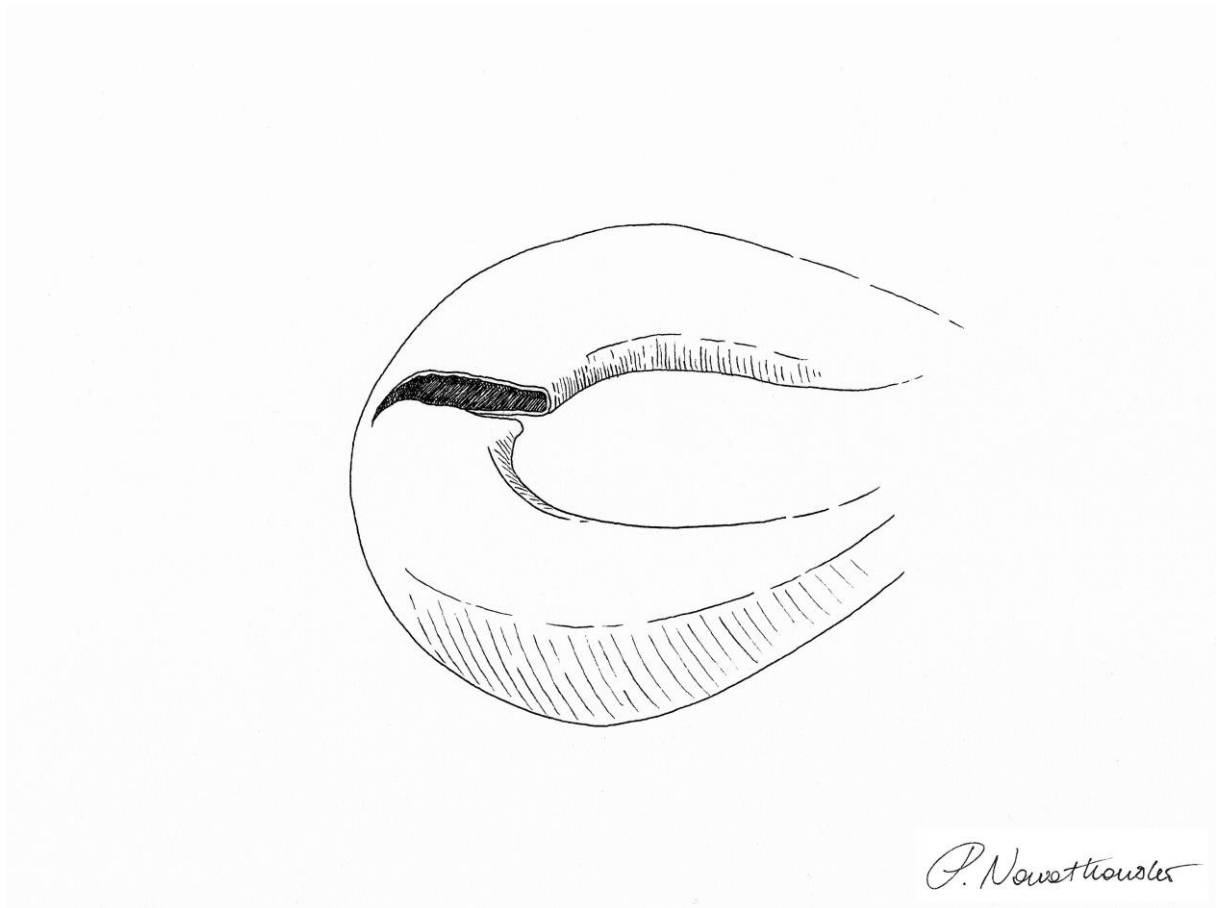
Ryc. 7. Uszkodzenie łąkotki typu „język” (P. Nowatkowska).

- złożone (ang. *complex lesion*) (ryc.8) - najczęściej jako konsekwencja nakładających się i wielokrotnych urazów stawu kolanowego [16][40],



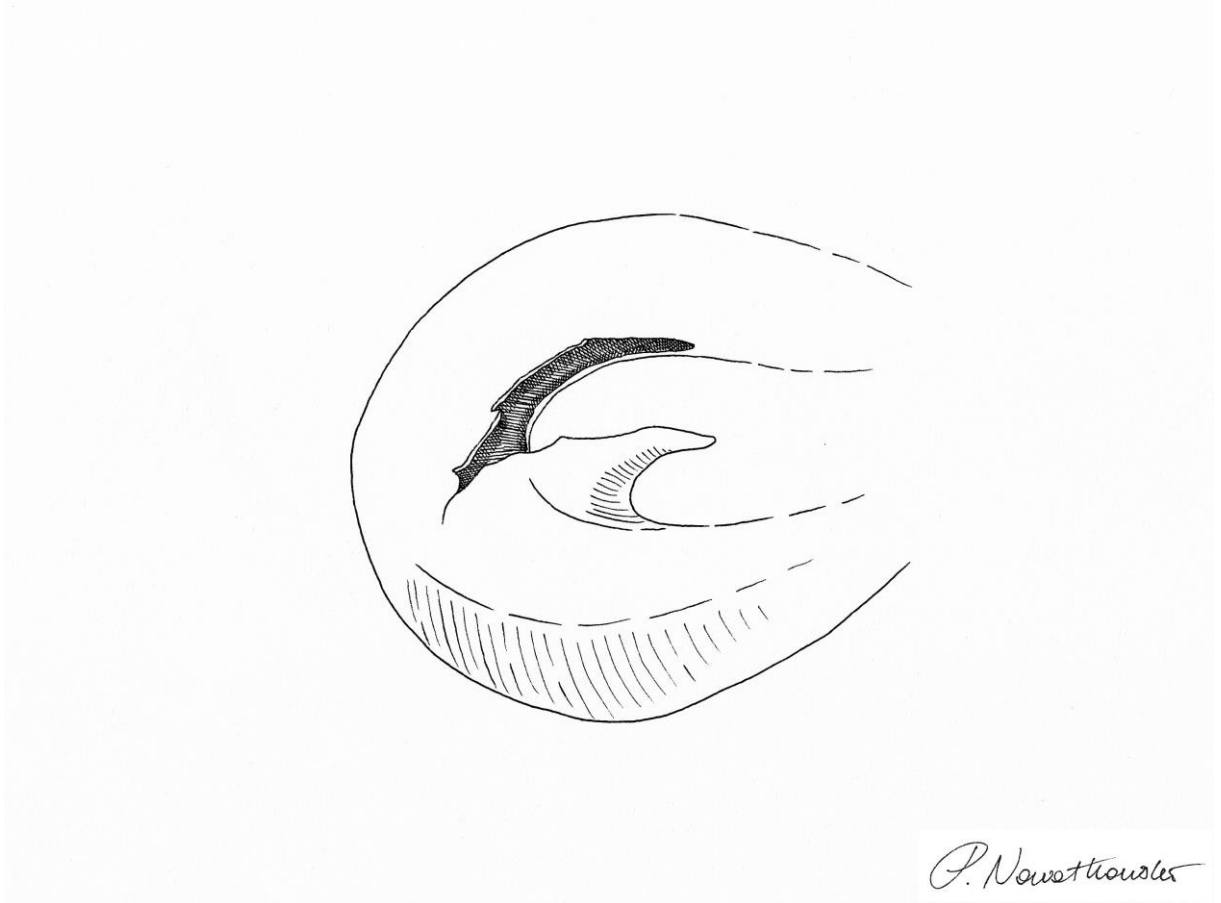
Ryc. 8. Uszkodzenie złożone łąkotki (P. Nowatkońska).

- promieniste (ang. *radial lesion*) (ryc.9) - najczęściej obserwowane w obrębie wolnego brzegu łąkotki [16][40],



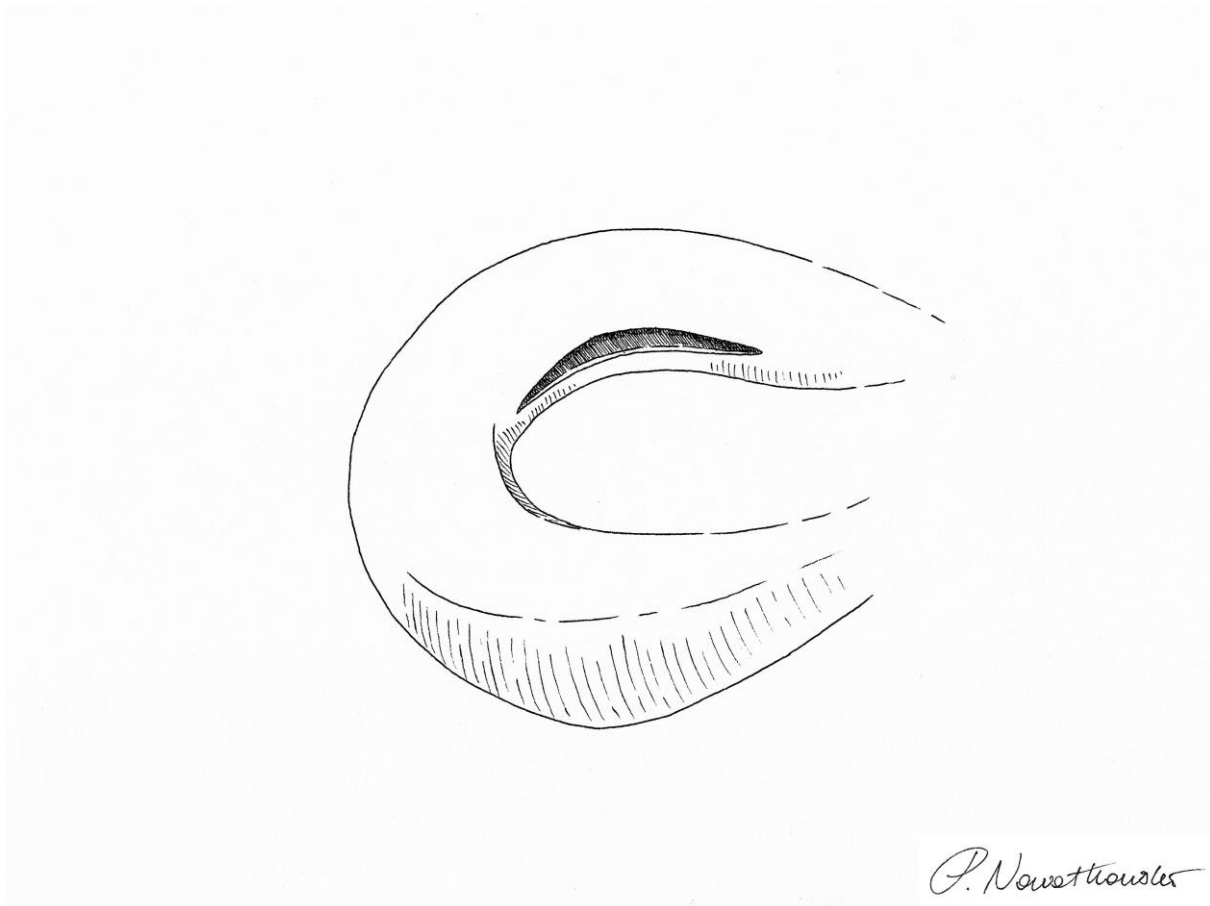
Ryc. 9. Uszkodzenie promieniste łąkotki (P. Nowatkowska).

- skośne uszkodzenie lub „dziób papugi” (ang. *oblique or parrot beak lesion*) (ryc. 10) - występuje najczęściej pomiędzy trzonem a rogiem tylnym łąkotki [16][26],



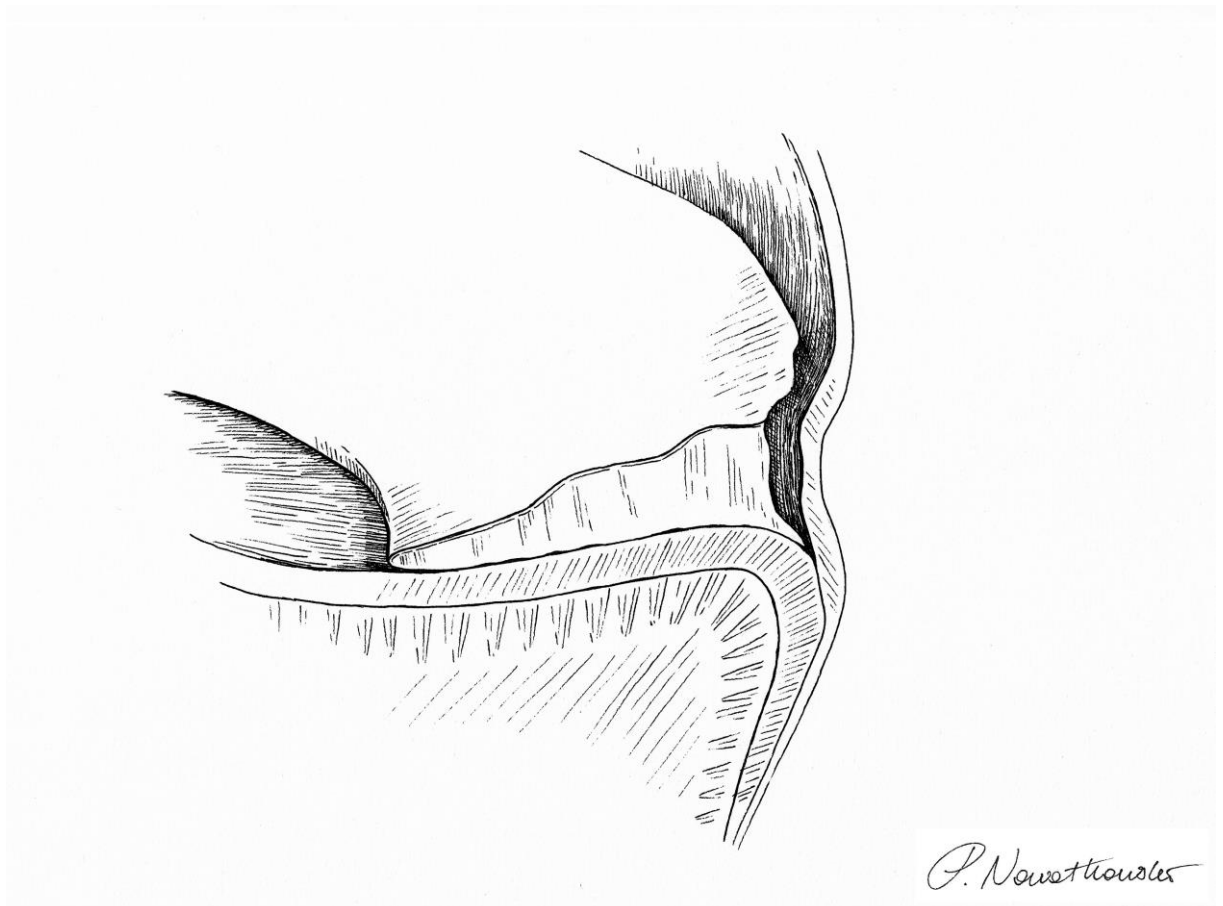
Ryc. 10. Uszkodzenie typu „dziób papugi” (P. Nowatkowska).

- horyzontalne (poziome) (ang. *horizontal cleavage lesion*) (ryc.11) – jest to najczęściej występujące degeneracyjne uszkodzenie łąkotki u osób w średnim i starszym wieku, często asymptomatyczne. W przypadku osób młodych najczęściej jest izolowane i symptomatyczne. W tym typie uszkodzenia górna i dolna powierzchnia łąkotki są rozdzielone poziomym pęknięciem [40][42],



Ryc. 11. Uszkodzenie horyzontalne łąkotki (P. Nowatkowska).

- uszkodzenie typu „rampa” (ang. *ramp lesion*) (ryc.12) – często nierozpoznawane, zwykle współwystępuje z uszkodzeniami ACL. Definiowane jest jako podłużne, przebiegające wzdłuż włókien okrężnych uszkodzenie obwodowego połączenia rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej z tylną torebką stawu kolanowego [43]. W płaszczyźnie strzałkowej ma zwykle pionowy przebieg.



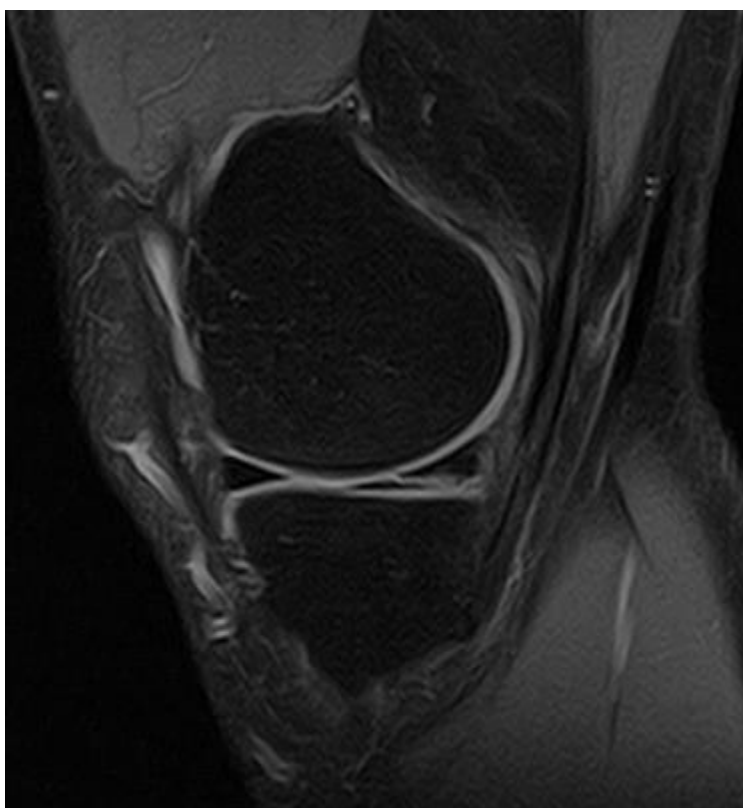
Ryc. 12. Uszkodzenie łąkotki typu „rampa” (P. Nowatkowska).

2.7 Diagnostyka obrazowa uszkodzeń łąkotek.

2.7.1 Rezonans magnetyczny

Wraz z upowszechnieniem obrazowania jądrowym rezonansem magnetycznym (MRI) stało się ono złotym standardem w ocenie patologii struktur wewnętrznych stawu kolanowego, w tym łąkotek. Rezonans wykorzystuje właściwości magnetyczne cząstek wody w organizmie człowieka, a ściślej mówiąc, protonów w jądrach wodoru. Protony umieszczone w polu magnetycznym ulegają pewnemu uporządkowaniu. Poddane działaniu fali elektromagnetycznej zmieniają swój stan i oddają energię, wysyłając falę o tej samej częstotliwości. Dochodzi do zjawiska rezonansu. Fale wtórne są odbierane przez anteny aparatury i przetwarzane na przekrojowy obraz medyczny. Badanie rezonansu magnetycznego cechuje się wysoką czułością (73-84%) i swoistością (75-81%) w wykrywaniu uszkodzeń łąkotek [44][45]. Ponadto jest to badanie coraz bardziej dostępne w diagnostyce

ambulatoryjnej i szpitalnej. Przed erą rezonansu to artroskopia była optymalnym, lecz inwazyjnym narzędziem diagnostyki obrazowej stawu [46][47]. Obecnie to MR jest doskonałą i bezinwazyjną metodą obrazowania, która pozwala nie tylko uwidocznić wewnętrzne uszkodzenia stawu, ale i optymalnie zaplanować leczenie operacyjne. Łąkotka jest dobrze uwodnioną tkanką włóknisto-chrzęstną dającą niski sygnał we wszystkich sekwencjach rezonansu. Szczelina pęknięcia łąkotki cechuje się linearnym podwyższeniem tego sygnału (ryc.13). Obraz MR pozwala ocenić, czy zaburzenie sygnału przechodzi przez jej powierzchnię stawową [48][49]. Sygnał łąkotki, który nie przecina powierzchni stawowej, jest interpretowany jako zmiany zwyrodnieniowe. To rozróżnienie stanowi podstawę systemu klasyfikacji uszkodzeń łąkotek w MRI zaproponowanego przez Lotyscha w 1986 roku (ryc.14) [34].



Ryc. 13. Obraz rezonansu magnetycznego kolana, projekcja strzałkowa, sekwencja PD – zależna z saturacją tłuszczu. Horyzontalne uszkodzenie łąkotki przyśrodkowej (materiał własny).

Stopień	Zmiany w obrazowaniu rezonansu magnetycznego	Interpretacja
Stopień 1	Zaokrąglony lub bezpostaciowy sygnał, który nie dochodzi do powierzchni stawowej łąkotki	Wewnątrzłątkowa degeneracja
Stopień 2	Liniowy sygnał, który nie dochodzi do powierzchni stawowej łąkotki	Wewnątrzłątkowa degeneracja
Stopień 3	Zaokrąglony lub liniowy sygnał, który przekracza powierzchnię stawową łąkotki	Pęknięcie łąkotki

Ryc. 14. Klasyfikacja uszkodzeń łąkotki w obrazach rezonansu magnetycznego wg Lotyscha [34].

W ocenie degeneracyjnych uszkodzeń łąkotki w MRI należy zwrócić uwagę, obok przebiegu zaburzenia sygnału samej łąkotki, również na inne elementy obrazu: obrzęk szpiku kostnego kłykcia kości udowej lub piszczelowej, ekstruzję łąkotki (wysunięcie poza szparę stawową), obrzęk i zapalenie błony maziowej (łac. *synovitis*) oraz ewentualne współistniejące uszkodzenia chrząstne. Obecność obrzęku szpiku mocno koreluje z obecnością dolegliwości bólowych kolana, co potwierdza wielotkankowy charakter choroby zwyrodnieniowej [50]. Wśród młodych osób z ogniskowym obrzękiem szpiku, najczęstszą jego przyczyną są urazy więzadłowe i łątkowe [51]. W przypadku stwierdzenia ekstruzji łąkotki przyśrodkowej określa się również jej wielkość. Stopień wysunięcia poza obrysy kłykcia udowego i piszczelowego przekłada się na zwężenie szpary stawowej, co jest jednoznaczne z zaawansowaniem choroby zwyrodnieniowej [52].

2.7.2 Ultrasonografia

Badanie ultrasonograficzne (USG) stawu kolanowego może być przydatne do obrazowania niektórych uszkodzeń łąkotec. Aparat USG składa się z emitera oraz odbiornika fali ultradźwiękowej (głowicy). Emiter wysyła falę o określonej częstotliwości w stronę badanego ośrodka, która, rozchodząc się w nim, odbija się na jego granicy i wraca do odbiornika. Obraz widać na monitorze aparatu. W ultrasonografii ortopedycznej wykorzystywane są częstotliwości z zakresu ok 7,5-20 MHz. Zaletą tej metody jest jej dobra dostępność i relatywnie niski koszt. Do jej wad w ocenie łąkotec należy zaliczyć bardzo ograniczone możliwości obrazowania wewnątrzstawowej strefy brzeżnej. Ponadto badanie jest subiektywne, mało powtarzalne i cechuje się długą krzywą uczenia.

USG bywa szczególnie pomocne w ocenie dynamicznej struktur stawowych. Rozróżnienie blizny od świeżego uszkodzenia łąkotki może być trudne. Badając kolano dynamicznie, można uwidocznć zamykanie się i otwieranie szczeliny pęknięcia. Kolejną zaletą dynamicznego badania stawu kolanowego jest ocena jego stabilności przedniej np. w uszkodzeniu ACL [53]. Ponadto ultrasonografia w rękach doświadczonego specjalisty dobrze ukazuje uszkodzenia w strefie przytorebkowej łąkotki oraz torbiele okołółąkotkowe. Może ono służyć również jako nawigacja podczas punkcji torbieli czy iniekcji leków podawanych do- i okołostawowo [54].

2.8 Gojenie łąkotec

Po urazie w obrębie obwodowej strefy unaczynionej powstaje bogaty w komórki stanu zapalnego skrzep. Stanowi on fibrynowe rusztowanie, a znajdujące się w nim komórki - źródło cytokin (białek sygnałowych). W wyniku wielokierunkowych sygnałów komórkowych dochodzi do proliferacji i wrastania naczyń kapilarnych w głąb rusztowania. Wraz z naczyniami w regeneracie pojawiają się perycyty, czyli komórki mezenchymalne, odgrywające kluczową rolę w regulacji procesów gojenia. Ostatecznie szczelina pęknięcia łąkotki zostaje wypełniona komórkową, włóknisto-naczyniową tkanką bliznowatą, która skleja brzegi rany ze sobą, odtwarzając ciągłość łąkotki. Proces ten trwa około 10 tygodni,

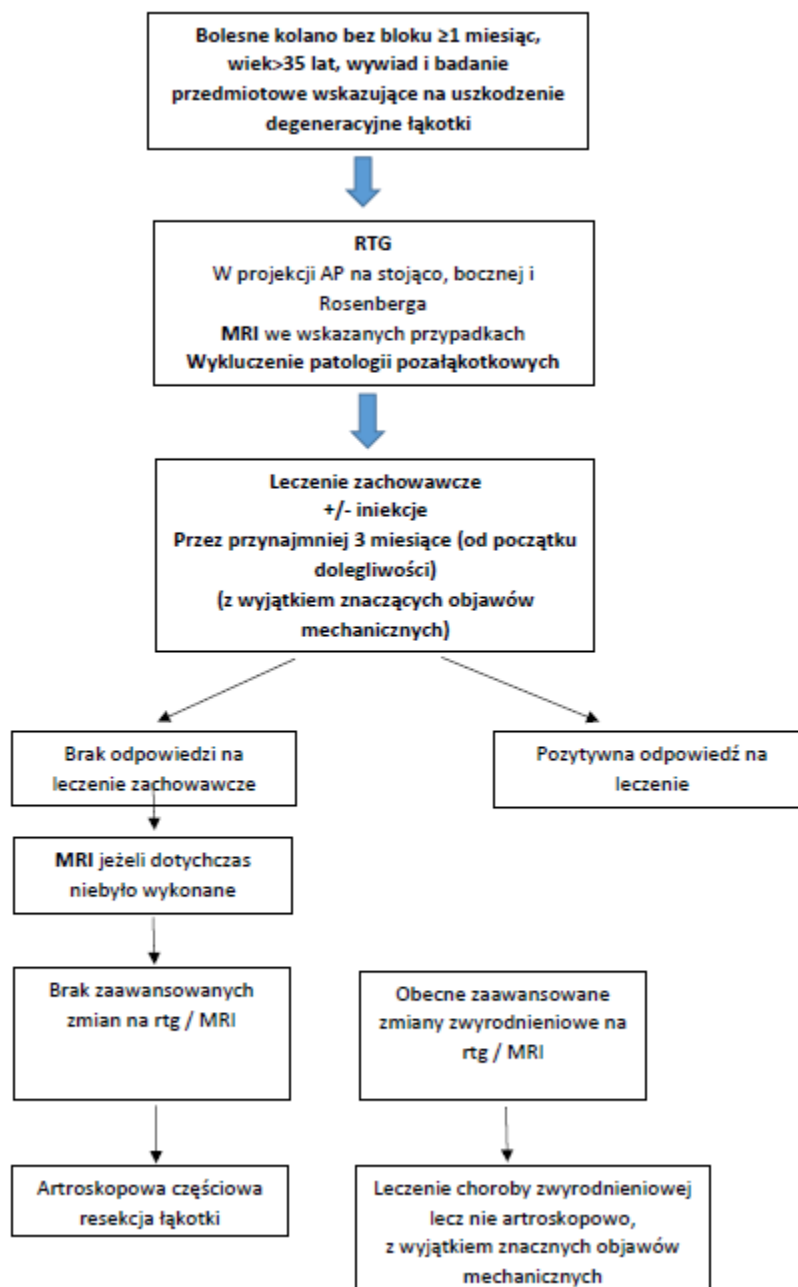
a przez następne miesiące blizna „dojrzewa”. Ten ostatni etap polega na odtworzeniu układu włókien kolagenowych łąkotki [19].

2.9 Leczenie uszkodzeń łąkotki

2.9.1 Leczenie zachowawcze

Wskazania do leczenia operacyjnego ostrego urazu łąkotki, w przypadku towarzyszących objawów niewydolności więzadłowej lub efektu zablokowania stawu, nie budzą wątpliwości. Kontrowersyjne pozostaje nadal chirurgiczne leczenie w przypadku przewlekłego, degeneracyjnego urazu tej struktury. Zawsze budziło ono wiele niepewności w związku z czym było i jest przedmiotem wielu badań [5][55][41]. Schemat postępowania w przewlekłych uszkodzeniach łąkotek sugeruje pierwszy i jedyny europejski konsensus leczenia łąkotek: The 2016 Esska Meniscus Consensus (ryc.15) [41]. Zakłada on możliwość zachowawczego leczenia objawowego uszkodzenia łąkotki u pacjentów powyżej 35 r.ż., u których stwierdzono brak objawów mechanicznego blokowania stawu. Leczenie zachowawcze obejmuje: częściowe odciążanie kończyny, doustne niesteroidowe leki przeciwzapalne, iniekcje dostawowe, fizykoterapię, terapię manualną oraz kinezyterapię. Leczenie powinno trwać przynajmniej 3 miesiące od wystąpienia pierwszych objawów. W przypadku stwierdzenia braku poprawy w oparciu o obrazowanie MR, można rozważyć leczenie operacyjne (artroskopową częściową resekcję łąkotki), ale tylko w sytuacji braku współtowarzyszących zmian zwyrodnieniowych stawu. Zwyrodnienie stawu kolanowego jest w tym konsensusie przeciwskazaniem do leczenia endoskopowego.

Pracę na temat leczenia zachowawczego uszkodzeń łąkotek opublikował zespół lekarzy pod nadzorem Rathleffa. Badacze ci podejmowali leczenie nieoperacyjne w przypadku potwierdzonego w MRI degeneracyjnego uszkodzenia łąkotki o różnych morfologiach uszkodzenia. Były to uszkodzenia typu: „rączka od wiadra”, płatowe, radialne oraz degeneracyjne. W okresie dwuletniej obserwacji uzyskano dobry wynik leczenia u 58% chorych. Korelował on z poprawą w zakresie dolegliwości bólowych oraz w skali KOOS [56].



Ryc. 15. Schemat postępowania w degeneracyjnym uszkodzeniu łąkotki.
Źródło: ESSKA Meniscus Consensus Project 2016 [41].

2.9.2 Leczenie operacyjne

Ocena wyników operacyjnej naprawy uszkodzeń łąkotek nadal stanowi przedmiot wielu badań. Stabilny szew łąkotki jest kluczowym parametrem gwarantującym dobry wynik kliniczny [57].

Artroskopię stawu kolanowego rozpoczyna się od wykonania standardowego portalu przednio-bocznego. Służy on do wprowadzenia trokaru endoskopowego wyposażonego w optykę trzydziestostopniową. Następnie wykonuje się portal przednio-przyśrodkowy celem wprowadzenia podstawowych narzędzi służących do oceny struktur wewnętrznych stawu. Inspekcję stawu kolanowego zaczyna się od oceny dołu międzykłykciowego oraz zlokalizowanych tam więzadeł krzyżowych. Ocenę części bocznej stawu wykonuje się w pozycji zgięcia do 90° oraz szpotawienia kończyny. Badania przedziału przyśrodkowego i MM dokonujemy w zgiętym i skoślawionym stawie kolanowym. Ocena stawu rzepkowo-udowego wykonywana jest w pełnym wyproście. Na tym etapie zabiegu cenna staje się pomoc asysty, której zadanie polega na bieżącej korekcie ustawienia kończyny dla lepszego zobrazowania struktur stawu. Inspekcja łąkotki przyśrodkowej jest trudniejsza niż bocznej, ponieważ ten przedział jest bardziej zwarty. W celu lepszego uwidocznienia rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej dopuszczalne jest stosowanie technik relaksacji MCL (ang. *pie crusting technique*) [58]-[59]. Polegają one na nakłuwaniu MCL za pomocą igły. W efekcie uzyskuje się stopniowe rozluźnienie tego więzadła, co poprawia wizualizację całej łąkotki. W literaturze opisano techniki wykonania dodatkowych portali artroskopowych dla lepszej wizualizacji tylnoprzyśrodkowego zachyłka stawu kolanowego lub wprowadzenia dodatkowych narzędzi ułatwiających naprawę rogu tylnego łąkotki. Często używanym dodatkowym dostępem jest opisany przez Ahna portal tylnoprzyśrodkowy oraz tylnoboczny „przezprzegrodowy” wg techniki Keyhani [60][61].

Najczęściej opisywanymi i używanymi metodami naprawy uszkodzenia łąkotki są: technika szwu *inside-out*; technika *outside-in* oraz technika *all-inside*. Określenie *inside-out*, w tłumaczeniu bezpośrednim „z wewnątrz do zewnątrz”, opisuje kierunek wprowadzania narzędzia przeszywającego/igły oraz wiązanie szwu poza jamą stawu na torebce stawowej. Wykonując tę procedurę w obrębie przedziału przyśrodkowego należy brać pod uwagę ryzyko uszkodzenia struktur anatomicznych tej okolicy tj.: ścięgna mięśnia krawieckiego, żyły odpiszczelowej oraz gałązki podrzepkowej nerwu piszczelowego. Mimo wiedzy oraz staranności chirurga niełatwo uniknąć uszkodzenia wspomnianego nerwu [62][63]. Z tego powodu ta upowszechniona w latach 90. ubiegłego wieku metoda staje się obecnie rzadziej używana. Technikę *outside-in*, opisaną przez Warrena około 30 lat temu, wykorzystuje się do naprawy uszkodzeń przedniej i centralnej części łąkotki [64]. W tej metodzie używa się

dwóch igieł 19 G i nici #0 PDS/Maxon. Pierwsza igła jest wprowadzana z zewnątrz do wewnątrz przez torebkę stawową oraz wybrany fragment łąkotki. Następnie nić #0 zostaje wprowadzana przez pierwszą igłę do jamy stawu i przeciągnięta przez narzędzie artroskopowe na jeden z przednich portali. Czynność tę powtarza się z drugą igłą i nicią. Jedną z nich służy do ponownego wciągnięcia drugiej - przez torebkę stawową na boczną stronę kolana. W konsekwencji otrzymujemy efekt przeszycia jedną nicią #0 łąkotki i torebki stawowej. Następnie z niewielkiego cięcia skórniego sprowadza się szew na torebkę stawową i wiąże. Ostatnią techniką jest *all-inside*, czyli w tłumaczeniu „wszystko w środku”. Należy podzielić tę metodę na techniki z użyciem automatycznych urządzeń szyjących (niewchłanianych implantów) oraz stosowanie narzędzi „przeszywających” łąkotkę, które pozwalają na założenie dowolnej liczby każdego typu nici chirurgicznej. Mogą to być nici różnej grubości, zarówno wchłaniane, jak i niewchłaniane. Pierwsze generacje implantów do szycia metodą *all-inside* wiązały się z licznymi powikłaniami, takimi jak uszkodzenie chrząstki stawowej czy destabilizacja implantu [65][66]. Urządzenia nowej generacji są bardziej „przyjazne” strukturom wewnętrznym stawu kolanowego oraz łatwiejsze do implantowania. Istnieją badania biomechaniczne porównujące ich wytrzymałość do szwów *inside-out* [57][67]. Rosso z zespołem porównywali *in vitro* wytrzymałość pionowych szwów założonych techniką *inside-out* i *all-inside* przy użyciu urządzeń automatycznych. Poddając je cyklicznym osiowym obciążeniom, do 100 tys. powtórzeń, nie zaobserwowali znaczących różnic w wytrzymałości szwu w badanych grupach [68]. Metoda *all-inside* pozwala na szycie trudno dostępnych obszarów łąkotki, w tym rogów tylnych. Opisana po raz pierwszy przez Morgana w 1991 roku i rozwinięta przez Ahna technika *all-inside* szycia uszkodzeń rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej ma coraz większą rzeszę zwolenników [60][69]. Zaletą tej metody jest dobra wizualizacja rejonu uszkodzenia oraz możliwość założenia dowolnej liczby stabilnych szwów. W tej metodzie nie stosuje się implantów. Wymaga ona jedynie narzędzia służącego do przeszycia łąkotki i pozwalającego na przeciągnięcie przez nią nici chirurgicznej. Uznawana jest za sposób trudniejszy technicznie od opisanych wcześniej rozwiązań, z tego powodu zalecana chirurgom z większym doświadczeniem endoskopowym.

Od preferencji chirurga zależy jakiego narzędzia użyje do naprawy łąkotki. Rodzaj i miejsce uszkodzenia determinują wybór techniki szycia czy dostępow operacyjnych. O ile

róg przedni lub trzon łąkotki łatwiej jest zaopatrzyć techniką *outside-in*, o tyle róg tylny szyje się raczej techniką *inside-out* lub *all-inside*.

2.10 Biomechanika szwów łąkotkowych

Kohn i Siebert w badaniu świeżo mrożonych ludzkich stawów kolanowych porównywali wytrzymałość szwów pionowych i poziomych na siły rozciągające (TFS- *tensile fixation strength*) [70]. Ustalili, że szwy pionowe wykazują znacznie większą odporność na rozciąganie aniżeli szwy poziome. Obserwacje te potwierdziły grupy badawcze pod nadzorem Seila i Bucklanda [71][57]. Erduran i wsp. badali wpływ wielkości kąta inklinacji w pojedynczym pionowym szwie łąkotki na jego wytrzymałość. Stwierdzili oni, że wzrost kąta koreluje ze wzrostem odsetka zerwań tych szwów [72]. Zalecany odstęp od poszczególnych szwów łąkotki to 3-5 mm [62][73][74]. Zaobserwowano ponadto, że większa średnica nici zwiększa wytrzymałość szwu [75].

3. Założenia i cel pracy

Łąkotka przyśrodkowa pełni ważne role w stawie kolanowym warunkujące jego prawidłowe funkcjonowanie. Najważniejsze z nich to równomierne rozłożenie nacisku osiowego w stawie oraz jego stabilizacja. Mimo licznych badań podkreślających te funkcje jej usunięcie jest nadal stosowaną procedurą chirurgiczną [76]-[77]. Zgodnie z obecnym trendem w ortopedii zachowanie łąkotki poprzez jej naprawę warunkuje utrzymanie optymalnej funkcji stawu kolanowego.

W pracy przyjęto założenie, że naprawa chirurgiczna uszkodzenia rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej stawu kolanowego ma wpływ na poprawę jego funkcji. Oparte na powyższym założeniu badanie przeprowadzono w celu oceny wyników operacyjnego endoskopowego zszycia uszkodzenia rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej.

W pracy wyznaczono następujące cele szczegółowe:

1. Ocena translacji przedniej pęczki u chorych z uszkodzeniem rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej stawu kolanowego w okresie przedoperacyjnym oraz po 3 i 6 miesiącach od leczenia operacyjnego,
2. Ocena wpływu rodzaju uszkodzenia rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej na wartość translacji przedniej pęczki,
3. Ocena funkcji stawu kolanowego u chorych z uszkodzeniem rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej w okresie przedoperacyjnym oraz po 3 i 6 miesiącach od leczenia operacyjnego, na podstawie subiektywnej oceny w skali Lysholm oraz w formularzu IKDC2000,
4. Ocena wpływu rodzaju uszkodzenia łąkotki, mechanizmu urazu oraz liczby szwów łąkotkowych na wyniki punktacji w skali Lysholm oraz w formularzu IKDC2000.

4. Materiał i metody

4.1 Materiał

Do badania w sposób prospektywny włączono 50-ciu kolejnych chorych leczonych operacyjnie w Szpitalu Lecznic Citomed w Toruniu z powodu objawowego uszkodzenia rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej potwierdzonego badaniem MRI. W stosunku do wszystkich chorych przyjęto takie same kryteria włączenia i wyłączenia.

Kryteria włączenia obejmowały:

- objawowe uszkodzenie rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej stawu kolanowego potwierdzone w badaniu MRI,
- świadoma zgoda chorego na udział w badaniu.

Kryteria wyłączenia obejmowały:

- współtowarzyszące uszkodzenia struktur stawowych tj.: uszkodzenie ACL i PCL, uszkodzenie LM, uszkodzenie chrząstki kłykci udowych powyżej II^o wg klasyfikacji ICRS [78],
- wcześniejsze zabiegi operacyjne na stawie,
- uszkodzenia i zabiegi operacyjne stawu kolanowego przeciwnej kończyny.

Badanie trwało od października 2016 roku do marca 2020 roku.

4.1.1 Charakterystyka badanej grupy

Grupę badaną stanowiło 50 chorych z uszkodzeniem objawowym rogu tylnego MM. Wiek pacjentów wahał się od 13 do 66 roku życia, średnio wynosił $41,7 \pm 12,2$ lat, a połowa pacjentów miała 42,5 lat lub mniej. Wielkość wskaźnika BMI pacjentów wynosiła od 19,2

do 33,5 kg/m², średnio 25,5 ± 3,87 kg/m², a u połowy pacjentów wskaźnik był równy lub przekraczał 25,1 kg/m² (tab.1).

Tab. 1. *Wiek i BMI badanych- wartości przeciętne i parametry rozrzutu*

Zmienna	Obliczone parametry statystyczne					
	min	max	x	Me	SD	v(%)
Wiek (lata)	13	66	41,7	42,5	12,2	29,3
BMI (kg/m ²)	19,2	33,5	25,5	25,1	3,87	15,2

BMI- wskaźnik masy ciała, ang. *body mass index*; x- średnia arytmetyczna; Me- mediana; SD- odchylenie standardowe; v- współczynnik zmienności.

Analiza struktury badanej grupy według wieku (tab.2) wykazała, że najczęściej chorowały osoby w przedziale wiekowym 31-50 lat (66%), osoby w młodszym (16%) lub starszym (18%) wieku zdarzały się znacznie rzadziej.

Tab. 2. *Struktura badanych według wieku*

Wiek (lata)	Liczba badanych	%
Do 30	8	16,0
31- 50	33	66,0
51- 66	9	18,0
Razem	50	100,0

W badanej grupie większość stanowili mężczyźni (64%; n=32). Mężczyźni i kobiety nie różnili się istotnie pod względem wieku ($p>0,05$) (tab.3). Średnia wieku w obu grupach była bardzo zbliżona, wyniosła odpowiednio: 41,4 ± 10,7 lat i 42,2 ± 15,0 lat. Połowa badanych mężczyzn miała wiek równy lub większy od 42 lat, a połowa kobiet równy lub większy od 43 lat. Stwierdzono istotną statystycznie różnicę wskaźnika BMI w grupie

mężczyzn i kobiet ($p < 0,01$). Wśród mężczyzn średnia wskaźnika BMI była istotnie większa niż w grupie kobiet, średnie wynosiły: $26,6 \pm 3,42 \text{ kg/m}^2$ vs $23,7 \pm 4,03 \text{ kg/m}^2$. U połowy mężczyzn obserwowano wskaźnik BMI większy niż 26 kg/m^2 , podczas gdy połowa kobiet charakteryzowała się wskaźnikiem BMI mniejszym niż $22,3 \text{ kg/m}^2$.

Tab. 3. Wiek i wskaźnik BMI badanych w zależności od płci

Zmienna	Płeć						Wartość testu z	Istotność p
	Mężczyźni			Kobiety				
	x	Me	SD	x	Me	SD		
Wiek (lata)	41,4	42,0	10,7	42,2	43,0	15,0	0,384	0,701
BMI (kg/m^2)	26,6	26,0	3,42	23,7	22,3	4,03	2,708	0,0068

BMI- wskaźnik masy ciała, ang. *body mass index*; x- średnia arytmetyczna; Me- mediana; SD- odchylenie standardowe.

Zarówno w grupie mężczyzn, jak i w grupie kobiet częściej uraz dotyczył stawu kolanowego prawego (tab.4). Nie stwierdzono istotnej statystycznie różnicy częstości urazu kolana prawego czy lewego w grupie mężczyzn i kobiet ($p > 0,05$). Odpowiednie odsetki uszkodzenia kolana prawego u mężczyzn i kobiet wynosiły: 65,6% i 61,1%, a kolana lewego: 34,4% i 38,9%. Jak widać, uraz kolana prawego nieco częściej dotyczył mężczyzn niż kobiet, a uraz kolana lewego - kobiet.

Tab. 4. Operowany staw kolanowy a płeć badanych

Operowany staw kolanowy	Płeć				Razem
	Mężczyźni		Kobiety		
	n	%	n	%	
Prawy	21	65,6	11	61,1	32
Lewy	11	34,4	7	38,9	18
Razem	32	100,0	18	100,0	50

chi²=0,102; p=0,750

4.1.1.1 Wyniki badań translacji przedniej piszczeli przed operacją

Translacja przednia piszczeli to parametr określający stabilność przednią stawu kolanowego. Jest to wartość bezwzględna przesunięcia przedniego piszczeli względem uda w osi strzałkowej, mierzona w milimetrach. Przed operacją zwiększoną ATT (tab.5) obserwowano u 40 pacjentów (80,0%).

Tab. 5. Częstość występowania u chorych zwiększonej ATT przed operacją ($\geq 0,5$ mm)

Zwiększona translacja	Liczba badanych	%
Tak	40	80,0
Nie	10	20,0
Razem	50	100,0

ATT- translacja przednia piszczeli, ang. *anterior tibial translation*.

4.1.2 Rodzaj uszkodzenia rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej

Grupa badana najczęściej prezentowała uszkodzenia horyzontalne (60%), a następnie złożone (26,0%) (tab.6). Wśród złożonych było 10% defektów radialno-horyzontalnych, także 10% podłużno-horyzontalnych i 6% podłużno-horyzontalno-radialnych. Izolowanych pęknięć radialnych było 6%, a po 4% - podłużnych i uszkodzeń typu „rączka od wiadra”.

Tab. 6. Rodzaj uszkodzenia MM u chorych

Rodzaj uszkodzenia MM	Liczba badanych	%
Horyzontalne	30	60,0
Radialne	3	6,0
Podłużne	2	4,0
„Rączka od wiadra”	2	4,0
Złożone (radialne/ horyzontalne)	5	10,0
Złożone (podłużne/ horyzontalne)	5	10,0
Złożone (podłużne/ radialne/horyzontalne)	3	6,0
Razem	50	100,0

MM- łąkotka przyśrodkowa, ang. *medial meniscus*.

Nie stwierdzono istotnej statystycznie różnicy częstości występowania poszczególnych rodzajów uszkodzeń w grupie mężczyzn i kobiet ($p > 0,05$) (tab.7). Warto jednak zauważyć, że w grupie mężczyzn częściej niż u kobiet występowały uszkodzenia

horyzontalne: 62,5% vs 55,5%. Odpowiednio wśród kobiet częstsze niż u mężczyzn były uszkodzenia złożone: 27,8% i 25,0% oraz uszkodzenia pozostałe: 16,7% i 12,5%.

Tab. 7. Rodzaj uszkodzenia MM a płeć badanych

Rodzaj uszkodzenia MM	Płeć badanych				Razem
	Mężczyźni		Kobiety		
	n	%	n	%	
Horyzontalne	20	62,5	10	55,5	30
Złożone	8	25,0	5	27,8	13
Pozostałe	4	12,5	3	16,7	7
Razem	32	100,0	18	100,0	50

MM- łąkotka przyśrodkowa, ang. *medial meniscus*.

Chorzy obu płci mający uszkodzenia horyzontalne nie różnili się istotnie pod względem wieku ($p > 0,05$). Stwierdzono jednak, że w tej grupie uszkodzeń kobiety były nieco młodsze niż mężczyźni, odpowiednie średnie wynosiły: $39,7 \pm 13,9$ lat i $43,1 \pm 10,4$ lat. Podobnie mężczyźni i kobiety z uszkodzeniami złożonymi nie różnili się istotnie pod względem wieku ($p > 0,05$). Także w przypadku tych uszkodzeń kobiety były nieco młodsze niż mężczyźni, odpowiednie średnie wynosiły: $40,0 \pm 18,6$ lat i $43,9 \pm 6,42$ lat.

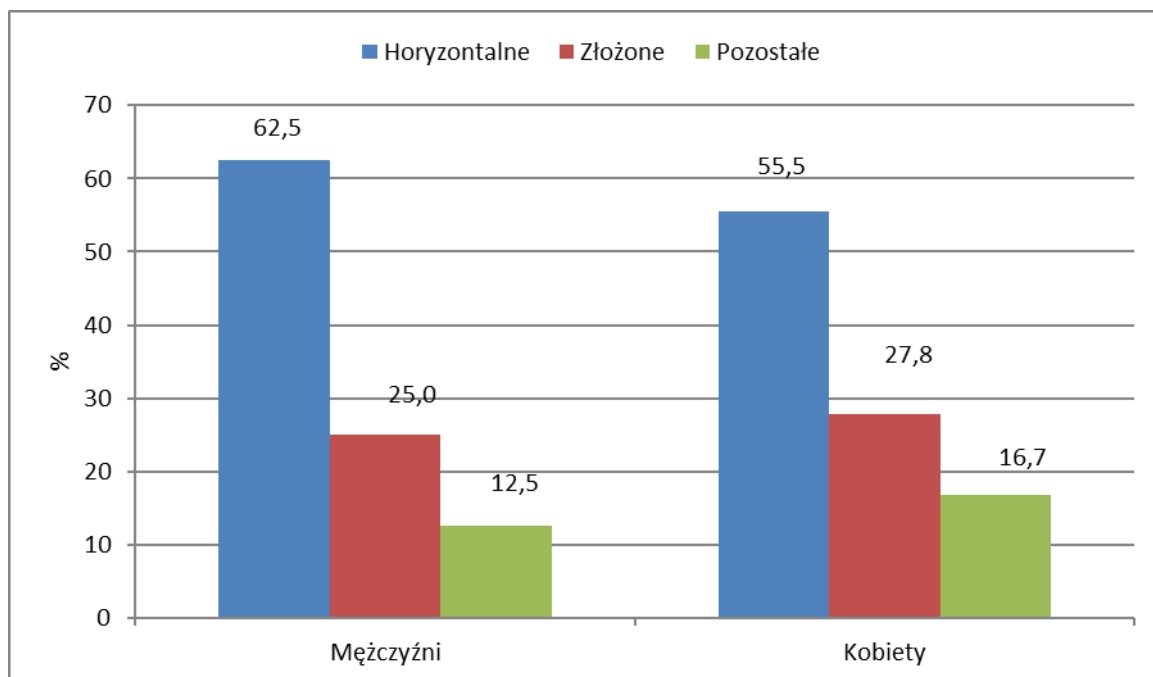
Porównanie wieku mężczyzn i kobiet mających pozostałe uszkodzenia (radialne, podłużne i „rączki od wiadra”) wykazało, że średnia wieku była znacznie wyższa w grupie kobiet niż mężczyzn, odpowiednie średnie wynoszą: $54,3 \pm 9,07$ lat i $27,8 \pm 10,7$ lat. Ta różnica okazała się bliska istotności statystycznej ($p = 0,0518$). Porównanie wieku obu płci z rodzajem uszkodzenia MM przedstawiono w tabeli 8.

Tab. 8. Porównanie średnich wieku w grupach chorych z różnymi uszkodzeniami MM według płci

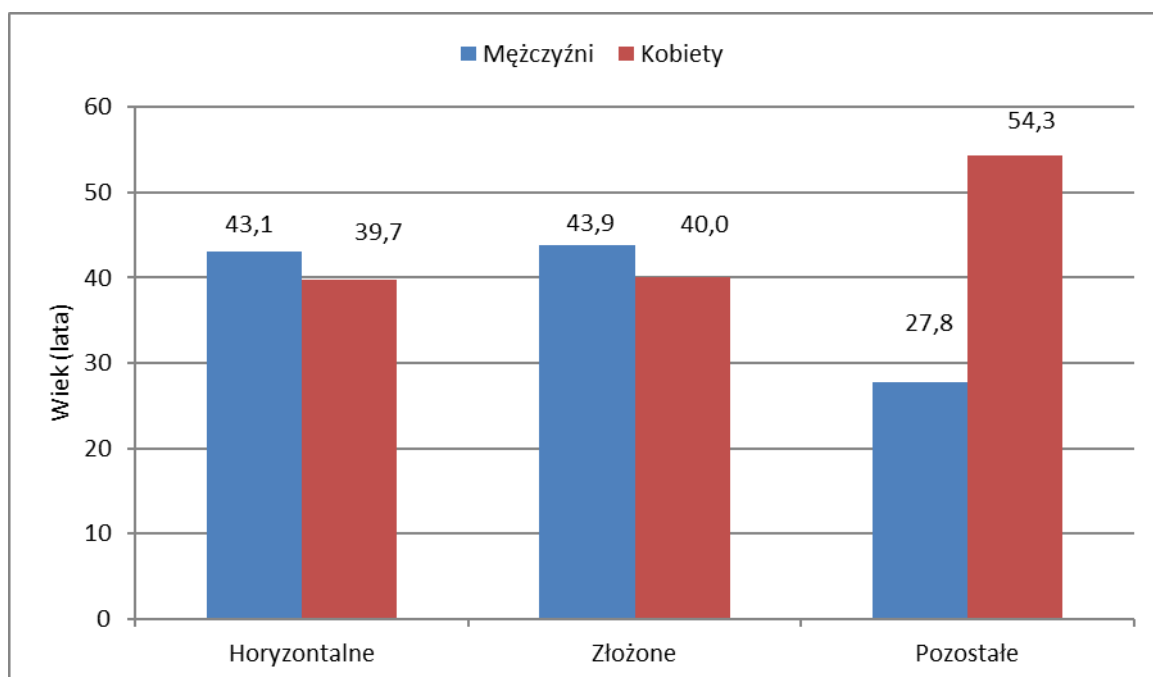
Płeć	Obliczone parametry statystyczne wieku chorych (lata)					
	min	max	x	Me	SD	v(%)
	Uszkodzenia horyzontalne					
Mężczyźni	17	66	43,1	43,0	10,4	24,1
Kobiety	13	61	39,7	40,5	13,9	34,9
Porównanie średnich	z=0,924; p=0,356					
	Uszkodzenia złożone					
Mężczyźni	35	57	43,9	43,0	6,42	14,6
Kobiety	14	60	40,0	48,0	18,6	46,5
Porównanie średnich	z=0,220; p=0,826					
	Uszkodzenia pozostałe					
Mężczyźni	15	40	27,8	28,0	10,7	38,6
Kobiety	44	61	54,3	58,0	9,07	16,7
Porównanie średnich	z=1,945; p=0,0518					

MM- łąkotka przyśrodkowa, ang. *medial meniscus*; x- średnia arytmetyczna; Me- mediana; SD- odchylenie standardowe; v- współczynnik zmienności.

Powyższe cechy badanej grupy przedstawiono też na wykresach (ryc. 16 i 17).



Ryc. 16. Rodzaj uszkodzenia łątkotki przyśrodkowej a płeć badanych.



Ryc. 17. Średnia wieku mężczyzn i kobiet w zależności od rodzaju uszkodzenia łątkotki przyśrodkowej.

4.1.3 Rodzaj urazu kolana: ostry-przewlekły

Nieznacznie większa liczba chorych zgłaszała uraz przewlekły stawu kolanowego (n=27) (tab.9). Nie stwierdzono istotnej statystycznie różnicy pomiędzy mężczyznami i kobietami w zakresie częstości występowania urazów ostrych i przewlekłych ($p>0,05$). W grupie kobiet urazy ostre i przewlekłe stanowiły po 50,0%, natomiast w grupie mężczyzn urazy ostre stanowiły 43,8%, a więc były nieco rzadsze niż u kobiet, a urazy przewlekłe stanowiły 56,2%, a więc były nieznacznie częstsze niż w grupie kobiet.

Tab. 9. Rodzaj urazu a płeć badanych

Rodzaj urazu	Płeć badanych				Razem
	Mężczyźni		Kobiety		
	n	%	n	%	
Ostry	14	43,8	9	50,0	23
Przewlekły	18	56,2	9	50,0	27
Razem	32	100,0	18	100,0	50
chi ² =0,181; p=0,670					

Nie stwierdzono istotnej statystycznie zależności pomiędzy rodzajem urazu: ostry-przewlekły a rodzajem uszkodzenia łąkotki ($p>0,05$) (tab.10). Zarówno przy urazach ostrych jak i przewlekłych dominowały uszkodzenia horyzontalne występujące niemal z taką samą częstością: 60,9% i 59,3%. Wśród urazów przewlekłych nieco częstsze niż w ostrych były uszkodzenia złożone: 29,6% vs 21,7%. Natomiast w grupie urazów ostrych częściej niż w przypadku przewlekłych zdarzały się uszkodzenia pozostałe (radialne, podłużne lub „rączka od wiadra”) odpowiednio: 17,4% i 11,1%.

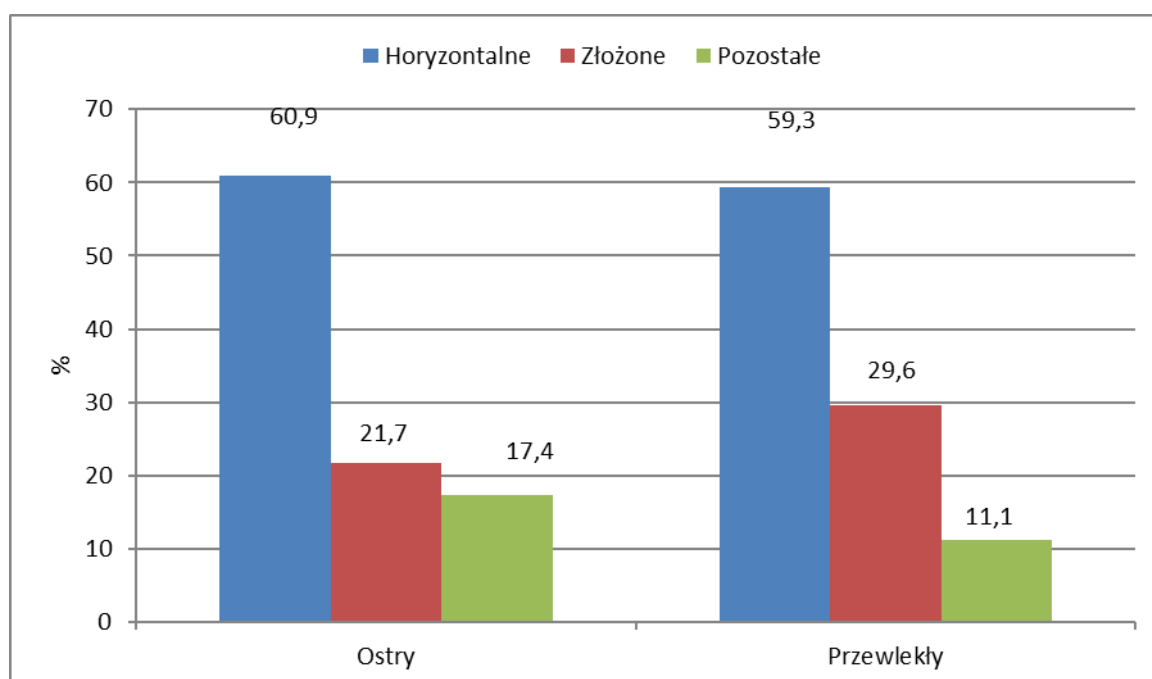
Tab. 10. Rodzaj urazu a rodzaj uszkodzenia MM

Rodzaj uszkodzenia MM	Rodzaj urazu				Razem
	Ostry		Przewlekły		
	n	%	n	%	
Horyzontalne	14	60,9	16	59,3	
Złożone	5	21,7	8	29,6	
Pozostałe	4	17,4	3	11,1	
Razem	23	100,0	18	100,0	50

chi²=0,653; p=0,722

MM – łąkotka przyśrodkowa, ang. *medial meniscus*.

Powyższe cechy badanej grupy wizualizuje poniższy wykres (ryc.18).



Ryc. 18. Uraz ostry i przewlekły a rodzaj uszkodzenia łąkotki.

4.2 Metody

4.2.1 Analiza dokumentacji medycznej

Dokonana została analiza dokumentacji medycznej każdego chorego pod kątem obecności kryteriów włączenia i wyłączenia.

4.2.2 Badanie kwalifikacyjne

Każdy chory przed przystąpieniem do dalszej części badania został zweryfikowany w badaniu klinicznym pod kątem kryteriów włączających i wyłączających z badania, wymienionych w pkt. 4.1. Za uszkodzony staw kolanowy przyjęto staw z izolowanym uszkodzeniem rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej, za zdrowy - staw kolanowy bez patologii.

4.2.3 Formularz informacyjny i zgoda na udział w badaniu

Warunkiem uczestnictwa w badaniu było podpisanie przez chorego świadomej zgody, po uprzednim otrzymaniu i omówieniu formularza informacyjnego (załącznik 11.2). Udział w badaniu był dobrowolny. Istniała możliwość rezygnacji z uczestnictwa w badaniu na każdym jego etapie. Odmowa nie powodowała żadnych konsekwencji dla chorego i nie miała wpływu na przebieg dalszego leczenia. Uczestnicy badania nie otrzymali żadnego wynagrodzenia.

4.2.4 Badanie na urządzeniu pomiarowym GNRB

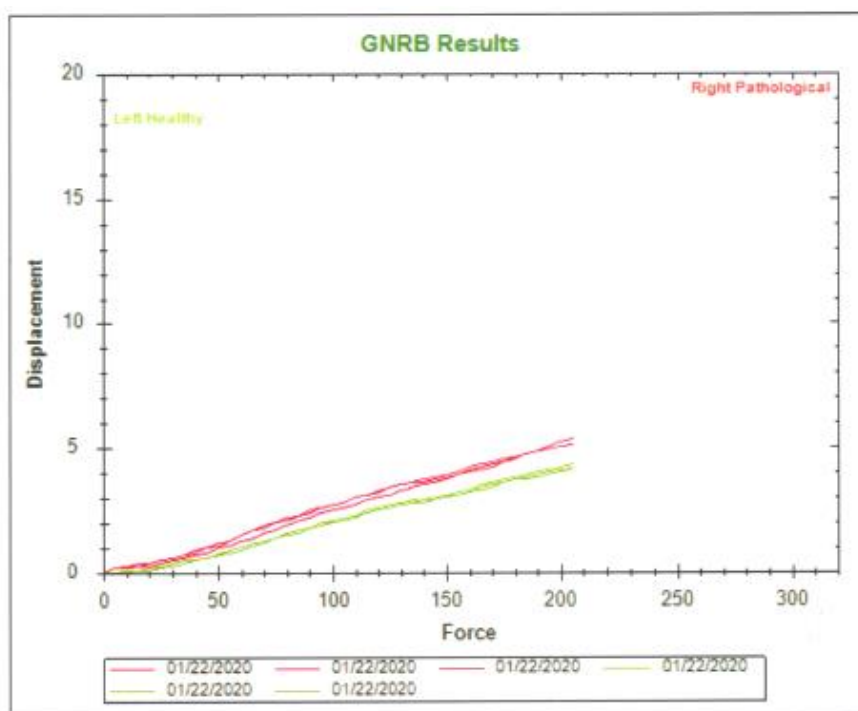
Urządzenie pomiarowe GNRB (prod. Genourob, Laval, Francja) bada stabilność przednią stawu kolanowego w zgięciu 20°. Ocenie podlega wielkość ATT w warunkach zbliżonych do testu Lachmana (ryc.19). Urządzenie posiada zasilanie elektryczne 24 V i komunikuje się z komputerem przenośnym poprzez łącze USB. Dane podlegają obróbce w dedykowanym oprogramowaniu dostarczonym z urządzeniem. Rejestruje ono wysunięcie przednie piszczeli względem uda w zależności od przyłożonej siły oraz prezentuje je pod postacią krzywej na wykresie (ryc.20). Translacja jest wymuszana przez zautomatyzowany ruch łopatki piszczelowej z przyłożeniem siły w badaniu wstępnym od 0 do 134 N, natomiast

w badaniu właściwym od 0 do 200 N. Dokładność pomiaru wynosi 0,1 mm. Badający, po wprowadzeniu danych chorego do aplikacji GNRB, rozpoczyna badanie. Technika badania stawu kolanowego:

- chory leży na stole do badania na plecach, z rękoma ułożonymi wzdłuż ciała,
- każdy staw kolanowy jest badany osobno, zaczynając od zdrowego,
- badana kończyna umieszczana jest w urządzeniu i ustawiona w rotacji pośredniej,
- udo ustabilizowane jest poprzez pelotę zaciśniętą na rzepce o stałym nacisku ok 55 N, piszczel leży swobodnie na łożatce piszczelowej urządzenia znajdującej się na wysokości 1/3 bliższej podudzia i wykonuje ruch ATT, szpara stawowa znajduje się między łożatką piszczelową a pelotą dociskającą udo, stopa stabilnie umocowana jest w suporcie obwodowym,
- na przedniej powierzchni, na wysokości guzowatości piszczeli, spoczywa elektroniczny sensor mierzący ATT,
- chory zostaje poproszony o rozluźnienie mięśni badanej kończyny oraz nieprzeciwstawianie się urządzeniu podczas badania,
- badający, po wykonaniu próbnego badania do wartości maksymalnej 134 N (siła wypychająca podudzie za sprawą ruchu łożatki piszczelowej), sprawdza ponownie docisk peloty rzepkowej (55 N), następnie przechodzi do badania właściwego,
- badanie właściwe polega na wykonaniu trzech pomiarów translacji w zakresie siły od 0 do 200 N,
- wyniki badania zostają zarchiwizowane na dysku komputera przenośnego oraz w postaci wydruku,
- oprogramowanie automatycznie tworzy wykres obrazujący zależność ATT od przyłożonej siły,
- do analizy trafia wynik największej uzyskanej translacji przedniej piszczeli dla zdrowego i uszkodzonego stawu kolanowego.



Ryc. 19. Kończyna dolna chorego umieszczona w urządzeniu GNRB®(materiał własny).



Date	Knee	State	F. Pat	Dp	134	Slope	Dmax (Fmax)	C
01/22/2020	right	Pathological	56	90	3.6	23,4	5,1 (200)	
01/22/2020	right	Pathological	56	90	3.6	23,7	5,1 (200)	
01/22/2020	right	Pathological	55	90	3.4	28,3	5,3 (200)	
01/22/2020	left	Healthy	56	90	2.8	21,4	4,2 (200)	
01/22/2020	left	Healthy	54	90	2.8	20,5	4,1 (200)	
01/22/2020	left	Healthy	56	90	2.9	21,9	4,3 (200)	

Ryc. 20. Wynik badania na urządzeniu GNRB® pod postacią krzywej translacji oraz wartości w milimetrach (materiał własny).

4.2.5 Badanie ankietowe

4.2.5.1 Skala Lysholm

Skala Lysholm (Lysholm Knee Scale) ma postać formularza zawierającego 8 pytań dotyczących: utykania, stosowania kul łokciowych, uczucia przeskakiwania/blokowania się stawu kolanowego, niestabilności stawu, dolegliwości bólowych, obecności wysięku w stawie, sprawności podczas wchodzenia po schodach oraz wykonywania przysiadu. Odpowiedziom przypisane są wartości punktowe, które po zsumowaniu dają wynik: bardzo dobry (91-100), dobry (84-90), dostateczny (65-83) lub słaby (<64) [79].

Posłużono się polską adaptacją językową i kulturową tej skali [80].

Do obliczenia łącznej punktacji skali Lysholm posłużono się internetową wersją formularza (http://www.orthopaedicscore.com/scorepages/tegner_lysholm_knee.html)

4.2.5.2 Formularz subiektywnej oceny stawu kolanowego IKDC2000

Formularz Subiektywnej Oceny Kolana składa się z pytań dotyczących aktywności chorego oraz subiektywnych objawów chorobowych ze strony stawu kolanowego. Odpowiedzi na każde pytanie są oceniane z zastosowaniem skali punktowej: ocenę 1 przypisuje się odpowiedziom reprezentującym najniższy poziom czynności lub najwyższy poziom dolegliwości. Wynik w tym formularzu uzyskuje się przez zsumowanie ocen odpowiedzi na poszczególne pytania, bez odpowiedzi na pytanie 10, i transformację tego wyniku do skali 0 do 100. Odpowiedzi punktowane są w skali 0-10. Wynik (Subiektywnego Wskaźnika Kolana IKDC2000) jest zawarty między 0 a 100. Wskaźnik IKDC2000 interpretuje się jako miarę funkcji stawu kolanowego, której wyższe wskaźniki wskazują na wyższy poziom aktywności i niższy poziom dolegliwości [81].

Zastosowano polską adaptację językową i kulturową tej skali [80].

Do obliczenia łącznej punktacji IKDC posłużono się internetową wersją formularza (https://www.orthopaedicscore.com/scorepages/international_knee_documentation_committee.html)

4.2.6 Ocena chorego przed operacją

Ocenię zostały poddane:

- wiek, płeć oraz BMI (kg/m^2) chorego,
- wywiad, w tym rodzaj urazu: ostry lub przewlekły,
- badanie przedmiotowe stawu kolanowego,
- ocena uszkodzeń stawu kolanowego w badaniu rezonansu magnetycznego,
- badanie ATT na urządzeniu GNRB[®],

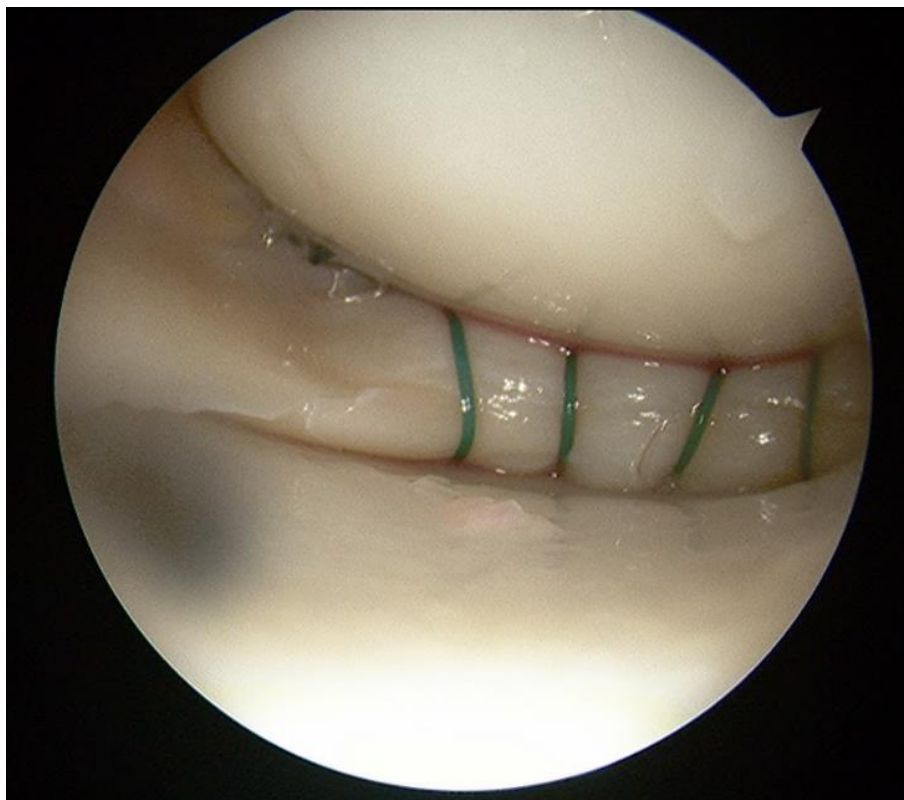
- subiektywna ocena chorego funkcji uszkodzonego stawu przy użyciu skali Lysholm i formularza IKDC2000.

W ocenie klinicznej stawu kolanowego wykonano testy łąkotkowe:

- Test **McMurray'a** - pacjent leży na plecach z silnie zgiętym kolaniem, badający uciska palcem MM w okolicy rogu tylnego. Gdy kolano pozostaje w całkowitym zgięciu a podudzie w maksymalnej rotacji zewnętrznej, kolano jest powoli prostowane. W momencie, gdy kość udowa przechodzi nad uszkodzoną łąkotką, można wyczuć lub usłyszeć przeskakanie. LM ocenia się analogicznie, ale w maksymalnej rotacji wewnętrznej podudzia. Test jest dodatni, gdy badający wywoła w ten sposób ból łąkotki.
- Test opisany przez **Apley'a** (ang. *grinding test*) - pacjent leży na brzuchu z kolaniem zgiętym do kąta prostego. Udo jest zablokowane na stole, stopa i podudzie są pociągane przez badającego do góry w celu dystrykcji stawu kolanowego. Następnie badający wykonuje nacisk na stopę i podudzie. Podczas gdy staw kolanowy jest powoli prostowany i zginany, należy wykonać jednocześnie ruchy rotacyjne podudzia. Test ma wynik pozytywny, gdy wywoła się w ten sposób ból łąkotki.
- Test kucania (kaczego chodu **Childressa**) - polega na powtarzaniu przysiadów ze stopami w pełni zrotowanymi do wewnątrz lub na zewnątrz. Ból podczas pozycji z rotacji wewnętrznej wskazuje na uszkodzenie LM a podczas pozycji z rotacji zewnętrznej – MM.
- Test **Thessaly**, test tesalski (opisany przez Karachaliosa) - badający podtrzymuje pacjenta za wyciągnięte ręce, podczas gdy ten stoi na jednej nodze na płaskiej powierzchni. Pacjent rotuje kolaniem i ciałem wewnętrznym i zewnętrznym trzy razy, mając kolana w lekkim zgięciu 5°. Tę samą czynność powtarza się z kolanami zgiętymi do 20°. Chory z uszkodzeniem łąkotki odczuwa ból w rzucie szpary stawowej przyśrodkowej lub bocznej.

4.2.7 Leczenie operacyjne

Zabiegi operacyjne wykonano techniką artroskopową. Stosowano opaskę uciskową na udzie, aby uzyskać stan niedokrwienia kończyny. W celu dokładnej oceny stawu kolanowego wykonano dwa standardowe dostępy artroskopowe: przednio-boczny i przednio-przyśrodkowy. Zgodnie z literaturą przedmiotu, planując operację w zakresie rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej, port przednio-przyśrodkowy sytuowano możliwie nisko, to znaczy tuż nad rogiem przednim łąkotki, posługując się do jego pozycjonowania igłą wprowadzaną pod kontrolą obrazu artroskopowego [74]. Po dokładnej metodycznej inspekcji wszystkich struktur stawu poddawano ocenie łąkotkę przyśrodkową ze szczególnym uwzględnieniem jej rogu tylnego. Aby lepiej uwidocznić tę strukturę oraz przygotować przestrzeń roboczą dla narzędzi, wykonywano relaksację więzadła pobocznego piszczelowego techniką *pie crusting* przy użyciu igły 18 G [58]-[59]. Uwidocznione uszkodzenie rogu tylnego łąkotki klasyfikowano wg artroskopowego podziału Jackson i Dandy [39]. Każdorazowo wykonano odświeżenie uszkodzenia łąkotki przeznaczonym do tego narzędziem (tzw. raszpla łąkotkowa, prod. Smith&Nephew, USA) [74]. Naprawa uszkodzenia podłużnego i horyzontalnego rogu tylnego polegała na założeniu wewnątrzstawowych pionowych szwów techniką *all-inside* [42][82]. W tym celu używano narzędzia przeszywającego Accu-pass Suture Shuttle (prod. Smith&Nephew, USA) oraz wchłanianej nici Maxon #0. Liczba szwów wynikała bezpośrednio z rozległości uszkodzenia (ryc.21). Szwy zakładano co 5 mm, odstępy określano, posługując się kalibrowanym haczykiem artroskopowym. W przypadku uszkodzenia radialnego zakładano szwy poziome, używając tych samych narzędzi [74]. Szyjąc uszkodzenie złożone, łączyło metodę szwu pionowego z poziomym. Naprawiając uszkodzenia typu „rączka od wiadra”, posługiwano się techniką złożoną, w zależności od strefy uszkodzenia. Na róg tylny była to procedura szycia *all-inside*, a na trzon oraz róg przedni łąkotki - procedura *outside-in*. Wszystkie zabiegi operacyjne przeprowadził ten sam zespół operacyjny składający się z dwóch specjalistów ortopedii i traumatologii narządu ruchu.



Ryc. 21. Widok śródoperacyjny szwów pionowych rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej (materiał własny).

4.2.8 Opieka pooperacyjna

Przez pierwszą dobę po operacji stosowano drenaż Redona. Szwy usuwano po 12-14 dniach. Po zabiegu operowany staw był unieruchamiany w stabilizatorze jednoramowym z zegarowym mechanizmem zawiasowym na okres 6 tygodni z ograniczeniem zakresu ruchomości kolana od 0° do 90° , przez 23 godz./dobę. Przez cały okres stosowania ortezy chory miał zalecenie częściowego obciążania operowanej kończyny - do granicy bólu. Chory w tym czasie poruszał się przy pomocy kul łokciowych. Stosowano ćwiczenia izometryczne mięśni kończyn dolnych wg instruktażu fizjoterapeuty [83]. Po zdjęciu ortezy chory kontynuował rehabilitację zgodnie z przyjętym protokołem usprawniania. Schemat ten obejmował ćwiczenia czynne, ćwiczenia propriocepcji oraz ćwiczenia funkcjonalne ze stopniowym zwiększaniem obciążeń.

4.2.9 Ocena chorego po 3 i 6 miesiącach od operacji

Ocenie zostały poddane:

- subiektywna ocena chorego funkcji operowanego stawu przy użyciu skali Lysholm i formularza IKDC2000,
- badanie ATT na urządzeniu GNRB®.

Uzyskane wyniki były gromadzone a następnie poddane ocenie statystycznej.

4.2.10 Zastosowane metody statystyczne

Dla opracowania danych zastosowano metody opisowe i metody wnioskowania statystycznego [84]. Obliczenia wykonała firma SIGMA-STAT w programie STATISTICA wersja 10.

Opisując badane grupy i wyodrębnione podgrupy, obliczono wskaźniki struktury wg wzoru:

$$w_i = \frac{n_i}{n} * 100\% , \text{ gdzie } n_i - \text{liczba wyodrębnionych jednostek,}$$

n – liczba badanych w grupie.

Dla zmiennych mierzalnych (ilościowych) obliczono następujące charakterystyki: średnią arytmetyczną (\bar{x}) i medianę (Me) jako miary przeciętne oraz odchylenie standardowe (SD) i współczynnik zmienności ($v\%$) mierzące zróżnicowanie wyników. Podano także wartość minimalną i maksymalną. Zastosowano wzory:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i ;$$

$$Me = x_{\frac{n+1}{2}} \text{ jeśli } n \text{ nieparzyste; } Me = \frac{1}{2} \left(x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n}{2}+1} \right) \text{ jeśli } n \text{ parzyste}$$

$$SD = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} ;$$

$$v = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100\% ;$$

gdzie x_i – poszczególne wartości cechy,

n – liczba badanych.

Przed dokonaniem porównania średnich w badanych grupach sprawdzano zgodność rozkładów analizowanych zmiennych mierzalnych z rozkładem normalnym przy pomocy testu Shapiro-Wilka. Sprawdzianem testu jest statystyka określona wzorem:

$$W = \frac{\left[\sum_{i=1}^{\lfloor n/2 \rfloor} a_{n,i} (x_{(n-i+1)} - x_{(i)}) \right]^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2},$$

gdzie $a_{n,i}$ są współczynnikami, które zostały stabilizowane, a $\lfloor n/2 \rfloor$ jest częścią całkowitą liczby $n/2$.

Ponieważ rozkłady analizowanych zmiennych odbiegały istotnie od rozkładu normalnego, do porównania średnich nie stosowano testów parametrycznych, lecz skorzystano z testów nieparametrycznych. W celu porównania średnich w dwóch próbach zastosowano test Manna-Whitney'a według wzorów:

$$z = \frac{U - \mu_U}{\sigma_U}$$

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$$

$$\mu_U = \frac{n_1 n_2}{2}$$

$$\sigma_U = \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}, \text{ gdzie } n_1, n_2 - \text{liczebności porównywanych grup,}$$

R_1 - suma rang.

Test Manna-Whitney'a jest najmocniejszą nieparametryczną alternatywą testu t-Studenta dla prób niezależnych.

W przypadku porównania kilku prób niezależnych (np. w wyodrębnionych podgrupach według rodzaju uszkodzenia) zastosowano nieparametryczny test ANOVA Kruskala-Wallisa, nieparametryczny odpowiednik analizy wariancji dla klasyfikacji pojedynczej, według wzoru:

$$H = \frac{12}{n(n+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(n+1)$$

gdzie n - liczba badanych,

n_i - liczba jednostek w podgrupach,

R_i - suma rang dla podgrup.

Po zastosowaniu testu Kruskala-Wallisa nie wykonywano testu post hoc, gdyż między średnimi wartościami skali Lysholm i skali IKDC2000 dla grup pacjentów z uszkodzeniami horyzontalnymi, złożonymi i pozostałymi, nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic.

Porównując między sobą wyniki badania w trzech momentach czasowych (przed operacją, 3 miesiące po operacji i 6 miesięcy po operacji), zastosowano test ANOVA Friedmana, nieparametryczny odpowiednik analizy wariancji dla zmiennych powiązanych. Zastosowano wzory:

$$H = \frac{12}{nk(k+1)} \sum_{i=1}^k R_i^2 - 3(k+1)n,$$

gdzie:

n - liczba badanych,

k - liczba porównywanych okresów badania,

R_i^2 oznacza sumę kwadratów rang, uzyskaną w porównywanych grupach.

Ponieważ stwierdzono istotne statystycznie różnice pomiędzy wynikami w czasie, wykonano test kolejności par Wilcoxon jako test post-hoc do testu Friedmana. Sprawdzano w ten sposób, czy istotne statystycznie zmiany wystąpiły już po 3 miesiącach po zabiegu operacyjnym, czy dopiero po 6 miesiącach. Test ten stanowi najchętniej wykorzystywaną alternatywę testu t-Studenta dla zmiennych powiązanych (95% mocy testu t-Studenta).

Dla porównania częstości występowania poszczególnych odmian zmiennych w badanych grupach i dla zbadania zależności pomiędzy zmiennymi jakościowymi skorzystano z testu niezależności χ^2 :

- dla tablicy czteropolowej

$$\chi^2 = \frac{n(ad - bc)^2}{(a+b) \cdot (c+d) \cdot (a+c) \cdot (b+d)},$$

gdzie a, b, c, d – liczebności w czterech polach tabeli,

n – liczba badanych.

- dla tablicy wielopolowej

$$chi^2 = \sum_i \frac{(n_i - n_{oi})^2}{n_{oi}}, \text{ gdzie } n_i - \text{liczebności rzeczywiste,}$$

n_{oi} – liczebności oczekiwane (teoretyczne).

W przypadku małych liczebności w niektórych polach tabeli (liczebności teoretycznych mniejszych od 5), obliczając wartość testu chi^2 , zastosowano poprawkę Yatesa.

W badaniu zależności pomiędzy zmiennymi mierzalnymi (np. pomiędzy wynikami skali Lynholm i IKDC2000 a wiekiem badanych, a BMI) zastosowano współczynnik korelacji rang. Wybór tego współczynnika podyktowany został istniejącymi istotnymi statystycznie różnicami pomiędzy rozkładami badanych zmiennych mierzalnych a rozkładem normalnym. Współczynnik obliczano według wzoru:

$$R = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2 - 1)}, \text{ gdzie } d_i - \text{różnice pomiędzy rangami,}$$

n - liczba jednostek w grupie.

Istotność współczynników korelacji rang oceniano testem t- Studenta:

$$t = \frac{R \cdot \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-R^2}}.$$

Za istotne statystycznie uznano te różnice pomiędzy średnimi (lub częstościami) oraz te zależności pomiędzy zmiennymi, dla których obliczona wartość testu była równa lub większa od wartości krytycznej odczytanej z odpowiednich tablic przy właściwej liczbie stopni swobody i prawdopodobieństwie błędu $p < 0,05$.

4.2.11 Etyka badań naukowych

Na przeprowadzenie badań uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej przy Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izbie Lekarskiej w Toruniu. Numer zgody: 29/KB/2016. Uchwałą Komisji Bioetycznej Nr 14/KB/2018/P zmieniono tytuł badania na obecny. Wszyscy chorzy wyrazili dobrowolnie zgodę na udział w badaniu. Uczestnicy zostali poinformowani, że na każdym etapie przysługuje im prawo do odstąpienia od dalszego udziału w badaniu,

a skorzystanie z prawa do odstąpienia nie wpłynie na dalszy przebieg ich leczenia. Do badania nie włączano kobiet w ciąży.

5. Wyniki

5.1.1 Wyniki pooperacyjne translacji przedniej pieszeli

5.1.1.1 Rozkład wyników translacji przedniej pieszeli

Porównanie wielkości ATT w zdrowych kolanach lewych i prawych przed zabiegiem operacyjnym nie wykazało istotnej statystycznie różnicy ($p > 0,05$) (tab.11). Wielkość translacji okazała się bardzo zbliżona, średnie wynosiły odpowiednio w lewym i prawym kolanie: $3,32 \pm 0,86$ mm i $3,45 \pm 0,86$ mm. Porównanie wielkości ATT kolan zdrowych i uszkodzonych przed operacją wykazało istotną różnicę ($p < 0,001$), a ich średnie wyniosły: $3,36 \pm 0,85$ mm vs $4,22 \pm 1,02$ mm.

Tab. 11. Porównanie wielkości ATT stawów kolanowych bez uszkodzeń MM przed operacją

Zdrowy staw kolanowy	Obliczone parametry statystyczne ATT (mm)					
	min	max	x	Me	SD	v(%)
Lewy	1,9	5,2	3,32	3,3	0,86	26,0
Prawy	2,1	4,7	3,45	3,5	0,86	24,9
Lewy i Prawy	1,9	5,2	3,36	3,3	0,85	25,4
Porównanie średnich	z=0,596; p=0,551					

ATT- translacja przednia pieszeli, ang. *anterior tibial translation*; MM- łąkotka przysródkowa, ang. *medial meniscus*; x- średnia arytmetyczna; Me- mediana; SD- odchylenie standardowe; v- współczynnik zmienności.

Porównanie łączne wielkości translacji przed zabiegiem, 3 miesiące i 6 miesięcy po zabiegu operacyjnym (tab.12) wykazało istotną statystycznie różnicę pomiędzy średnimi ($p < 0,001$). Porównanie wielkości translacji w kolejnych momentach badania parami nie

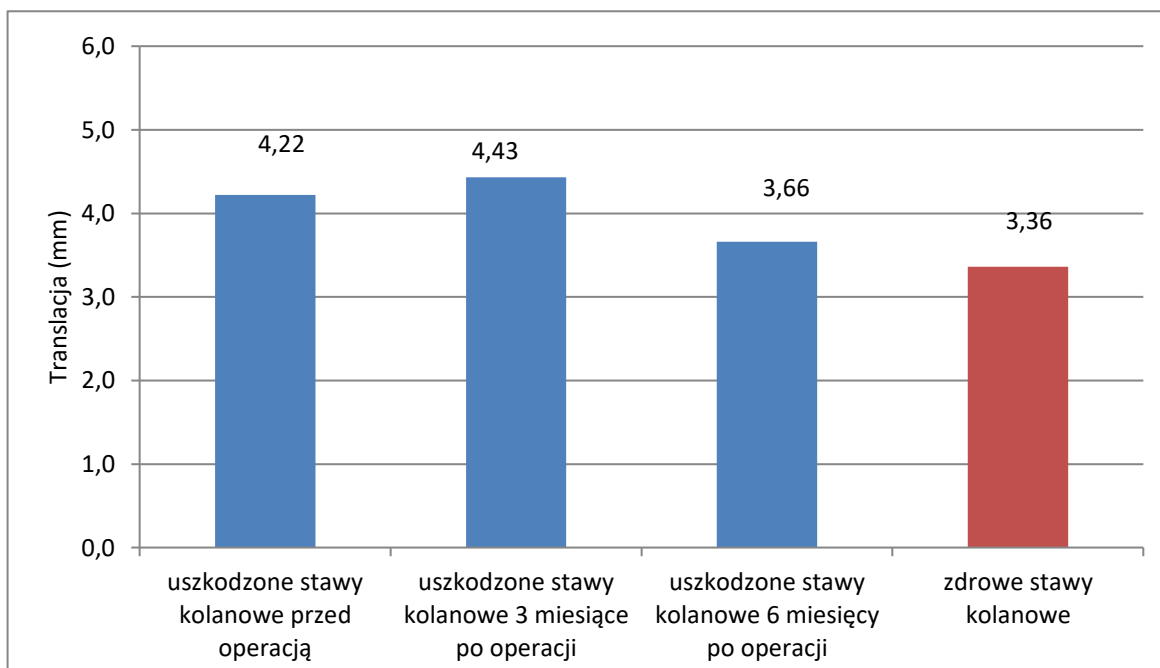
wykazało jednak istotnej statystycznie różnicy pomiędzy wynikami po 3 miesiącach w stosunku do średniej przed operacją ($p > 0,05$). Stwierdzono, że wielkość translacji w tym okresie nieznacznie się zwiększyła: $4,22 \pm 1,02$ mm vs $4,43 \pm 1,12$ mm. Nie była to zmiana istotna statystycznie. Natomiast w badaniu po 6 miesiącach uzyskano istotnie niższą średnią translacji piszczeli zarówno w stosunku do wyniku sprzed operacji: $3,66 \pm 0,99$ mm vs $4,22 \pm 1,02$ mm, jak i w stosunku do nieznacznie zwiększonego wyniku po 3 miesiącach od operacji: $3,66 \pm 0,99$ mm vs $4,43 \pm 1,12$ mm. W obu przypadkach wykazano istotność statystyczną ($p < 0,001$).

Tab. 12. Porównanie wielkości ATT kolan z uszkodzeniem MM w trzech momentach czasowych: przed operacją, 3 i 6 miesięcy po operacji

Czas badania	Obliczone parametry statystyczne ATT (mm)					
	min	max	x	Me	SD	v(%)
Przed operacją	2,5	6,3	4,22	4,2	1,02	24,2
3 miesiące po operacji	2,2	7,4	4,43	4,4	1,12	25,3
6 miesięcy po operacji	1,7	6,5	3,66	3,7	0,99	27,1
Porównanie średnich	$\chi^2=42,484$; $p=0,0000$ Przed z 3 mies. po operacji: $z=1,595$; $p=0,111$ Przed z 6 mies. po operacji: $z=4,474$; $p=0,0000$ 3 mies. z 6 mies. po operacji: $z=5,785$; $p=0,0000$					

ATT- translacja przednia piszczeli, ang. *anterior tibial translation*; MM- łąkotka przyśrodkowa, ang. *medial meniscus*; x- średnia arytmetyczna; Me- mediana; SD- odchylenie standardowe; v- współczynnik zmienności.

Wykres ukazuje wielkość ATT w stawach kolanowych zdrowych i uszkodzonych w trzech okresach obserwacji (ryc.22).



Ryc. 22. Średnia wartość translacji przedniej piszczeli w uszkodzonych stawach kolanowych przed operacją, po operacji oraz w zdrowych stawach kolanowych.

Analizie poddana została wielkość różnic średnich wartości ATT uszkodzonych stawów kolanowych w trzech okresach obserwacji (tab. 13). Po 3 miesiącach od operacji ATT operowanego stawu kolanowego średnio zwiększyła się (nieistotnie) o $0,20 \pm 0,76$ mm w stosunku do jej wielkości w momencie przed operacją ($p > 0,05$), a u połowy badanych różnica była mniejsza niż $0,30$ mm. Natomiast 6 miesięcy po operacji wielkość translacji w porównaniu z wartościami sprzed operacji była już średnio mniejsza o $0,57 \pm 0,76$ mm ($p < 0,001$). Zmiana ATT po 6 miesiącach w porównaniu z wartościami po 3 miesiącach od operacji była już średnio mniejsza o $0,77 \pm 0,62$ mm ($p < 0,001$). Tu zmiana była największa.

Tab. 13. Porównanie wielkości różnic ATT w kolanie z uszkodzeniem i bez uszkodzenia MM w trzech momentach czasowych: przed operacją, 3 i 6 miesięcy po operacji

Porównywane czasy badania	Obliczone parametry statystyczne zmiany ATT (mm)					
	min	max	x	Me	SD	v(%)
Operowany staw kolanowy 3 mies. po operacji - przed operacją	-1,3	1,8	0,20	0,30	0,76	375,2
Operowany staw kolanowy 6 mies. po operacji - przed operacją	-2,1	2,0	-0,57	-0,65	0,76	134,7
Operowany staw kolanowy 6 mies. po operacji - 3 mies. po operacji	-2,1	2,0	-0,77	-0,65	0,62	81,3
Uszkodzony staw kolanowy przed operacją – zdrowy staw kolanowy	-0,6	2,6	0,86	0,80	0,59	68,6
Operowany staw kolanowy 3 mies. po operacji – zdrowy staw kolanowy	-0,50	3,7	1,06	1,0	0,85	79,9
Operowany staw kolanowy 6 mies. po operacji – zdrowy staw kolanowy	-0,80	3,2	0,29	0,0	0,70	237,7

Uwaga: znak minus (-) oznacza zmniejszenie ATT. ATT – translacja przednia piszczeli, ang. *anterior tibial translation*; MM – łąkotka przyśrodkowa, ang. *medial meniscus*.

Zbadano także różnice pomiędzy wynikami średnich wartości ATT uszkodzonego stawu kolanowego przed operacją oraz uzyskanymi 3 miesiące i 6 miesięcy po operacji a wielkością translacji w zdrowym stawie kolanowym. Okazało się, że średnia różnica w każdym przypadku była dodatnia, a więc w kolanie uszkodzonym translacja piszczele okazała się większa niż w kolanie zdrowym, ale po 6 miesiącach już niewiele większa. Takie porównanie wykazało, że średnia translacji w kolanie uszkodzonym przed operacją różniła się od średniej translacji dla kolana zdrowego o $0,86 \pm 0,59$ mm ($p < 0,001$), po 3 miesiącach od operacji średnia różnicy była jeszcze większa, wynosiła bowiem $1,06 \pm 0,85$ mm ($p < 0,001$). Natomiast po 6 miesiącach od operacji wielkość translacji w operowanym stawie kolanowym bardzo zbliżyła się do wielkości w stawie zdrowym, bowiem średnia różnicy wynosiła $0,29 \pm 0,70$ mm ($p < 0,05$). Przedstawiono istotność różnic wielkości ATT w osobnej tabeli (tab. 14).

Tab. 14. *Istotność wielkości różnicy ATT w wybranych okresach*

Porównywane wielkości ATT	Wartość testu z	Istotność p
Operowany staw kolanowy 3 mies. po operacji – przed operacją	1,594	0,111
Operowany staw kolanowy 6 mies. po operacji – przed operacją	4,474	<0,001
Operowany staw kolanowy 6 mies. po operacji – 3 mies. po operacji	5,785	<0,001
Uszkodzony staw kolanowy przed operacją – zdrowy staw kolanowy	5,836	<0,001
Operowany staw kolanowy 3 mies. po operacji – zdrowy staw kolanowy	5,892	<0,001
Operowany staw kolanowy 6 mies. po operacji – zdrowy staw kolanowy	2,459	0,0139

ATT – translacja przednia piszczele, ang. *anterior tibial translation*; MM – łąkotka przyśrodkowa, ang. *medial meniscus*.

Analiza częstości występowania zmian ATT u chorych 3 miesiące po operacji wykazała, że redukcja $\geq 0,5$ mm nastąpiła u 24,0% pacjentów, wzrost translacji piszczeli o więcej niż 0,5 mm obserwowano u 38,0% badanych (tab.15). U pozostałych 38,0% zmiany były w zakresie mniejszym niż 0,5 mm, z tego u 2 chorych (4,0%) translacja była bez zmian, nieznaczny wzrost zaobserwowano u 22,0%, a nieznaczne zmniejszenie u 12% badanych. Po 6 miesiącach od operacji badany parametr uległ zmianie: u 68% badanych nastąpiła redukcja ATT wynosząca $\geq 0,5$ mm, wzrost translacji o więcej niż 0,5 mm odnotowano jedynie u 2 chorych (4,0%). U pozostałych 28,0% zmiany były w zakresie mniejszym niż 0,5 mm, z tego u 4 chorych (8,0%) translacja była bez zmian, nieznaczny wzrost stwierdzono u 12,0%, a nieznaczne zmniejszenie u 8% badanych. Różnica pomiędzy wynikami po 3 i po 6 miesiącach od operacji okazała się istotna statystycznie ($p < 0,001$).

Tab. 15. Częstość występowania zmian w zakresie ATT u pacjentów po zabiegu operacyjnym, w stosunku do wyników sprzed zabiegu operacyjnego, w wybranych przedziałach wartości

Zmiany ATT po operacji	Czas badania			
	3 miesiące po operacji		6 miesięcy po operacji	
Redukcja translacji $\geq 0,5$ mm	12	24,0	34	68,0
Wzrost translacji $\geq 0,5$ mm	19	38,0	2	4,0
Zmiany w zakresie $< 0,5$ mm	19	38,0	14	28,0
W tym (19):				
Bez zmian	2	4,0	4	8,0
Nieznaczny wzrost translacji	11	22,0	6	12,0
Nieznaczny spadek translacji	6	12,0	4	8,0
Razem	50	100,0	100,0	100,0
chi ² =25,041; p=0,0000				

ATT – translacja przednia piszczeli, ang. *anterior tibial translation*.

5.1.1.2 Korelacja wyników translacji przedniej piszczeli z rodzajem uszkodzenia łąkotki

Nie stwierdzono istotnej statystycznie różnicy częstości zwiększonej translacji przedniej piszczeli przed operacją w zależności od rodzaju uszkodzenia łąkotki ($p > 0,05$) (tab.16). Warto jednak zauważyć, że najczęściej zwiększona ATT występowała w przypadku uszkodzeń podłużnych, radialnych i „rączki od wiadra”. Obserwowano ją u wszystkich chorych z tymi urazami. W następnej kolejności co do częstości były urazy złożone, w tym przypadku zwiększona ATT dotyczyła 92,3% chorych, najrzadziej zwiększenie tego parametru obserwowano przy urazach horyzontalnych (70,0%).

Tab. 16. Częstość występowania zwiększonej ATT przed operacją w zależności od rodzaju uszkodzenia MM

Zwiększona ATT	Rodzaj uszkodzenia MM					
	Horyzontalne		Złożone		Pozostałe	
	n	%	N	%	n	%
Tak	21	70,0	12	92,3	7	100,0
Nie	9	30,0	1	7,7	-	-
Razem	30	100,0	13	100,0	7	100,0
chi²=4,856; p=0,088						

ATT – translacja przednia piszczeli, ang. *anterior tibial translation*; MM – łąkotka przyśrodkowa, ang. *medial meniscus*.

5.1.1.3 Korelacja wyników translacji przedniej piszczeli z rodzajem urazu: ostry-przewlekły

Nie stwierdzono istotnej statystycznie różnicy wielkości ATT po 3 miesiącach po zabiegu w przypadku urazów ostrych i przewlekłych ($p > 0,05$) (tab.17). Średnia translacji przedniej piszczeli w przypadku urazów ostrych i przewlekłych okazała się bardzo zbliżona: $4,38 \pm 1,37$ mm vs $4,46 \pm 0,88$ mm. Zbliżone były także mediany ATT: 4,3 mm vs 4,5 mm.

Tab. 17. Porównanie wielkości ATT u pacjentów z urazem ostrym i przewlekłym w okresie 3 i 6 miesięcy po operacji

Uraz	Obliczone parametry statystyczne ATT (mm)					
	min	max	x	Me	SD	v(%)
	3 miesiące po operacji					
Ostry	2,20	7,4	4,38	4,3	1,37	31,3
Przewlekły	3,0	6,4	4,46	4,5	0,88	19,8
Porównanie średnich	z=0,331; p=0,741					
	6 miesięcy po operacji					
Ostry	1,7	5,5	3,57	3,7	1,07	29,9
Przewlekły	2,3	6,5	3,73	3,7	0,94	25,1
Porównanie średnich	z=0,428; p=0,668					

ATT – translacja przednia piszczeli, ang. *anterior tibial translation*; x- średnia arytmetyczna; Me- mediana; SD- odchylenie standardowe; v- współczynnik zmienności.

Podobnie w badaniu po 6 miesiącach od operacji nie wykazano istotnej statystycznie różnicy wielkości ATT w przypadku urazów ostrych i przewlekłych ($p > 0,05$). Odpowiednio średnia translacji piszczeli w przypadku urazów ostrych i przewlekłych okazała się dość zbliżona: $3,57 \pm 1,07$ mm i $3,73 \pm 0,94$ mm. Tu różnica pomiędzy średnimi jest nieco większa, ale w obu podgrupach u połowy badanych translacja nie przekraczała 3,7 mm (równe mediany).

5.1.2 Wyniki pooperacyjne w skali Lysholm

5.1.2.1 Rozkład i badanie istotności wyników Lysholm

Porównanie uzyskanych średnich wartości wyników skali Lysholm w trzech momentach czasowych (tab.18): przed operacją, 3 miesiące po operacji i 6 miesięcy po operacji wykazało istotną statystycznie różnicę ($p < 0,001$). Okazało się, że najmniejsza średnia była przed operacją, istotnie większa kolejno po 3 i 6 miesiącach po operacji. Odpowiednie średnie punktów wynosiły: $62,6 \pm 18,6$ vs $84,1 \pm 10,1$ vs $90,2 \pm 8,0$.

Tab. 18. Porównanie wartości skali Lysholm w trzech momentach czasowych: przed operacją, 3 i 6 miesięcy po operacji

Czas badania	Obliczone parametry statystyczne punktacji Lysholm					
	Min	max	x	Me	SD	v(%)
Przed operacją	12	89	62,6	67,5	18,6	29,7
3 miesiące po operacji	56	99	84,1	84,0	10,1	12,0
6 miesięcy po operacji	69	100	90,2	90,5	8,0	8,9
Porównanie średnich	$\chi^2=74,537$; $p=0,0000$ Przed z 3 mies. operacji: $z=5,841$; $p=0,0000$ Przed z 6 mies. po operacji: $z=6,073$; $p=0,0000$ 3 mies. po z 6 mies. po operacji: $z=4,242$; $p=0,0000$					

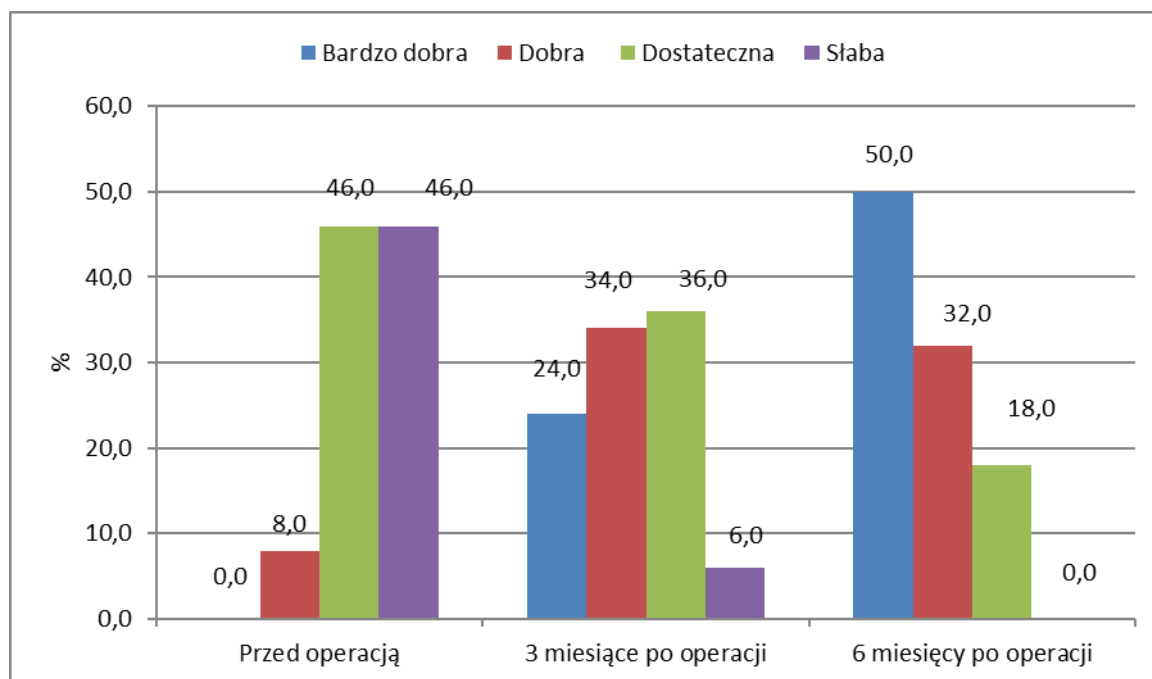
x- średnia arytmetyczna; Me- mediana; SD- odchylenie standardowe; v- współczynnik zmienności.

Poniżej w tabeli przedstawiono rozkład wyników skali wg Lysholma w trzech momentach badania (tab.19). Stwierdzono istotną statystycznie różnicę rozkładu wyników wspomnianej skali ($p < 0,001$). Okazało się, że wyników bardzo dobrych, 91-100 punktów, nie miała żadna osoba przed operacją, natomiast po 3 miesiącach od operacji uzyskało je 24% pacjentów, a po 6 miesiącach już 50%. Dobre wyniki tej oceny przed zabiegiem operacyjnym miało jedynie 8% badanych, po 3 miesiącach 34%, a po 6 miesiącach 32%. Ten ostatni odsetek jest mniejszy, ponieważ wielu z tych pacjentów po 6 miesiącach osiągnęło wynik bardzo dobry. Warto tu zauważyć, że częstość ocen dostatecznych zmniejszała się w sposób istotny statystycznie w kolejnych etapach badania, odsetki te wynosiły: 46% vs 36% vs 18%. Podobnie było w przypadku oceny słabej, w tym przypadku odsetek także malał istotnie w kolejnych momentach badania: 46% vs 6% vs 0,0%. Jak widać, takich wyników po 6 miesiącach od operacji w ogóle nie było.

Tab. 19. Rozkład wyników skali Lysholm przed i w dwóch momentach czasowych po operacji

Ocena funkcji stawu wg Lysholm	Czas badania					
	Przed operacją		3 miesiące po operacji		6 miesięcy po operacji	
	n	%	n	%	n	%
Bardzo dobra	-	-	12	24,0	25	50,0
Dobra	4	8,0	17	34,0	16	32,0
Dostateczna	23	46,0	18	36,0	9	18,0
Słaba	23	46,0	3	6,0	-	-
Razem	50	100,0	50	100,0	50	100,0
chi²= 68,575; p=0,0000						

Powyższe cechy badanej grupy przedstawiono na wykresie (ryc.23).



Ryc. 23. Ocena funkcji stawu na podstawie wyników skali Lysholm przed i po operacji.

5.1.3 Wyniki pooperacyjne formularza IKDC2000

5.1.3.1 Rozkład wyników i badanie istotności formularza IKDC2000

Porównanie średnich wartości wskaźnika IKDC2000 uzyskanych na trzech etapach leczenia: przed operacją, 3 i 6 miesięcy po operacji wykazało istotną statystycznie różnicę ($p < 0,001$) (tab.20). Najniższą średnią zanotowano przed zabiegiem operacyjnym, co oznacza niższy poziom aktywności i większy poziom dolegliwości, zaś istotnie większą 3 miesiące, a także 6 miesięcy po operacji. Odpowiednie średnie punktacji wynosiły: $47,3 \pm 16,9$ vs $71,5 \pm 12,7$ vs $80,8 \pm 12,2$. Przed operacją połowa badanych uzyskała wynik wskaźnika IKDC2000 nieprzekraczający 44,8 punktów, po 3 miesiącach u połowy pacjentów wskaźnik był równy lub większy od 74,2 punktów, a po kolejnych 3 miesiącach od operacji połowa pacjentów uzyskała wynik 82,8 lub więcej punktów. Jak widać, już po 3 miesiącach nastąpił istotny statystycznie wzrost zarówno średniej punktacji w skali IKDC2000, jak i mediany. Po kolejnych 3 miesiącach, czyli 6 miesiącach po operacji, różnica ta w stosunku do oceny zarówno sprzed operacji, jak i oceny po 3 miesiącach także okazała się istotna statystycznie.

Tab. 20. Porównanie wartości skali IKDC2000 w trzech momentach czasowych: przed operacją, 3 i 6 miesięcy po operacji

Czas badania	Obliczone parametry statystyczne punktacji IKDC2000					
	Min	max	x	Me	SD	v(%)
Przed operacją	13,8	82,8	47,3	44,8	16,9	35,8
3 miesiące po operacji	42,5	94,3	71,5	74,2	12,7	17,7
6 miesięcy po operacji	43,7	98,9	80,8	82,8	12,2	15,1
Porównanie średnich	$\chi^2=71,157$; $p=0,0000$ Przed operacją z 3 mies. po operacji: $z=5,824$; $p=0,0000$ Przed operacją z 6 mies. po operacji: $z=6,028$; $p=0,0000$ 3 mies. po z 6 mies. po operacji: $z=5,139$; $p=0,0000$					

x- średnia arytmetyczna; Me- mediana; SD- odchylenie standardowe; v- współczynnik zmienności.

5.1.4 Korelacja wyników skali ocen funkcji kolana z wybranymi parametrami

5.1.4.1 Korelacja z wiekiem i BMI

Przed zabiegiem nie stwierdzono istotnych statystycznie zależności wyników w skali Lysholm od wieku i od wielkości wskaźnika BMI chorych ($p>0,05$) (tab.21). Obliczone współczynniki korelacji rang nie odbiegały istotnie od zera. Nieistotna statystycznie okazała się również zależność punktacji wskaźnika IKDC2000 od wieku i BMI ($p>0,05$). W przypadku tych zależności współczynniki korelacji rang były bliskie zera.

W badaniu przeprowadzonym 3 miesiące po operacji nie stwierdzono także istotnych statystycznie zależności wyników w skali Lysholm od wieku i od wielkości wskaźnika BMI

chorych ($p > 0,05$). Obliczone współczynniki korelacji rang były bardzo bliskie zera. Także zależność punktacji w skali IKDC2000 od wieku badanych okazała się nieistotna statystycznie ($p > 0,05$). W przypadku tej zależności współczynnik korelacji rang był bliski zera. Natomiast stwierdzono istotną statystycznie, ale niezbyt silną zależność wyników formularza IKDC2000 od wielkości wskaźnika BMI chorych (współczynnik korelacji rang wynosi $-0,295$; $p < 0,05$). Oznacza to, że im większa wartość wskaźnika BMI chorego, tym mniejszy uzyskany przez niego wynik punktacji w skali IKDC2000 (zależność ujemna).

Podobnie w badaniu przeprowadzonym 6 miesięcy po zabiegu nie stwierdzono istotnych statystycznie zależności wyników w skali Lysholm od wieku i od wielkości wskaźnika BMI badanych ($p > 0,05$). Obliczone współczynniki korelacji rang były bardzo bliskie zera. Nieistotna statystycznie okazała się także zależność punktacji formularza IKDC2000 od wieku i BMI ($p > 0,05$). Warto tu jednak zauważyć, że zależność pomiędzy wynikiem w skali IKDC2000 a wielkością wskaźnika BMI była dość bliska istotności ($p = 0,054$).

Tab. 21. Zależności pomiędzy wiekiem i BMI chorych a wynikami punktacji skali Lysholm i skali IKDC2000 przed operacją, 3 i 6 miesięcy po operacji

Zależność pomiędzy:	Przed operacją			3 miesiące po operacji			6 miesięcy po operacji		
	Wsp. korelacji rang	Wartość testu t	Istotność p	Wsp. korelacji rang	Wartość testu t	Istotność p	Wsp. korelacji rang	Wartość testu t	Istotność p
Wiek a skalą Lysholm	0,236	1,683	0,099	-0,037	0,257	0,799	0,001	0,010	0,992
BMI a skalą Lysholm	-0,053	0,370	0,713	0,006	0,043	0,966	-0,159	1,121	0,268
Wiek a IKDC2000	-0,208	1,475	0,147	-0,128	0,898	0,373	-0,233	1,664	0,103
BMI a IKDC2000	-0,120	0,838	0,406	-0,295	2,138	0,0376	-0,275	1,978	0,054

BMI – wskaźnik masy ciała, ang. *body mass index*; żółtym kolorem zaznaczono wynik bliski przyjętemu poziomowi istotności.

5.1.4.2 Korelacja z rodzajem uszkodzenia rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej

Porównanie wyników w skali Lysholm u pacjentów z różnymi rodzajami uszkodzeń łąkotki przyśrodkowej przed zabiegiem operacyjnym nie wykazało istotnej statystycznie różnicy ($p>0,05$). Średnie punktów okazały się dość zbliżone, wynosiły dla uszkodzeń horyzontalnych $64,1 \pm 18,3$, dla uszkodzeń złożonych $59,7 \pm 20,0$, a dla uszkodzeń pozostałych $61,6 \pm 19,7$. Jak widać, najniższa punktacja wyników występowała w przypadku uszkodzeń złożonych.

Porównanie wyników w skali Lysholm u chorych z różnymi uszkodzeniami łąkotki nie wykazało istotnej statystycznie różnicy zarówno w okresie 3 miesięcy, jak i 6 miesięcy po operacji ($p>0,05$). Warto jednak zauważyć, że w okresie 3 miesięcy po operacji średnie punktacji były najlepsze w przypadku uszkodzeń pozostałych (promieniste, podłużne i „rączka od wiadra”), niższe dla uszkodzeń złożonych, a najniższe dla uszkodzeń horyzontalnych, odpowiednio: $87,9 \pm 13,8$; $84,5 \pm 8,70$ i $83,1 \pm 9,90$. Po 3 miesiącach w przypadku uszkodzeń pozostałych mediana wynosiła 94, co oznacza, że połowa chorych z tymi uszkodzeniami uzyskała wynik w Lysholm wynoszący 94 lub więcej punktów (a więc wynik doskonały). Z kolei po 6 miesiącach dla poszczególnych rodzajów uszkodzeń średnie punktacji w skali Lysholm okazały się zbliżone, wynosiły: $89,2 \pm 8,83$ dla uszkodzeń horyzontalnych, $92,0 \pm 5,10$ dla złożonych i $90,9 \pm 9,03$ dla pozostałych. Jak widać, po 6 miesiącach po operacji, niezależnie od rodzaju uszkodzenia, połowa chorych z każdej podgrupy uzyskała wyniki oceniane jako doskonałe. W tabeli 22 przedstawiono porównanie wyników punktacji w skali Lysholm w zależności od rodzaju uszkodzenia rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej.

Tab. 22. Porównanie wartości w skali Lysholm u chorych z różnymi uszkodzeniami łąkotki przyśrodkowej w badanych okresach obserwacji

Rodzaj uszkodzenia łąkotki	Obliczone parametry statystyczne punktacji skali Lysholm					
	min	max	x	Me	SD	v(%)
	Przed operacją					
Horyzontalne	12	84	64,1	71,0	18,3	28,5
Złożone	28	89	59,7	61,0	20,0	33,5
Pozostałe	31	84	61,6	65,0	19,7	32,1
Porównanie średnich	H=0,472; p=0,790					
	3 miesiące po operacji					
Horyzontalne	56	95	83,1	84,0	9,90	11,9
Złożone	69	99	84,5	84,0	8,70	10,3
Pozostałe	60	99	87,9	94,0	13,8	15,7
Porównanie średnich	H=2,479; p=0,290					
	6 miesięcy po operacji					
Horyzontalne	69	100	89,2	89,5	8,83	9,9
Złożone	79	100	92,0	94,0	5,10	5,5
Pozostałe	75	100	90,9	94,0	9,03	9,9
Porównanie średnich	z=0,737; p=0,692					

x- średnia arytmetyczna; Me- mediana; SD- odchylenie standardowe; v- współczynnik zmienności.

Podobnie jak w przypadku skali Lysholm, porównanie wyników wskaźnika IKDC2000 przed zabiegiem operacyjnym nie wykazało istotnej statystycznie różnicy ($p > 0,05$). Najwyższy wynik punktacji uzyskali chorzy z uszkodzeniami horyzontalnymi: $49,8 \pm 18,1$, następnie bardzo zbliżony dla uszkodzeń złożonych i pozostałych, średnie punktacji wynosiły odpowiednio: $43,9 \pm 15,3$ i $43,3 \pm 14,3$.

Także porównanie wyników formularza IKDC2000 u chorych z różnymi uszkodzeniami MM nie wykazało istotnej statystycznie różnicy ani w okresie 3 miesięcy, ani 6 miesięcy po operacji ($p > 0,05$). Warto jednak zauważyć, że w pierwszym okresie po operacji średnia punktacji IKDC2000 była najwyższa w przypadku uszkodzeń horyzontalnych, niższa dla uszkodzeń pozostałych, a najniższa dla uszkodzeń złożonych. Występują tu pewne, choć nieistotne statystycznie, różnice pomiędzy średnimi. Średnie punktacji wynosiły odpowiednio: $73,5 \pm 12,4$; $71,8 \pm 16,3$ i $66,7 \pm 10,6$. Z kolei po 6 miesiącach dla poszczególnych rodzajów uszkodzeń średnie te okazały się zbliżone, wynosiły: $80,4 \pm 12,9$ dla uszkodzeń horyzontalnych, $81,7 \pm 7,54$ dla złożonych i $80,8 \pm 17,0$ dla pozostałych. Po 6 miesiącach w przypadku uszkodzeń pozostałych mediana była największa, wynosiła 88,5, co oznacza, że połowa chorych z tymi uszkodzeniami uzyskała wynik w skali IKDC2000 wynoszący 88,5 lub więcej punktów. W tabeli 23 przedstawiono porównanie wyników formularza IKDC2000 w zależności od rodzaju uszkodzenia łąkotki.

Tab. 23. Porównanie wyników w skali IKDC2000 u chorych z różnymi uszkodzeniami łątkotki przyśrodkowej w badanych okresach obserwacji

Rodzaj uszkodzenia łątkotki	Obliczone parametry statystyczne punktacji skali IKDC2000					
	min	max	x	Me	SD	v(%)
	Przed operacją					
Horyzontalne	13,8	80,5	49,8	55,2	18,1	36,4
Złożone	23,0	82,8	43,9	42,4	15,3	35,0
Pozostałe	26,4	64,4	43,2	37,9	14,3	33,2
Porównanie średnich	H=2,139; p=0,343					
	3 miesiące po operacji					
Horyzontalne	42,5	94,3	73,5	77,0	12,4	16,9
Złożone	51,7	80,5	66,7	71,3	10,6	16,0
Pozostałe	48,3	90,8	71,8	77,0	16,3	22,7
Porównanie średnich	H=3,479; p=0,176					
	6 miesięcy po operacji					
Horyzontalne	43,7	98,9	80,4	82,8	12,9	16,1
Złożone	72,4	98,9	81,7	80,5	7,54	9,2
Pozostałe	50,6	97,7	80,8	88,5	17,0	21,0
Porównanie średnich	z=0,221; p=0,896					

x- średnia arytmetyczna; Me- mediana; SD- odchylenie standardowe; v- współczynnik zmienności.

5.1.4.3 Korelacja z liczbą szwów

Liczba szwów *all-inside* wynosiła od 2 do 7, średnia 3 ± 1 , a połowa chorych miała ich 3 lub więcej. Nie stwierdzono istotnych statystycznie zależności pomiędzy liczbą szwów a wynikami leczenia mierzonymi w skalach Lysholm i IKDC2000 ($p > 0,05$) (tab.24). Takich istotnych zależności nie stwierdzono zarówno 3 miesiące, jak i 6 miesięcy po zabiegu operacyjnym.

Tab. 24. Zależności pomiędzy liczbą szwów a wynikami skal Lysholm i IKDC2000 przed operacją, 3 i 6 miesięcy po operacji

Zależność pomiędzy:	3 miesiące po operacji			6 miesięcy po operacji		
	Wsp. korelacji rang	Wartość testu t	Istotność p	Wsp. korelacji rang	Wartość testu t	Istotność p
Liczbą szwów a skalą Lysholm	0,006	0,042	0,967	0,256	1,841	0,072
Liczbą szwów a skalą IKDC2000	0,031	0,211	0,833	0,266	1,915	0,061

Żółtym kolorem zaznaczono wynik bliski przyjętemu poziomowi istotności.

5.1.4.4 Korelacja z rodzajem urazu: ostry - przewlekły

Porównanie wyników w skali Lysholm u chorych z urazem ostrym i przewlekłym (tab.25) nie wykazało istotnej statystycznie różnicy zarówno w okresie 3 miesięcy, jak i 6 miesięcy po operacji ($p > 0,05$). Średnie punktów były dość zbliżone i wynosiły odpowiednio dla chorych z urazem ostrym i przewlekłym po 3 miesiącach: $87,1 \pm 7,72$ i $81,6 \pm 13,8$, a po 6 miesiącach: $90,9 \pm 6,73$ i $89,6 \pm 9,03$. Jak widać, po 3 miesiącach nieznacznie niższe wyniki mieli badani z urazem przewlekłym, ale po 6 miesiącach wyniki okazały się niemal takie same.

Tab. 25. Porównanie wartości punktacji skali Lysholm u chorych z urazem ostrym i przewlekłym w okresie 3 i 6 miesięcy po operacji

Rodzaj urazu	Obliczone parametry statystyczne punktacji skali Lysholm					
	min	max	x	Me	SD	v(%)
	3 miesiące po operacji					
Ostry	69	99	87,1	89,0	7,72	8,9
Przewlekły	56	99	81,6	84,0	11,3	13,8
Porównanie średnich	z=1,499; p=0,134					
	6 miesięcy po operacji					
Ostry	79	100	90,9	91,0	6,73	7,4
Przewlekły	69	100	89,6	90,0	9,03	10,1
Porównanie średnich	z=0,302; p=0,763					

x- średnia arytmetyczna; Me- mediana; SD- odchylenie standardowe; v- współczynnik zmienności.

Także porównanie wyników w skali IKDC2000 u chorych z urazem ostrym i przewlekłym (tab.26) nie wykazało istotnej statystycznie różnicy ani w okresie 3 miesięcy, ani 6 miesięcy po operacji ($p > 0,05$). Również w tym przypadku średnie punktów były dość zbliżone i wynosiły odpowiednio dla chorych z urazem ostrym i przewlekłym po 3 miesiącach: $73,2 \pm 12,2$ i $70,0 \pm 13,1$, zaś po 6 miesiącach: $82,2 \pm 12,7$ i $79,7 \pm 11,9$. Jak widać, zarówno po 3 miesiącach, jak i po 6 miesiącach nieznacznie niższe wyniki oceny w skali IKDC2000 mieli chorzy z urazem przewlekłym.

Tab. 26. Porównanie wartości punktacji skali IKDC2000 u chorych z urazem ostrym i przewlekłym w okresie 3 i 6 miesięcy po operacji

Rodzaj urazu	Obliczone parametry statystyczne punktacji skali IKDC2000					
	min	max	X	Me	SD	v(%)
	3 miesiące po operacji					
Ostry	42,5	90,8	73,2	75,9	12,2	16,7
Przewlekły	48,3	94,3	70,0	71,3	13,1	18,7
Porównanie średnich	z=0,740; p=0,459					
	6 miesięcy po operacji					
Ostry	47,1	98,9	82,2	82,8	12,7	15,5
Przewlekły	43,7	95,9	79,7	82,7	11,9	14,9
Porównanie średnich	z=0,729; p=0,467					

x- średnia arytmetyczna; Me- mediana; SD- odchylenie standardowe; v- współczynnik zmienności.

6. Dyskusja

6.1 Uwagi ogólne

Jest to pierwsze badanie wykorzystujące urządzenie GNRB do oceny wpływu uszkodzeń łąkotki na zmianę ATT stawów kolanowych. Dostępne są liczne publikacje porównujące GNRB z innymi przyrządami służącymi do pomiaru tego parametru, głównie w kontekście oceny wydolności więzadła krzyżowego przedniego. Tę metodę badania stosowano zarówno w diagnostyce uszkodzeń ACL, jak i w monitorowaniu efektów jego operacyjnej rekonstrukcji [85][86]. Istnieją prace pokazujące wyższość tego urządzenia nad innymi oraz rekomendujące je jako wiarygodne narzędzie diagnostyczne [87]-[88]. Robert z zespołem określają wartości graniczne różnic ATT stawu kolanowego uszkodzonego i zdrowego, dla których można rozpoznać częściowe i całkowite uszkodzenia ACL, odpowiednio 1,5 mm (87% swoistości) oraz 3 mm i więcej (99% swoistości) [85]. W literaturze brak takiej wartości dla uszkodzeń niewięzadłowych. Oceniając translację kości piszczelowej w stawie kolanowym z potwierdzonym uszkodzeniem łąkotki, można tylko porównać jej wartość z kolaniem zdrowym. Uzyskana różnica, pod warunkiem braku uszkodzeń w zdrowym stawie oraz utrzymania tych samych parametrów badania, może sugerować wpływ uszkodzenia łąkotki na parametr ATT.

6.2 Epidemiologia – interpretacja

Większość z zaprezentowanej w badaniu grupy stanowili mężczyźni (64%). Podobny rozkład dla płci raportują inni badacze [3][28][89]. Średnia wieku chorych wynosiła $41,7 \pm 12,2$ lat, bez istotnych różnic względem płci.

Średnia wskaźnika BMI dla opisanej grupy wynosiła $25,5 \pm 3,87$ kg/m² i w grupie mężczyzn była istotnie większa niż w grupie kobiet ($p < 0,01$, odpowiednio $26,6 \pm 3,42$ i $23,7 \pm 4,03$ kg/m²). Zespoły Forda i Hwanga raportują silną zależność pomiędzy wysokim wskaźnikiem BMI u obu płci a ryzykiem izolowanego uszkodzenia łąkotki, zwłaszcza przysródkowej [90][91]. Nie tylko otyłość (BMI > 30 kg/m²), ale i nadwaga (BMI 25 – 29,9

kg/m²) zwiększa prawdopodobieństwo konieczności leczenia operacyjnego z powodu uszkodzenia łątki [90]. Jak ważnym czynnikiem ryzyka uszkodzeń stawu kolanowego jest wskaźnik BMI pisze również Widuchowski i wsp. [92]. Badacze odnotowali średnią wskaźnika BMI 28,79 ± 3,92 kg/m² w grupie chorych z poważnym, ogniskowym uszkodzeniem chrząstki, w ocenie artroskopowej tego stawu.

W grupie badanej dominowały uszkodzenia horyzontalne łątki przyśrodkowej 60% (n=30), występowały one również jako składowa wszystkich uszkodzeń złożonych. Jeśli uwzględnić ten fakt, to ich odsetek zwiększa się do 86%. Izolowane uszkodzenia horyzontalne występowały częściej u mężczyzn (62,5% vs 55,5%), natomiast złożone u kobiet (27,8% vs 25%), ale również i w tym przypadku nie stwierdzono istotności ($p>0,05$). Metcalf z zespołem dokonał oceny artroskopowej 1485 chorych z urazem łątki w stabilnym kolanie. Badał częstość występowania rodzaju uszkodzenia łątki odpowiednio u kobiet i mężczyzn, odnotowując częstsze uszkodzenia horyzontalne (37% vs 30%) oraz złożone (31% vs 27%) w grupie kobiet [89].

Nie stwierdzono istotnej statystycznie różnicy wieku chorych z różnymi uszkodzeniami łątki: horyzontalne, złożone i pozostałe ($p>0,05$). Nie potwierdza to wielu doniesień literatury, że uszkodzenia złożone i horyzontalne to typowe uszkodzenie przewlekłe (degeneracyjne) występujące u osób w średnim i starszym wieku [15][32]. Również Metcalf i wsp. wskazują na wyraźnie częstsze występowanie tych typów urazów w grupie chorych > 40 roku życia [89]. W metaanalizie zespołu Snoekera autorzy wykazują silne dowody na wpływ wieku (> 60 lat) na ryzyko degeneracyjnego uszkodzenia łątki. Badacze nie uwzględniają jednak morfologii uszkodzenia łątki [93].

W badanej grupie chorych występował nieznacznie większy odsetek liczby stawów kolanowych po uszkodzeniu w mechanizmie przewlekłym (54%). Mężczyźni częściej ulegali przewlekłemu urazowi kolana - 56,2%, u kobiet odsetek rodzajów urazów wynosił dokładnie połowę ($p>0,05$). Również Snoeker i wsp. wskazują na większe ryzyko przewlekłego uszkodzenia łątki wśród mężczyzn niż u kobiet, aż trzykrotnie [93]. Nie potwierdza tego jednak zespół Metcalfa. Autorzy wskazują, że to ostre uszkodzenia łątki występują znacząco częściej niż przewlekłe zarówno w grupie mężczyzn, jak i kobiet, odpowiednio 78% i 64% urazów [89]. Co ciekawe, nie znaleziono istotnej statystycznie zależności pomiędzy

rodzajem urazu: ostrym i przewlekłym, a rodzajem uszkodzenia łąkotki ($p > 0,05$). Uszkodzenia horyzontalne, których było najwięcej, występowały tu niemal z taką samą częstością: 60,9% i 59,3%.

Żaden z chorych nie wymagał reoperacji z powodu uszkodzonej łąkotki. Konieczność ponownej ingerencji chirurgicznej uznawana jest za niepowodzenie danej metody leczenia. Wskaźnik niepowodzeń szycia łąkotki *all-inside* według wielu badaczy wynosi od 13% do 28% [94]-[95]. Powikłanie to często oznacza w konsekwencji konieczność meniscektomii podczas kolejnej operacji. W cytowanych pracach okres obserwacji chorych był jednak znacznie dłuższy w porównaniu z okresem obserwacji w omawianym materiale: 114 miesięcy vs 6 miesięcy [96]. Laurendon i wsp. wskazują wyraźne czynniki prognostyczne niepowodzeń tej metody naprawy łąkotki - wg ich ustaleń są nimi wskaźnik BMI $> 25 \text{ kg/m}^2$ ($p = 0,014$) oraz uszkodzenie łąkotki typu „rączka od wiadra” ($p = 0,006$) [94]. Badanie grupy Sommerfeldta nie potwierdziło tej zależności [97]. Krych i wsp. retrospektywnie zbadali grupę 44 chorych (≤ 18 lat), u których przeprowadzono artroskopową naprawę izolowanego uszkodzenia łąkotki [98]. Zaobserwowali istotny wpływ złożonego rodzaju uszkodzenia łąkotki na odsetek niepowodzeń ($p = 0,001$).

Nie można wykluczyć, że wysoki odsetek (86%) uszkodzeń horyzontalnych, przy niewielkim uszkodzeniu typu „rączka od wiadra” (4%) zdecydował o braku reoperacji. Podczas naprawy tego rodzaju rozdarcia łączono techniki *all-inside* i *outside-in*, wiążąc szwy na torebce stawowej. Mogło to mieć wpływ na tak niski odsetek niepowodzeń w naprawie tego typu uszkodzeń. Najczęściej występujące w badanym materiale uszkodzenia horyzontalne, mimo że obejmują dużą część przekroju łąkotki, przechodzą zwykle przez całą strefę unaczynioną. Równocześnie w wyniku przewlekłego uszkodzenia strefa beznaczyniowa ulega całkowitej dezintegracji i nie powoduje objawów mechanicznych po zabiegu. To zjawisko również mogło przyczynić się do zaobserwowanego braku reoperacji.

6.3 Zmiany wartości translacji przedniej piszczeli – interpretacja

Średnia wartości ATT w grupie zdrowych i uszkodzonych stawów kolanowych przed operacją różniła się istotnie ($p < 0,001$), a ich różnica wynosiła $0,86 \pm 0,59 \text{ mm}$.

W przypadku 80,0% uszkodzonych stawów kolanowych zwiększenie ATT w stosunku do zdrowego wynosiła $\geq 0,5$ mm. Jak stwierdzono wcześniej, jest to pierwsze badanie wykorzystujące urządzenie GNRB do oceny wpływu uszkodzeń łąkotki na ATT. Jako zwiększenie ATT przyjęto wartości $\geq 0,5$ mm celem łatwiejszego porównania z wynikami pooperacyjnymi.

Zwiększenie tego parametru wystąpiło u wszystkich chorych z uszkodzeniem rogu tylnego łąkotki typu: podłużnego, promienistego oraz „rączki od wiadra”. Nie stwierdzono jednak istotnej statystycznie różnicy pomiędzy zwiększeniem wartości ATT a poszczególnymi rodzajami uszkodzenia łąkotki. Istotnie na tę wartość nie wpływał również rodzaj urazu stawu kolanowego: ostry i przewlekły ($p > 0,05$).

Aby wykazać, jak zmieniała się wartość ATT w operowanych stawach kolanowych, użyto trzech sposobów interpretacji wyników w przyjętych trzech okresach obserwacji: przed operacją, 3 miesiące po operacji i 6 miesięcy po operacji. W pierwszym sposobie wykazano, jak zmieniały się średnie wartości ATT tych stawów w okresach obserwacji, uzyskując istotną statystycznie różnicę pomiędzy nimi ($p < 0,001$). W drugim sposobie poddano analizie wielkość różnic średnich wartości ATT operowanych stawów kolanowych w badanych okresach obserwacji. W trzecim sposobie interpretacji wyników poddano analizie zmianę wartości ATT, w poszukiwaniu tych wyników, które mieściły się w zakresie $\geq 0,5$ mm. Oceniano redukcję wartości ATT (poprawę) i wzrost wartości ATT (pogorszenie) w grupie operowanych stawów po okresie 3 i 6 miesięcy od operacji.

W pierwszym i drugim sposobie oceny zmian wartości ATT uszkodzonych stawów kolanowych zaobserwowano nieistotne jej zwiększenie, a więc pogorszenie ATT po 3 miesiącach od operacji ($p > 0,05$). Technika *pie crusting technique*, używana do poszerzenia przedziału przyśrodkowego stawu kolanowego, tak naprawdę pozoruje uraz więzadła MCL w okolicy jego przyczepu udowego. Jest to kontrolowane i niepełne uszkodzenie warstwy głębokiej jego włókien [58]-[59]. Zdaniem Fakioglu pełne wygojenie więzadła następuje po 6 miesiącach. Badacz ten wraz z zespołem potwierdzili to, wykonując stresowe RTG stawów kolanowych. Obserwowali, jak zmienia się mediana wartości szpary przyśrodkowej stawu w okresie: przed operacją, tydzień po operacji, 3 jak i 6 miesięcy po operacji, uzyskując odpowiednio wartości: 7,1 mm (3,7 – 9,6), 9,1 mm (6,2 – 11,3), 8,0 mm (5,3 – 10,1) oraz

7,2 mm (3,9 – 9,8), zmiany były istotne statystycznie ($p < 0,0001$) [58]. Badacze Halewood i Amis opisują rolę głębokiej warstwy MCL jako drugorzędowego stabilizatora stawu kolanowego oporującego translację przednią piszczeli w jego niewielkim zakresie zgięcia [99]. Urządzenie GNRB testuje kolano w zgięciu ok 20° . Analizując pracę Halewooda i Amisa, można przyjąć, że przyczyną przejściowego zwiększenia się wartości ATT po 3 miesiącach od operacji naprawy łąkotki może być śródoperacyjne uszkodzenie MCL.

Analizując sposobem trzecim redukcję wartości $ATT \geq 0,5$ mm (polepszenie) po 3 miesiącach od operacji, stwierdzono u 24% badanych. Wynik ten po 3 miesiącach był gorszy w porównaniu do uzyskanego po 6 miesiącach, gdzie redukcję wartości $ATT \geq 0,5$ mm uzyskano aż u 68% badanych. Różnica pomiędzy wynikami z tych dwóch okresów była również istotna statystycznie ($p < 0,001$).

Także w dwóch pierwszych sposobach uzyskano istotną poprawę, czyli redukcję ATT wśród uszkodzonych stawów kolanowych w okresie 6 miesięcy po operacji w stosunku do okresu przed operacją ($p < 0,001$). Wielkość translacji przedniej piszczeli była średnio mniejsza o $0,57 \pm 0,76$ mm.

Sposobu drugiego użyto również, aby sprawdzić, jak zmienia się średnia wartości ATT operowanego stawu kolanowego w stosunku do zdrowego w okresach obserwacji. Różnica ich średnich wynosiła przed operacją $0,86 \pm 0,59$ mm ($p < 0,001$). Po okresie 3 miesięcy od operacji różnica istotnie rosła ($p < 0,001$) i wynosiła $1,06 \pm 0,85$ mm, aby po 6 miesiącach od operacji bardzo zbliżyć się do wielkości w kolanie zdrowym $0,29 \pm 0,70$ mm ($p < 0,05$). Mimo że różnica średnich wartości translacji była znacząca statystycznie, to ich wartości bezwzględne były zbliżone do norm podawanych w literaturze. Beldame i wsp. opisują różnice wartości ATT rzędu $0,93 \pm 0,91$ mm jako normę dla dwóch zdrowych stawów kolanowych. Zdrowe stawy kolanowe w rozumieniu autorów to stawy bez częściowego lub całkowitego uszkodzenia ACL. Nie zwracają oni jednak uwagi na inne wewnętrzne uszkodzenia stawu np. łąkotek [100].

Analizując zmiany wartości ATT w stawie kolanowym z uszkodzoną, a następnie naprawioną łąkotką, należy przytoczyć wyniki zespołu Smitha [101]. Smith i wsp. testowali biomechanicznie preparaty świeżo mrożonych stawów kolanowych, dzieląc je na dwie grupy:

z wytworzonym uszkodzeniem rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej typu podłużnego (n=3) oraz z uszkodzeniem więzadła łąkotkowo-piszczelowego w tym samym miejscu (n=3) w stawie z wydolnym oraz uszkodzonym ACL. Testowano ATT (w mm) oraz naprężenie ACL (w %) w badanych stawach kolanowych, imitując test szuflady przedniej z siłą 100 N w położeniu stawu 0°, 30° i 90°. Badane zmienne oceniano przed wykonaniem uszkodzenia łąkotki, po wykonanym doświadczalnie uszkodzeniu oraz po wykonaniu jej naprawy. Potwierdzono istotną statystycznie zwiększoną ATT w obu typach uszkodzenia rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej w każdym kącie zgięcia kolana ($p=0,006$) oraz poprawę stabilizacji stawu po naprawie uszkodzeń.

Wyniki kliniczne uzyskane w zaprezentowanym materiale są zbieżne z obserwacjami zespołu Smitha uzyskanymi w badaniach laboratoryjnych. Potwierdzają one kluczową rolę rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej dla stabilizacji stawu kolanowego. Kwestia oceny zachowania tej struktury anatomicznej w różnych warunkach biomechanicznych, w zależności od obciążenia, zgięcia i rotacji, wymaga dalszych badań. Fakt ten skłania do wprowadzenia do algorytmu leczenia niestabilności kolana ważnej implikacji praktycznej: przy współistniejącym uszkodzeniu ACL oraz łąkotki naprawa tej drugiej struktury ma również duże znaczenie dla wyniku leczenia. Meniscektomia w sytuacji, gdy istnieją warunki do naprawy łąkotki, może sprzyjać nawrotowej niestabilności stawu kolanowego. Potwierdzenie tej zależności wymaga dalszych badań.

6.4 Zmiany wartości skali ocen funkcji kolana – interpretacja

Oceniając zmianę wyników subiektywnej oceny funkcji uszkodzonego stawu kolanowego według skali Lysholm oraz formularza IKDC2000, posłużono się analizą ich średnich w trzech momentach czasowych: przed operacją, 3 miesiące i 6 miesięcy po operacji. Zaobserwowano znaczący wzrost punktacji wyników w odpowiednich okresach badania: $62,6 \pm 18,6$ vs $84,1 \pm 10,1$ vs $90,2 \pm 8,0$ dla skali Lysholm oraz: $47,3 \pm 16,9$ vs $71,5 \pm 12,7$ vs $80,8 \pm 12,2$ dla wskaźnika IKDC2000. Różnice pomiędzy średnimi dla poszczególnych etapów leczenia były istotne statystycznie ($p<0,001$). Zgodnie ze średnimi punktacji przyjętych skal oceny, odpowiednio Lysholm i IKDC2000, wyniki operacyjnej naprawy MM techniką *all-inside* należy ocenić jako dobre i doskonałe. Podobne wyniki raportują inni

badacze przedmiotu. Należy jednak zauważyć, że grupy raportowane w literaturze nie były jednorodne a uszkodzeniom obu łąkotec towarzyszyło często uszkodzenie ACL [61][96][102]. Krych i wsp. oceniali grupę chorych z izolowanym uszkodzeniem łąkotki, u których przeprowadzono operacyjne szycie techniką *inside-out* [98]. Średnia wyniku formularza IKDC2000 wzrosła z 65.1 ± 15 w okresie przedoperacyjnym do 89.4 ± 6.4 punktów po operacji ($p=0,001$), a okres obserwacji wynosił więcej niż 2 lata. Średnia wieku operowanych pacjentów w porównaniu z prezentowaną pracą była niższa i wynosiła 15.8 lat (od 9.9 do 18.7) vs 41,7 lat w badanym materiale (13 – 66). Buchcic i wsp. przedstawili wyniki naprawy uszkodzeń łąkotki techniką *all-inside* w stawach kolanowych z współtowarzyszącym uszkodzeniem ACL, na podstawie oceny skali Lyshom [103]. Dokonując w pierwszym etapie leczenia tylko naprawy uszkodzenia łąkotki uzyskali znaczący wzrost punktacji w całej badanej grupie z 57,3 w okresie przedoperacyjnym do 92,2 w okresie pooperacyjnym. Średnia wieku wynosiła 21 lat a okres obserwacji 9 miesięcy (7-12). Jak widać Krych i Buchcic badali młodsze osoby, co mogło się przełożyć na uzyskanie przez nich lepszych wyników w zastosowanych skalach.

Nie stwierdzono istotnych statystycznie zależności wyników w ocenianych skalach od wieku chorego ani od rodzaju uszkodzenia łąkotki w żadnym z przyjętych okresów obserwacji ($p>0,05$). Brak istotności pomiędzy rodzajem uszkodzenia łąkotki przyśrodkowej a wynikami pooperacyjnymi w skali Lysholm raportują również Ogawa i wsp. [104]. Badacz porównywał wyniki jej punktacji w grupie uszkodzeń horyzontalnych i grupie uszkodzeń podłużnych łąkotki, w okresie przed i po leczeniu operacyjnym. Wskazuje on jednak na istotnie gorsze wyniki chorych z uszkodzeniem podłużnym w okresie przedoperacyjnym ($p<0,05$).

Zaobserwowano istotną, choć niezbyt silną zależność wyników formularza IKDC2000 od wskaźnika BMI chorych w okresie 3 miesięcy po operacji ($p<0,05$). Wykazano, że im większa wartość wskaźnika BMI, tym niższy uzyskany przez chorych wynik w skali IKDC2000. Opisana zależność nie była już istotna statystycznie w okresie 6 miesięcy po operacji ($p=0,054$).

Nie udowodniono żadnej zależności pomiędzy wynikami skali ocen funkcji stawu kolanowego po operacji a liczbą szwów łąkotki, ich średnia wynosiła 3 ± 1 szwy. Z powodu krótkiego okresu obserwacji w prezentowanym badaniu trudno też mówić o wpływie liczby

szwów na odsetek niepowodzeń. Schlechter i wsp. zaobserwowali jednak taką zależność w prezentowanej grupie młodych pacjentów po szyciu łąkotki [95]. W grupie chorych, u których szycie łąkotki zawiodło (13%), średnia liczby szwów wynosiła 1,79 w przeciwieństwie do grupy wyleczonych - 2,97 ($p=0,03$), a średni okres obserwacji wynosił 41 miesięcy.

Rozpatrując związek wyników w skalach Lysholm i IKDC2000 z rodzajem urazu stawu kolanowego też nie potwierdzono istotności ($p>0,05$). Warto jednak zauważyć, że w okresie 3 miesięcy od operacji nieznacznie gorsze wyniki mieli chorzy po urazie przewlekłym stawu. Po okresie 6 miesięcy od operacji ta zależność widoczna była już tylko w wynikach formularza IKDC2000.

W prezentowanej grupie chorych najwięcej było uszkodzeń horyzontalnych ($n=30$). Dlatego, aby móc bardziej wiarygodnie porównać uzyskane wyniki oceny funkcji stawu kolanowego po leczeniu operacyjnym z innymi opublikowanymi badaniami, dokładniej przeanalizowano tę podgrupę. Istnieją trzy badania oceniające wyniki operacyjnego leczenia uszkodzeń horyzontalnych łąkotek metodą endoskopową [42][82][104]. W tabeli 28 przedstawiono porównanie tych wyników z prezentowanym badaniem.

Tab. 28. Porównanie wyników leczenia operacyjnego uszkodzeń MM

	Prezentowane badanie	Kamimura i wsp. [42]	Ahn i wsp. [82]	Ogawa i wsp. [104]
Wiek grupy (lata)	41,7 ± 12,2	35 ± 16,5	42.1 ± 13,9	40.0 ± 19,6
Liczebność grupy	30	10	32	27
Okres obserwacji (miesiące)	6	40,8 ± 5,4	45,6 ± 13,9	35,4 ± 8,9
Metoda	<i>all-inside</i>	<i>all-inside</i>	<i>all-inside</i>	<i>inside-out</i>
Liczba szwów	3 ± 1	n. p.	3,8 ± 1,2	5,2 ± 1,4
Wyniki w skali Lysholm	89,2 ± 8,83 (p<0,001)	95,4 ± 3,6 (p<0,005)	92,0 ± 6,3 (p<0,001)	97,4 ± 5,2 (p<0,0001)
Wyniki w skali IKDC2000	84,4 ± 12,9 (p<0,001)	87,8 ± 7,5 (p<0,005)	n. p.	n. p.
Stymulacja gojenia	brak	skrzep fibrynowy	szpik kostny	szpik kostny
Okres braku obciążania po operacji	brak	4 tygodnie	4 tygodnie	1 tydzień
Zakres ruchomości kolana po operacji	0 – 90 ° przez 6 tygodni	0° przez 4 tygodnie	0 – 120° przez 8 tygodni (zwiększenie o 30° co 2 tyg.)	0 – 90° przez 4 tygodnie

m.- miesiący; n. p.- nie podaje; MM – łąkotka przyśrodkowa, ang. *medial meniscus*.

Każdy z cytowanych zespołów osiągnął lepsze średnie punktacje w skali Lysholm w porównaniu z prezentowanym badaniem mimo znacznie dłuższego okresu obserwacji klinicznej. Należy jednak zaznaczyć, że w każdej z tych prac stosowano dodatkowe biologiczne techniki stymulacji wzrostu szytej łąkotki, a po operacji zalecano odciążanie operowanej kończyny. Mogło to mieć wpływ na wyższe wyniki wspomnianych badaczy w omawianej skali w porównaniu z niższymi wynikami w bieżącym badaniu. Wiek obserwowanych grup chorych był porównywalny z wyjątkiem badania pod nadzorem Kamimury. Tu średnia wieku była wyraźnie niższa, a liczebność grupy znacznie odbiegała od pozostałych. Każdy z cytowanych zespołów stosował ograniczenie zakresu zgięcia stawu kolanowego po operacji.

Słabością przedstawionego badania jest jego zbyt krótki okres obserwacji klinicznej. Aby w sposób wiarygodny ocenić ostateczne wyniki operacyjnego leczenia rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej techniką *all-inside*, należy znacząco wydłużyć ten okres. Jak wynika z innych badań, największy odsetek niepowodzeń po szyciu łąkotek występuje w pierwszych 3 latach od operacji i jest wyraźnie wyższy dla łąkotki przyśrodkowej [105].

Ograniczeniem pracy pozostaje niejednorodność badanej grupy. Wpłynęły na nią prospektywny charakter pracy oraz kryteria doboru chorego, przyjęte włączenia i wyłączenia z badania. Niejednorodność badanej grupy dotyczy rozkładu podgrup względem rodzaju uszkodzenia łąkotki. Mimo że liczba uszkodzeń horyzontalnych wynosiła $n=30$, to liczba złożonych i pozostałych była o wiele mniejsza, odpowiednio $n=13$ i $n=7$. Z pewnością wykonanie pogłębionej oceny wpływu rodzaju uszkodzenia łąkotki na wyniki leczenia wymaga zaprojektowania badań ukierunkowanych na zgromadzenie większej liczby chorych reprezentujących rzadziej występujące typy uszkodzenia.

7. Wnioski

1. Uszkodzenie rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej zwiększa translację przednią piszczeli w stawie kolanowym.
2. Naprawa endoskopowa łąkotki ma istotny wpływ na zmniejszenie translacji przedniej piszczeli w okresie 6-miesięcznej obserwacji.
3. W okresie 3 miesięcy po operacji dochodzi do nieistotnego zwiększenia translacji przedniej piszczeli w operowanym stawie kolanowym.
4. Rodzaj uszkodzenia rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej nie wpływa istotnie na zmianę translacji przedniej piszczeli.
5. Endoskopowa naprawa uszkodzenia rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej istotnie poprawia funkcję stawu kolanowego w okresie zarówno po 3, jak i 6 miesiącach od leczenia operacyjnego, na podstawie subiektywnej oceny w skali Lysholm oraz w formularzu IKDC2000.
6. Zarówno rodzaj uszkodzenia łąkotki, jak i mechanizm urazu oraz liczba szwów łąkotkowych nie wpływają istotnie na wynik oceny funkcji stawu kolanowego, na podstawie subiektywnej oceny w skali Lysholm i w formularzu IKDC2000.

8. Streszczenie

Uszkodzenie łąkotki jest częstym urazem narządu ruchu. Towarzyszy zarówno sportowcom, jak i osobom aktywnym zawodowo - niezależnie od płci. Jak dotąd powstało wiele badań analizujących jej anatomię oraz rolę w biomechanice stawu kolanowego. Izolowane uszkodzenie łąkotki może dotyczyć jej różnych części i tym samym zaburzać w określony sposób funkcje stawu. Uszkodzenie rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej występuje w każdej grupie wiekowej, dotyczy zarówno chorych z urazem ostrym jak i przewlekłym stawu kolanowego. Objawowe uszkodzenie rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej może być przyczyną poważnego ograniczenia funkcji tego stawu.

Celem pracy jest ocena wyników operacyjnej naprawy uszkodzenia rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej techniką *all-inside*. W pracy wyznaczono następujące cele szczegółowe:

1. Ocena translacji przedniej pęczki u chorych z uszkodzeniem rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej stawu kolanowego w okresie przedoperacyjnym oraz po 3 i 6 miesiącach od leczenia operacyjnego,
2. Ocena wpływu rodzaju uszkodzenia rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej na wartość translacji przedniej pęczki,
3. Ocena funkcji stawu kolanowego u chorych z uszkodzeniem rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej w okresie przedoperacyjnym oraz po 3 i 6 miesiącach od leczenia operacyjnego, na podstawie subiektywnej oceny w skali Lysholm oraz w formularzu IKDC2000,
4. Ocena wpływu rodzaju uszkodzenia łąkotki, mechanizmu urazu oraz liczby szwów łąkotkowych na wyniki punktacji w skali Lysholm oraz w formularzu IKDC2000.

Do badania, w trybie prospektywnym zostało zakwalifikowanych 50-ciu kolejnych chorych leczonych w sposób operacyjny z powodu uszkodzenia łąkotki przyśrodkowej w Lecznicach Citomed w Toruniu w latach 2016-2020.

Oceniano określone parametry funkcji uszkodzonego stawu kolanowego w przyjętych trzech okresach obserwacji. W celu oceny wartości translacji przedniej pizszeli użyto automatycznego urządzenia pomiarowego GNRB®. Jest to jak dotąd pierwsze zastosowanie tego urządzenia do oceny wpływu uszkodzenia łąkotki na staw kolanowy. Do subiektywnej oceny funkcji operowanego stawu posłużył formularz IKDC2000 oraz skala Lysholm.

Leczenie operacyjne polegało na endoskopowym zszyciu uszkodzenia łąkotki przyśrodkowej techniką *all-inside*. Zgodnie z przyjętymi standardami szycia tej struktury, założono szwy Maxon #0 co 5 mm, odpowiednio do wielkości uszkodzenia. W stosunku do wszystkich chorych zastosowano jednolite postępowanie w okresie pooperacyjnym. Żaden chory nie wymagał re-operacji i nie został wykluczony z okresu obserwacji.

Większość grupy badanej stanowili mężczyźni (64%). Średni wiek chorych wynosił $41,7 \pm 12,2$ lat, bez istotnych różnic względem płci. Dominowały uszkodzenia horyzontalne łąkotki przyśrodkowej (60%). Wielkość wskaźnika BMI badanych wynosiła średnio $25,5 \pm 3,87$ kg/m².

Średnia wartości translacji przedniej pizszeli w grupie zdrowych i uszkodzonych stawów kolanowych przed operacją różniła się istotnie ($p < 0,001$) a ich różnica wynosiła $0,86 \pm 0,59$ mm. Po okresie 6 miesięcy obserwacji uzyskano redukcję tego parametru w operowanych stawach w stosunku do okresu sprzed operacji. Wielkość translacji była średnio mniejsza o $0,57 \pm 0,76$ mm ($p < 0,001$).

Średnie wartości punktacji w skali IKDC2000 i Lysholm przed operacją i po zakończeniu obserwacji wynosiły odpowiednio: $47,3 \pm 16,9$ i $62,6 \pm 18,6$ vs $80,8 \pm 12,2$ i $90,2 \pm 8,0$ ($p < 0,001$). Nie stwierdzono istotnych statystycznie zależności tych wyników z rodzajem uszkodzenia rogu tylnego łąkotki ani rodzajem urazu stawu kolanowego ($p > 0,05$). Zaobserwowano istotną ujemną zależność wyników w skali IKDC2000 od wskaźnika BMI chorych w okresie 3 miesięcy od operacji ($p < 0,05$). Liczba szwów operacyjnych nie wpływała na wynik leczenia.

Przeprowadzone badanie pozwoliło na postawienie następujących wniosków:

1. Uszkodzenie rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej zwiększa translację przednią pizszeli w stawie kolanowym.

2. Naprawa endoskopowa łąkotki ma istotny wpływ na zmniejszenie translacji przedniej piszczeli w okresie 6-miesięcznej obserwacji.
3. W okresie 3 miesięcy po operacji dochodzi do nieistotnego zwiększenia translacji przedniej piszczeli w operowanym stawie kolanowym.
4. Rodzaj uszkodzenia rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej nie wpływa istotnie na zmianę translacji przedniej piszczeli.
5. Endoskopowa naprawa uszkodzenia rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej istotnie poprawia funkcję stawu kolanowego w okresie zarówno po 3, jak i 6 miesiącach od leczenia operacyjnego, na podstawie subiektywnej oceny w skali Lysholm oraz w formularzu IKDC2000.
6. Zarówno rodzaj uszkodzenia łąkotki, jak i mechanizm urazu oraz liczba szwów łąkotkowych nie wpływają istotnie na wynik oceny funkcji stawu kolanowego, na podstawie subiektywnej oceny w skali Lysholm i w formularzu IKDC2000.

9. Abstract

A meniscus injury is frequent trauma of the human musculoskeletal system that concerns both professional athletes and active workers, irrespective of their sex. So far, a great number of studies have been devoted to the analysis of its anatomy as well as its role in the biomechanics of knee joints. The isolated injury of the meniscus can include its various parts and, at the same time, it may affect the function of the knee joint in a particular way. The injury of the posterior horn of the medial meniscus occurs in all age groups with both acute and chronic trauma. Symptomatic damage of the posterior horn can underlie the serious limitation of the joint function. The present dissertation's aim is to assess the results of the surgical repair of the posterior horn injury using the all-inside technique. Consequently, the following specific goals of the dissertation have been delineated:

1. The assessment of anterior tibial translation in patients with the injury of posterior horn of medial meniscus during the period before the surgery and 3 and 6 months after it,
2. The assessment of the influence of the damage type of the medial meniscus posterior horn on the anterior tibial translation value,
3. The assessment of knee joint function in patients with posterior horn injury during the period before the surgery and 3 and 6 months after it, based on the subjective results in the Lysholm scale and IKDC2000 formula,
4. The assessment of the influence of the damage type of the medial meniscus posterior horn, as well as the injury mechanism and the number of sutures on the results in the Lysholm scale and IKDC2000 formula.

Fifty consecutive patients who were treated surgically due to the damage of medial meniscus in Citomed Hospital in Toruń in 2016-2020 were qualified in a prospective way. Specific parameters of the affected knee functions have been assessed in the adopted three observation periods. An automatic arthrometer GNRB® device was used to assess the value of the anterior tibial translation. This has been the first application of this device so far to

assess the influence of meniscus injury on the knee joint. The IKDC2000 form and the Lysholm scale were used to subjectively assess the function of the affected knee.

The surgical treatment consisted of endoscopic suturing of the medial meniscus tear with the all-inside technique. In accordance with the accepted sewing standards for this structure, Maxon #0 suture was placed every 5mm, accordingly to the size of the injury. Uniform postoperative treatment was applied to all patients. None of the patients required a re-surgery and was not excluded from the follow-up.

The majority of the study group were men (64%). The mean age of patients was $41,7 \pm 12,2$, with no significant differences between sexes. In total, horizontal tears of the medial meniscus dominated (60%). The average BMI of patients was $25.5 \pm 3.87 \text{ kg/m}^2$. The mean value of anterior tibial translation in the group of healthy and affected knees before surgery was significantly different ($p < 0,001$) and their difference was $0.86 \pm 0.59 \text{ mm}$. After a 6-month-follow-up period, the parameter was reduced in comparison to the period before surgery. The mean value of translation was smaller by $0,57 \pm 0,76 \text{ mm}$ ($p < 0,001$).

The mean values of the IKDC2000 and Lysholm scales before the surgery and after the follow-up period were $47,3 \pm 16,9$ and $62,6 \pm 18,6$ vs $80,8 \pm 12,2$ and $90,2 \pm 8,0$ ($p < 0,001$). There were no statistically significant correlations between these results and the type of meniscus lesion and injury mechanism ($p > 0,05$). A significant negative correlation between the IKDC2000 and the BMI index value of patients was observed within 3 months after surgery ($p < 0,05$). The number of surgical sutures did not affect the outcomes of the treatment.

Having conducted the aforementioned steps, the following conclusions have been drawn:

1. The medial meniscus posterior horn injury increases the anterior tibial translation value,
2. The endoscopic surgery treatment crucially decreases the anterior tibial translation value in the 6-months-follow-up period,
3. In the 3-months-follow-up period there is a non-significant increase in the anterior tibial translation in the operated knee joint,

4. The damage type of the medial meniscus posterior horn does not significantly influence the anterior tibial translation value,
5. The endoscopic surgery treatment of the medial meniscus posterior horn significantly enhances the function of a knee joint in the period after both 3-and 6-month-follow-up period, based on the subjective results on the Lysholm scale and in the IKDC2000 formula,
6. The damage type of the medial meniscus posterior horn, as well as the injury mechanism and the number of sutures does not significantly influence the result of the assessment of a knee joint function, based on the subjective results in the Lysholm scale and in the IKDC2000 form.

10. Piśmiennictwo

- [1] Masouros SD, McDermott ID, Amis AA, et al. Biomechanics of the meniscus-meniscal ligament construct of the knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2008; 16: 1121–1132.
- [2] Bochenek A, Reicher M, *Anatomia Człowieka Tom I*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 1990.
- [3] Majewski M, Susanne H, Klaus S. Epidemiology of athletic knee injuries: A 10-year study. *Knee* 2006; 13: 184–188.
- [4] Verdonk R. The meniscus: Past, present and future. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2011; 19: 145–146.
- [5] Beaufils P, Englund M, Järvinen TLN, et al. How to Share Guidelines in Daily Practice on Meniscus Repair, Degenerate Meniscal Lesion, and Meniscectomy BT - ESSKA Instructional Course Lecture Book: Amsterdam 2014. In: Zaffagnini S, Becker R, Kerkhoffs GMMJ, et al. (eds). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, pp. 97–112.
- [6] Di Matteo B, Tarabella V, Filardo G, et al. Thomas Annandale: the first meniscus repair. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2013; 21: 1963–1966.
- [7] Vandermeer RD, Cunningham FK. Arthroscopic treatment of the discoid lateral meniscus: Results of long-term follow-up. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg* 1989; 5: 101–109.
- [8] Fairbank J. Knee Joint Changes After Meniscectomy. *J Bone Jt Surg Bone Jt Surg* 1948; 30B(4): 664–70.
- [9] McDermott ID, Masouros SD, Amis AA. Biomechanics of the menisci of the knee. *Curr Orthop* 2008; 22: 193–201.
- [10] Xu C, Zhao J. A meta-analysis comparing meniscal repair with meniscectomy in the treatment of meniscal tears: the more meniscus, the better outcome? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2013; 23: 164–170.
- [11] Salata MJ, Gibbs AE, Sekiya JK. A Systematic Review of Clinical Outcomes in Patients Undergoing Meniscectomy. *Am J Sports Med* 2010; 38: 1907–1916.

- [12] Baker BE, Peckham AC, Pupparo F, et al. Review of meniscal injury and associated sports. *Am J Sports Med* 1985; 13: 1–4.
- [13] Logerstedt M, Snyder-Mackler L, Ritter RC, et al. Knee pain and mobility impairments: meniscal and articular cartilage lesions. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010 Jun;40(6):A1-A35. 2011; 40: 1–58.
- [14] Widuchowski W, Widuchowski J, Trzaska T. Articular cartilage defects: Study of 25,124 knee arthroscopies. *Knee* 2007; 14: 177–182.
- [15] Aliabadi P, Clancy M, et al. Incidental Meniscal Findings on Knee MRI in Middle-Aged and Elderly Persons. *N Engl J Med* 2008; 359: 1108–1115.
- [16] Frizziero A, Ferrari R, Giannotti E, et al. The meniscus tear: State of the art of rehabilitation protocols related to surgical procedures. *M L T J* 2012; 2: 295–301.
- [17] Chen L, Linde-Rosen M, Hwang SC, et al. The effect of medial meniscal horn injury on knee stability. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc* 2014; 23: 126–131.
- [18] Pereira H, Silva-Correia J, Oliveira JM, et al. The meniscus: Basic science. In: *Meniscal Transplantation*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2013, pp. 7–14.
- [19] Canale ST, Beaty JH. *Cambell's Operative Orthopaedics 12th edition*. Mosby, 2013.
- [20] Arno S, Hadley S, Campbell KA, et al. The effect of arthroscopic partial medial meniscectomy on tibiofemoral stability. *Am J Sports Med* 2013; 41: 73–79.
- [21] Watanabe Y, Van Scyoc A, Tsuda E, et al. Biomechanical function of the posterior horn of the medial meniscus: A human cadaveric study. *J Orthop Sci* 2004; 9: 280–284.
- [22] Levy IM, Torzilli PA, Gould JD WR. The effect of lateral meniscectomy on motion of the knee. *J Bone Jt Surg Am* 1989; 71: 401–6.
- [23] Spang JT, Dang ABC, Mazzocca A, et al. The Effect of Medial Meniscectomy and Meniscal Allograft Transplantation on Knee and Anterior Cruciate Ligament Biomechanics. *Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg* 2010; 26: 192–201.
- [24] Lorbach O, Kieb M, Herbort M, et al. The influence of the medial meniscus in different conditions on anterior tibial translation in the anterior cruciate deficient knee. *Int Orthop* 2015; 39: 681–687.
- [25] Koenig JH, Ranawat AS, Umans HR, et al. Meniscal Root Tears: Diagnosis and Treatment. *Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg* 2009; 25: 1025–1032.
- [26] Hulet C, Pereira H, Peretti GM, et al. *Surgery of the meniscus*. 2016. Epub ahead of

- print 2016. DOI: 10.1007/978-3-662-49188-1.
- [27] Śmigielski R, Becker R, Zdanowicz U, et al. Medial meniscus anatomy—from basic science to treatment. *Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc* 2014; 23: 8–14.
 - [28] Poulsen M, Johnson D. Meniscal Injuries in the Young, Athletically Active Patient. *The Phys Sportsmed* 2011; 39: 123–130.
 - [29] Dacombe PJ. Shelbourne’s update of the O’Donoghue knee triad in a 17-year-old male Rugby player. *BMJ Case Rep* 2013; 1–5.
 - [30] Shelbourne KD, Nitz PA. The O’Donoghue triad revisited. Combined knee injuries involving anterior cruciate and medial collateral ligament tears. *Am J Sports Med* 1991; 19: 474–477.
 - [31] Baker P, Coggon D, Reading I, et al. Sports injury, occupational physical activity, joint laxity, and meniscal damage. *J Rheumatol* 2002; 29: 557–563.
 - [32] Englund M, Guermazi A, Lohmander SL. The Role of the Meniscus in Knee Osteoarthritis: a Cause or Consequence? *Radiol Clin North Am* 2009; 47: 703–712.
 - [33] Jarraya M, Roemer FW, Englund M, et al. Meniscus morphology: Does tear type matter? A narrative review with focus on relevance for osteoarthritis research. *Semin Arthritis Rheum* 2017; 46: 552–561.
 - [34] Matar HE, Duckett SP, Raut V. Degenerative meniscal tears of the knee: Evaluation and management. *Br J Hosp Med* 2019; 80: 46–50.
 - [35] Flandry F, Hommel G. Normal anatomy and biomechanics of the knee. *Sports Med Arthrosc* 2011; 19: 82–92.
 - [36] Arnoczky SP, Warren RF. Microvasculature of the human meniscus. *Am J Sports Med* 1982; 10: 90–95.
 - [37] Beaufils P, Verdonk R. The meniscus. In: *The Meniscus*. 2010, pp. 1–407.
 - [38] Pellacci F, Zmerly H SG. Anatomia patologica dei menischi. *J Sport Traum Relat Res* 1997; 19: 2–9.
 - [39] Kohout L. Book reviews. *Int J Man Mach Stud* 1976; 8: 747–748.
 - [40] Pereira H, Varatojo R, Sevivas N, et al. Surgery of the meniscus. In: *Physiopathology of the Meniscal Lesions. Surgery of the Meniscus*. 2016, pp. 1–591.
 - [41] Beaufils P, Becker R, Kopf S, et al. Surgical management of degenerative meniscus lesions: the 2016 ESSKA meniscus consensus. *Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc*

- 2017; 25: 335–346.
- [42] Kamimura T, Kimura M. Meniscal repair of degenerative horizontal cleavage tears using fibrin clots: Clinical and arthroscopic outcomes in 10 cases. *Orthop J Sport Med* 2014; 2: 1–7.
- [43] Chahla J, Dean CS, Moatshe G, et al. Meniscal Ramp Lesions: Anatomy, Incidence, Diagnosis, and Treatment. *Orthop J Sport Med* 2016; 4: 1–7.
- [44] Cook JL, Cook CR, Stannard JP, et al. MRI versus ultrasonography to assess meniscal abnormalities in acute knees. *J Knee Surg* 2014; 27: 319–324.
- [45] Nguyen JC, De Smet AA, Graf BK, et al. MR imaging-based diagnosis and classification of meniscal tears. *Radiographics* 2014; 34: 981–999.
- [46] Ziemiański A, Kruczyński J, Bruszewski J. Meniscal and cruciate ligaments tears diagnosed with MR imaging versus arthroscopy. *Pol Prz Radiol* 1993; T.57: 81–84.
- [47] Ziemiański A, Kruczyński J, Bruszewski J. Magnetic resonance imaging and arthroscopy in meniscal and ligamentous injuries of the knee. *Chir Narz Ruchu* 1994; T.59: 45–50.
- [48] Huysse WCJ, Verstraete KL, Verdonk PC, et al. Meniscus imaging. *Semin Musculoskel R* 2008; 12: 318–333.
- [49] Rosas HG. Magnetic Resonance Imaging of the Meniscus. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2014; 22: 493–516.
- [50] Felson DT, Chaisson CE, Hill CL, et al. The association of bone marrow lesions with pain in knee osteoarthritis. *Ann Intern Med* 2001; 134: 541–549.
- [51] Compagnoni R, Lesman J, Ferrua P, et al. Validation of a new topographic classification of bone marrow lesions in the knee: the six-letter system. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. Epub ahead of print 2020. DOI: 10.1007/s00167-020-05957-y.
- [52] Kiresi D. An analysis of meniscal extrusion and associated knee joint lesions by magnetic resonance imaging. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2009; 43: 390–394.
- [53] Grzelak P, Podgórski MT, Domzalski M, et al. Ultrasonographic test for complete anterior cruciate ligament injury. *Indian J. Orthop* 2015; 49(2): 143–149.
- [54] Paczesny Ł, Kruczyński J. Ultrasound of the Knee. *Semin Ultrasound, CT MRI* 2011; 32: 114–124.
- [55] Beaufils P, Hulet C, Dhénain M, et al. Clinical practice guidelines for the management of meniscal lesions and isolated lesions of the anterior cruciate ligament of the knee in

- adults. *Orthop and Traumatol Surg Res*. Epub ahead of print 2009. DOI: 10.1016/j.otsr.2009.06.002.
- [56] Rathleff CR, Cavallius C, Jensen HP, et al. Successful conservative treatment of patients with MRI-verified meniscal lesions. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2013; 23: 178–183.
- [57] Buckland MD, Sadoghi P, Wimmer MD, et al. Meta-analysis on biomechanical properties of meniscus repairs: are devices better than sutures? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2014; 23: 83–89.
- [58] Fakioglu O, Ozsoy MH, Ozdemir HM, et al. Percutaneous medial collateral ligament release in arthroscopic medial meniscectomy in tight knees. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2013; 21: 1540–1545.
- [59] Javidan P, Ahmed M, Kaar SG. Arthroscopic release of the deep medial collateral ligament to assist in exposure of the medial tibiofemoral compartment. *Arthrosc Tech* 2014; 3: e699–e701.
- [60] Ahn JH, Kim SH, Yoo JC, et al. All-Inside Suture Technique Using Two Posteromedial Portals in a Medial Meniscus Posterior Horn Tear. *Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg* 2004; 20: 101–108.
- [61] Keyhani S, Ahn JH, Verdonk R, et al. Arthroscopic all-inside ramp lesion repair using the posterolateral transseptal portal view. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2017; 25: 454–458.
- [62] Choi NH, Kim TH, Victoroff BN. Comparison of arthroscopic medial meniscal suture repair techniques: Inside-out versus all-inside repair. *Am J Sports Med* 2009; 37: 2144–2150.
- [63] Espejo-Baena A, Golano P, Meschian S, et al. Complications in medial meniscus suture: A cadaveric study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007; 15: 811–816.
- [64] Warren RF. Arthroscopic meniscus repair. *Arthroscopy* 1985; 1: 170–172.
- [65] Anderson K, Marx RG, Hannafin J, et al. Chondral injury following meniscal repair with a biodegradable implant. *Arthroscopy* 2000; 16: 749–753.
- [66] Ellermann A, Siebold R, Buelow JU, et al. Clinical evaluation of meniscus repair with a bioabsorbable arrow: A 2- to 3-year follow-up study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2002; 10: 289–293.

- [67] Heilpern G, Stephen J, Ball S, et al. It is safe and effective to use all inside meniscal repair devices for posteromedial meniscal 'ramp' lesions. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2018; 26: 2310–2316.
- [68] Rosso C, Müller S, Buckland DM, et al. All-inside meniscal repair devices compared with their matched inside-out vertical mattress suture repair: Introducing 10,000 and 100,000 loading cycles. *Am J Sports Med* 2014; 42: 2226–2233.
- [69] Morgan CD. The all-inside meniscus repair. *Arthroscopy* 1991; 7: 120–125.
- [70] Kohn D, Siebert W. Meniscus suture techniques: A comparative biomechanical cadaver study. *Arthroscopy* 1989; 5: 324–327.
- [71] Seil R, Rupp S, Kohn DM. Cyclic testing of meniscal sutures. *Arthroscopy* 2000; 16: 505–510.
- [72] Erduran M, Hapa O, Şen B, et al. The effect of inclination angle on the strength of vertical mattress configuration for meniscus repair. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2013; 23: 41–44.
- [73] Bellemans J, Vandenuecker H, Labey L, et al. Fixation strength of meniscal repair devices. *Knee* 2002; 9: 11–14.
- [74] Beaufils P, Pujol N. Meniscal repair: Technique. *Orthop Traumatol Surg Res* 2018; 104: S137–S145.
- [75] Kocabey Y, Taşer Ö, Hapa O, et al. Meniscal repair using large diameter horizontal sutures increases fixation strength: An in vitro study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2011; 19: 202–206.
- [76] Beaufils P, Becker R, Verdonk R, et al. Focusing on results after meniscus surgery. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2014; 23: 3–7.
- [77] Noyes FR, Barber-Westin SD. Treatment of meniscus tears during anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg* 2012; 28: 123–130.
- [78] Hauselmann HJ, Jakob RP, Levine D. RS Cartilage Injury Evaluation Package. *ICRS Cartil Inj Eval Packag* 2000; 1–16.
- [79] Albuquerque RP, Giordano V, Calixto A, et al. Analysis on the Modified Lysholm Functional Protocol Among Patients With Normal Knees. *Rev Bras Ortop (English Ed)* 2011; 46: 668–674.
- [80] Piontek T, Ciemniowska-Gorzela K, Naczk J, et al. Linguistic and cultural adaptation

- into Polish of the IKDC 2000 subjective knee evaluation form and the Lysholm scale. *Polish Orthop Traumatol* 2012; 77: 115–119.
- [81] Anderson AF, Irrgang JJ, Dunn W, et al. Interobserver reliability of the International Society of Arthroscopy, Knee Surgery and Orthopaedic Sports Medicine (ISAKOS) classification of meniscal tears. *Am J Sports Med* 2011; 39: 926–932.
- [82] Ahn JH, Kwon OJ, Nam TS. Arthroscopic repair of horizontal meniscal cleavage tears with marrow-stimulating technique. *Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg* 2015; 31: 92–98.
- [83] Perkins B, Gronbeck KR, Yue RA, et al. Similar failure rate in immediate post-operative weight bearing versus protected weight bearing following meniscal repair on peripheral, vertical meniscal tears. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2018; 26: 2245–2250.
- [84] Stanisław A. *Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny*. StatSoft Polska, 2006.
- [85] Robert H, Nouveau S, Gageot S, et al. A new knee arthrometer, the GNRB®: Experience in ACL complete and partial tears. *Orthop Traumatol Surg Res* 2009; 95: 171–176.
- [86] Marchand JB, Ruiz N, Coupry A, et al. Do graft diameter or patient age influence the results of ACL reconstruction? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2016; 24: 2998–3004.
- [87] Jenny JY, Puliero B, Schockmel G, et al. Experimental validation of the GNRB® for measuring anterior tibial translation. *Orthop Traumatol Surg Res* 2017; 103: 363–366.
- [88] Bouguennec N, Odri GA, Graveleau N, et al. Comparative reproducibility of TELOS™ and GNRB® for instrumental measurement of anterior tibial translation in normal knees. *Orthop Traumatol Surg Res* 2015; 101: 301–305.
- [89] Metcalf MH, Barrett GR. Prospective Evaluation of 1485 Meniscal Tear Patterns in Patients with Stable Knees. *Am J Sports Med* 2004; 32: 675–680.
- [90] Ford GM, Hegmann KT, White GL, et al. Associations of body mass index with meniscal tears. *Am J Prev Med* 2005; 28: 364–368.
- [91] Hwang BY, Kim SJ, Lee SW, et al. Risk factors for medial meniscus posterior root tear. *Am J Sports Med* 2012; 40: 1606–1610.
- [92] Widuchowski W, Widuchowski J, Faltus R, et al. Long-term clinical and radiological

- assessment of untreated severe cartilage damage in the knee: A natural history study. *Scand J Med Sci Sport* 2011; 21: 106–110.
- [93] Snoeker BAM, Bakker EWP, Kegel CAT, et al. Risk factors for meniscal tears: A systematic review including meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther* 2013; 43: 352–367.
- [94] Laurendon L, Neri T, Farizon F, et al. Prognostic factors for all-inside meniscal repair. A 87-case series. *Orthop Traumatol Surg Res* 2017; 103: 1017–1020.
- [95] Schlechter JA, Nguyen S V., Fletcher KL. Meniscal Repairs in the Adolescent Knee: Can the Number of Fixation Sites Improve Outcomes? *Orthop J Sport Med* 2019; 7: 1–4.
- [96] Pujol N, Tardy N, Boisrenoult P, et al. Long-term outcomes of all-inside meniscal repair. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2013; 23: 219–224.
- [97] Sommerfeldt MF, Magnussen RA, Randall KL, et al. Erratum: The Relationship between Body Mass Index and Risk of Failure following Meniscus Repair. *J Knee Surg*; 43221. Epub ahead of print 2017. DOI: 10.1055/s-0037-1600087.
- [98] Krych AJ, McIntosh AL, Voll AE, et al. Arthroscopic repair of isolated meniscal tears in patients 18 years and younger. *Am J Sports Med* 2008; 36: 1283–1289.
- [99] Halewood C, Amis AA. Clinically relevant biomechanics of the knee capsule and ligaments. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2015; 23: 2789–2796.
- [100] Beldame J, Mouchel S, Bertiaux S, et al. Anterior knee laxity measurement: Comparison of passive stress radiographs Telos® and ‘Lerat’, and GNRB® arthrometer. *Orthop Traumatol Surg Res* 2012; 98: 744–750.
- [101] Smith PA, Humpherys JL, Stannard JP, et al. Impact of Medial Meniscotibial Ligament Disruption Compared to Peripheral Medial Meniscal Tear on Knee Biomechanics. *J Knee Surg*; 1. Epub ahead of print 2020. DOI: 10.1055/s-0039-3402483.
- [102] Siebold R, Dehler C, Boes L, et al. Arthroscopic All-Inside Repair Using the Meniscus Arrow: Long-term Clinical Follow-up of 113 Patients. *Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg* 2007; 23: 394–399.
- [103] Buchcic P, Domzalski M, Masłoń A, et al. Reliability of clinical evaluation of meniscus repair with the all-inside technique. *Ortop Traumatol Rehabil* 2013; 15: 131–137.
- [104] Ogawa H, Matsumoto K, Sengoku M, et al. Arthroscopic repair of horizontal cleavage meniscus tears provides good clinical outcomes in spite of poor meniscus healing.

Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. Epub ahead of print 2019. DOI: 10.1007/s00167-019-05782-y.

- [105] Ronnblad E, Barenius B, Engstrom B, et al. Predictive Factors for Failure of Meniscal Repair: A Retrospective Dual-Center Analysis of 918 Consecutive Cases. *Orthop J Sport Med* 2020; 8: 232596712090552. doi: 10.1177/2325967120905529.

11. Załączniki

11.1 Zgoda komisji Bioetycznej



Komisja Bioetyczna
przy Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izbie Lekarskiej w Toruniu
87-100 Toruń, ul. Ignacego Danielewskiego 6
tel./fax 56 655 41 60, 61

UCHWAŁA KOMISJI BIOETYCZNEJ
Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Lekarskiej w Toruniu
Nr 14/KB/2018/P

Na podstawie art. 29 ust. 2 ustawy z dnia 5 grudnia 1996 r. o zawodach lekarza i lekarza dentysty (Dz.U. z 2008 r. Nr 136, poz. 857 wraz z późn. zm.) oraz rozporządzenia Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 11 maja 1999 r. w sprawie szczegółowych zasad powoływania i finansowania oraz trybu działania komisji bioetycznych (Dz.U. Nr 47, poz. 480), ustawy z dnia 6 września 2001 r. – Prawo farmaceutyczne (Dz.U. Nr 53 poz. 533 z późn. zm.) oraz Regulaminu Pracy Komisji Bioetycznej Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Lekarskiej w Toruniu (Uchwała Nr 78/VI/2011 Okręgowej Rady Lekarskiej z dnia 10 marca 2011 r.)

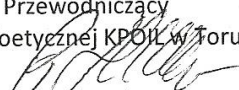
Komisja Bioetyczna Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Lekarskiej w Toruniu na posiedzeniu w dniu 22 maja 2018 r. zapoznała się z nowym tytułem badania naukowego *"Ocena wpływu naprawy uszkodzonego rogu tylnego łątkotki przysrodkowej na funkcję stawu kolanowego"*.

Główny Badacz: Dr Kamil Graboń, Orvit Clinic
Lecznice CITOMED Sp. z o.o.
ul. M. Skłodowskiej-Ciure 73
87-100 Toruń

Do komisji wpłynął następujący dokument:
- Wniosek do Komisji o zmianę tytułu badania.

Po zapoznaniu się z dokumentami Komisja Bioetyczna nie ma zastrzeżeń do przedstawionej zmiany i wyraża zgodę na kontynuację badania naukowego.

Wnioskodawca zobowiązany jest do informowania o dokonaniu zmian w protokole lub dokumentacji badania, informowania o wystąpieniu poważnych, nieoczekiwanych działań niepożądanych oraz składania raportów z przebiegu badania i raportu końcowego po zakończeniu badania.

Przewodniczący
Komisji Bioetycznej KPOIL w Toruniu

Dr Piotr Hubert

Odwołanie

Od niniejszej uchwały podmiot zamierzający przeprowadzić eksperyment medyczny może wnieść do Odwoławczej Komisji Bioetycznej przy Ministrze Zdrowia odwołanie za pośrednictwem Komisji Bioetycznej Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Lekarskiej w Toruniu, w terminie 14 dni od daty otrzymania niniejszej uchwały.

Oświadczenie

Niezależna Komisja Bioetyczna Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Lekarskiej w Toruniu oświadcza, że jej organizacja i działanie jest zgodne z zasadami GCP (Good Clinical Practice) i obowiązującymi przepisami.

11.2 Informacja i świadoma zgoda pacjenta

Informacja dla pacjenta.

Szanowna Pani/ Szanowny Panie

Informujemy, że operacja, na którą się Pan/Pani zdecydował/a i oczekuje z powodu uszkodzenia łąkotki przyśrodkowej kolana kwalifikuje Pana/Panią do udziału w projekcie:

„Ocena wpływu naprawy uszkodzonego rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej na funkcję stawu kolanowego”

Powyższy projekt naukowy będzie dotyczył oceny wpływu uszkodzenia łąkotki na funkcję stawu kolanowego oraz zmianę wybranych parametrów funkcji stawu po operacyjnej jej naprawie.

W związku z udziałem w projekcie zostanie Pan/Pani poddany badaniu przedoperacyjnemu oraz badaniu po upływie 3 i 6 miesięcy od operacji, a wyniki tych badań wykorzystane zostaną w powyższym projekcie badawczym z zachowaniem zasad poufności (zgodnie z Ustawą o ochronie danych osobowych z dnia 29.08.1997).

Badanie chorego będzie polegało na:

- testowaniu stabilności stawu kolanowego na automatycznym urządzeniu GNRB i jest badaniem całkowicie nieinwazyjnym, w żaden sposób nie obciążającym dla pacjenta,
- Subiektywnej ocenie funkcji uszkodzonego stawu kolanowego przy użyciu skali Lysholm i IKDC2000.

Udział w projekcie badawczym jest dobrowolny i nie niesie za sobą żadnego ryzyka ani zagrożeń.

Pacjentowi na każdym etapie przysługuje prawo do odstąpienia od dalszego udziału w badaniu a skorzystanie z prawa do odstąpienia nie wpłynie na dalszy przebieg Pana/Pani leczenia.

Formularz świadomej zgody na udział w badaniu.

„Ocena wpływu naprawy uszkodzonego rogu tylnego łąkotki przyśrodkowej na funkcję stawu kolanowego”

Ja niżej podpisana/yoświadczam, że zostałam/em poinformowana/y przez o celu powyższego badania, czasie trwania, sposobie jego przeprowadzenia, ewentualnym ryzyku i zagrożeniach, wszelkich niedogodnościach związanych z uczestnictwem w tym badaniu oraz o moich prawach i obowiązkach.

Przeczytałam/em też i rozumiałam/em treść Formularza Informacyjnego dla Pacjenta. Poinformowano mnie, że dodatkowe pytania dotyczące badania mogą kierować bezpośrednio do osoby prowadzącej badania oraz że uzyskam na nie wyczerpującą odpowiedź.

Oświadczam, że wszelki podane przeze mnie informacje są zgodne z prawdą i zapewniam, że będę informowała/ł na bieżąco o wszelkich zmianach w stanie mojego zdrowia, w tym o fakcie ewentualnego zajścia w ciążę.

Jestem świadoma/y przysługującego mi prawa do odstąpienia od udziału w badaniu na każdym jego etapie, bez podania przyczyny. Wiem również, że skorzystanie z tego prawa nie wpłynie na dalszy przebieg mojego leczenia. Otrzymałam/em do rąk własnych Formularz Informacyjny dla Pacjenta oraz Formularz Świadomej Zgody na udział w badaniu.

Niniejszym wyrażam pełną, świadomą i dobrowolną zgodę na udział w tym badaniu oraz na anonimowe przetwarzanie, udostępnianie i na publikację wyników moich badań,

zgodnie z Ustawą o ochronie danych osobowych z dnia 29.08.1997 roku.

.....

imię i nazwisko pacjentki /pacjenta (*drukowanymi literami*)

.....

podpis pacjentki/pacjenta

.....

data

Oświadczenie osoby odbierającej Formularz Świadomej Zgody

Ja niżej podpisana/y wyjaśniłam/em Pacjentowi/Pacjentce szczegóły proponowanego badania, zgodnie z opisem w Formularzu Informacyjnym dla Pacjenta. Zanim podjęte zostały jakiegokolwiek procedury omówiłam/em z Pacjentem/tką Jego/Jej udział w całym programie badawczym informując o celu i charakterze badania oraz o korzyściach i zagrożeniach wynikających z udziału w tym badaniu. Przekazałam/em do rąk własnych Pacjenta/Pacjentki Formularz Informacyjny oraz Formularz Świadomej Zgody na udział w badaniu.

.....

imię i nazwisko badacza (*drukowanymi literami*)

.....

podpis i pieczęć badacza

.....

data

11.3 Punktowa ocena stawu kolanowego wg formularza IKDC2000

FORMULARZ SUBIEKTYWNEJ OCENY KOLANA IKDC 2000

Data badania.....

Nazwisko.....Imię.....

Data urodzenia.....

Rozpoznanie kliniczne.....

RAZEM PKT:

CZĘŚĆ PIERWSZA

Dolegliwości:

Badany ocenia dolegliwości na najwyższym poziomie aktywności, na którym uważa, że mógłby działać bez istotnych dolegliwości, mimo, że zwykle nie wykonuje aktywności na tym poziomie.

1. Jaki jest najwyższy poziom aktywności, na którym dajesz sobie radę bez istotnego bólu kolana?
 - znaczne wysiłki takie jak skoki lub obroty (np. jak w koszykówce czy piłce nożnej),
 - znaczne wysiłki typu ciężkiej pracy fizycznej, jazdy na nartach, gry w tenisa,
 - umiarkowane aktywności jak średniego nasilenia praca fizyczna, biegi, trucht,
 - lekkiego typu aktywności jak spacer, praca domowa, praca wokół domu,
 - nie jestem w stanie wykonać którejkolwiek z powyższych aktywności z powodu bólu kolana.

2. Jak często odczuwałeś/aś ból w ciągu ostatnich 4 tygodni lub od uszkodzenia?

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
NIGDY												STALE

3. Jak ciężki jest ból, gdy go odczuwasz?

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
NIE MA BÓLU												NAJGORSZY Z MOŻLIWYCH

4. W ciągu ostatnich 4 tygodni lub od czasu uszkodzenia jak sztywne lub spuchnięte było twoje kolano?

- Nie było
- Lekko
- Średnio
- Znacznie
- Niezwykle silnie

5. Jaki jest najwyższy poziom aktywności, jaki potrafisz osiągnąć bez istotnego obrzęku twojego kolana?

- znaczne wysiłki takie jak skoki lub obroty (np. jak w koszykówce lub piłce nożnej),
- znaczne wysiłki typu ciężkiej pracy fizycznej, jazdy na nartach, gry w tenisa,
- umiarkowane aktywności jak średniego nasilenia praca fizyczna, biegi, trucht,
- lekkiego typu aktywności jak spacer, praca domowa, praca wokół domu,
- nie jestem w stanie wykonać którejkolwiek z powyższych aktywności z powodu bólu kolana.

6. Czy twoje kolano blokowało się lub „haczyło” w ciągu ostatnich 4 tygodni lub od czasu uszkodzenia kolana?

- Tak
- Nie

7. Jaki jest najwyższy poziom aktywności, jaki udaje ci się podjąć bez uczucia uciekania/umykania kolana?

- znaczne wysiłki takie jak skoki lub obroty (np. jak w koszykówce lub piłce nożnej),
- znaczne wysiłki typu ciężkiej pracy fizycznej, jazdy na nartach, gry w tenisa,
- umiarkowana aktywność jak średniego nasilenia praca fizyczna, biegi, trucht,
- lekkiego typu aktywności jak spacer, praca domowa, praca wokół domu,
- nie jestem w stanie wykonać którejkolwiek z powyższych aktywności z powodu bólu kolana.

CZĘŚĆ DRUGA

Aktywność sportowa:

8. Jaki jest najwyższy poziom aktywności sportowej, przy którym możesz regularnie funkcjonować?

- znaczne wysiłki takie jak skoki lub obroty (np. jak w koszykówce lub piłce nożnej),
- znaczne wysiłki typu ciężkiej pracy fizycznej, jazdy na nartach, gry w tenisa,
- umiarkowane aktywności jak średniego nasilenia praca fizyczna, biegi, trucht,
- lekkiego typu aktywności jak spacer, praca domowa, praca wokół domu,
- nie jestem w stanie wykonać którejkolwiek z powyższych aktywności z powodu bólu kolana.

9. Czy twoje kolano pozwala na:

	Bez trudności	Sprawia drobne trudności	Sprawia trudności	Sprawia poważne trudności	Niemożliwe
a. wchodzenie po schodach					
b. schodzenie po schodach					
c. klękanie na przedniej powierzchni kolana					
d. kucanie					
e. siadanie ze zgiętym kolanem					
f. wstawanie z krzesła					
g. bieg w przód					
h. skakania i lądowanie na operowanej kończynie					
i. szybkie zatrzymywanie się i startowanie					

Funkcja stawu kolanowego

10. Jak ocenił(a)byś funkcję chorego kolana w skali od 0 do 10 pkt, gdzie 10 oznacza doskonałą funkcję w czasie aktywności sportowej, a 0 oznacza niezdolność przeprowadzenia zwykłych, codziennych czynności?

- Funkcja przed uszkodzeniem kolana:

Nie jestem w stanie wykonać codziennych czynności	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Bez ograniczeń
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----------------

- Bieżąca funkcja twojego kolana:

Nie jestem w stanie wykonać codziennych czynności	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Bez ograniczeń
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----------------

11.4 Punktowa ocena stawu kolanowego wg skali Lysholm

FORMULARZ SUBIEKTYWNEJ OCENY DOLEGLIWOŚCI STAWU KOLANOWEGO WG LYSHOLM

Data badania.....

Nazwisko:.....Imię.....

Data urodzenia.....

Rozpoznanie kliniczne.....

RAZEM PKT:

Utykanie	Brak	5
	Niewielkiego stopnia	3
	Obecne	0
Stosowanie kul łokciowych	Nie	5
	Jedna kula lub laska	3
	Chodzenie przy asekuracji dwóch kul	0
Przeskakiwanie/blokowanie	Nie występuje	15
	Przeskakiwanie, nie występuje blokowanie	10
	Występuje okresowe blokowanie	6
	Występuje częste blokowanie	2
	Objaw wystąpił podczas badania	0
Niestabilność/uczucie „uciekania kończyny”	Nie występuje	25
	Występuje rzadko	20
	Występuje podczas ćwiczeń	15
	Występuje podczas normalnej aktywności	10
	Występuje zawsze	0

Ból	Nigdy	25
	Rzadko	20
	Obecny podczas wysiłku	15
	Obecny po więcej niż 2 km marszu	10
	Obecny po mniej niż 2 km marszu	5
	Stale obecny	0
Wysięki	Nie	10
	Rzadko podczas wysiłku	6
	Często podczas wysiłku	2
	Stale	0
Wchodzenie po schodach	Bez problemu	10
	Z niewielką trudnością	5
	Po jednym stopniu	2
	Niemożliwe	0
Przysiad	Bez problemu	5
	Z niewielką trudnością	4
	Do 90° zgięcia w kolanie	2
	Niemożliwe	0