

## STRESZCZENIE PRACY DOKTORSKIEJ

**Tytuł:** Ocena kliniczna, funkcjonalna i porównawcza wyników leczenia zachowawczego i operacyjnego u dzieci i młodzieży leczonych z powodu izolowanego uszkodzenia więzadła krzyżowego przedniego

**Doktorant:** Michał Barnaś

**Promotor:** prof. dr hab. n. med. Paweł Reichert

**Promotor pomocniczy:** dr hab. Aleksandra Królikowska

### Streszczenie

#### Wstęp

Uszkodzenie więzadła krzyżowego przedniego (WKP) u dzieci i młodzieży należy do najczęstszych urazów więzadłowych stawu kolanowego. Uraz ten obserwuje się coraz częściej szczególnie u nieletnich sportowców trenujących w klubach sportowych, nierzadko na poziomie wyczynowym. Spowodowane jest to nasileniem popularyzacji sportu i kultury fizycznej, które u dzieci, młodzieży, a także ich rodziców nie są jedynie formą rekreacji, ale też ważnym czynnikiem psychologicznym i społecznym. Z uwagi na wysoki priorytet powrotu do pełnej aktywności sportowej w społeczeństwie, pacjentom i ich opiekunom zależy na szybkim powrocie do pełnej sprawności na poziomie przed powstaniem urazu. Ze względu na odmienną aktywność biologiczną tkanek i anatomię stawu kolanowego u dziecka, w porównaniu ze stawem kolanowym dorosłego, przeprowadzenie inwazyjnych zabiegów chirurgicznych u pacjentów pediatrycznych wiąże się z ryzykiem poważnych powikłań jak zatrzymanie wzrostu, czy deformacja osi operowanej kończyny. Z tego powodu opracowano wiele różnych technik operacyjnych i schematy leczenia zachowawczego, jednak nie stworzono jednolitego schematu postępowania terapeutycznego dla pacjentów pediatrycznych w przypadku uszkodzenia więzadła krzyżowego przedniego. W naszym oddziale dzieci i młodzież poddawaliśmy leczeniu zachowawczemu lub operacyjnemu metodą przemasadową (transfuzalną) z powodu izolowanego całkowitego uszkodzenia więzadła krzyżowego przedniego. W pracy poddano ocenie skuteczność leczenia oraz bezpieczeństwo zabiegu chirurgicznego.

#### Cel

1. Kliniczna i funkcjonalna ocena wyników leczenia operacyjnego i zachowawczego pacjentów między 12. a 18. rokiem życia z powodu całkowitego izolowanego uszkodzenia więzadła krzyżowego przedniego (WKP).
2. Porównanie wyników leczenia u pacjentów po pierwotnej rekonstrukcji WKP z użyciem autogenego przeszczepu ze ścięgien mięśni półścięgienistego i smukłego oraz poddanych leczeniu zachowawczemu
3. Szczegółowa analiza wyników leczenia u pacjentów w grupie między 12. a 18. rokiem życia leczonych operacyjnie i zachowawczo w odniesieniu do występujących powikłań, szybkości powrotu do czynności codziennych oraz aktywności sportowej.
4. Ocena bezpieczeństwa leczenia operacyjnego z uwzględnieniem powikłań pooperacyjnych w postaci jatrogennej deformacji kończyn i wad postawy.

#### Materiał

Badanie miało charakter retrospektywny. Z 226 pacjentów między 12-18 rokiem życia leczonych w Oddziale Urazowo-Ortopedycznym Szpitala eMKA Med we Wrocławiu z powodu całkowitego

uszkodzenia więzadła krzyżowego przedniego, po zastosowaniu kryteriów włączenia i wyłączenia zakwalifikowano do badania 62 pacjentów. Pacjentów podzielono na 2 grupy badanie, w zależności od wyboru stosowanego leczenia. Grupa I składała się z 30 pacjentów poddanych leczeniu operacyjnemu pierwotnej rekonstrukcji WKP z użyciem autogenego przeszczepu ze ścięgna mięśnia półścięgnistego (ST) i smukłego (G) techniką transfyzalną, z powodu całkowitego izolowanego uszkodzenia WKP Grupa II składała się z 32 pacjentów poddanych leczeniu zachowawczemu z powodu całkowitego izolowanego uszkodzenia WKP. Wszyscy pacjenci byli operowani i prowadzeni przez ten sam zespół operacyjny z użyciem tej samej techniki operacyjnej oraz ten sam zespół fizjoterapeutów.

#### Metodyka

Wszyscy pacjenci z obydwu grup byli poddani badaniom kontrolnym po urazie i w 3,6, 9 i po 18 miesiącu po rozpoczęciu leczenia. W badaniach oceniano subiektywne uczucie stabilności stawu kolanowego. W badaniach klinicznych oceniano zakres ruchu stawu kolanowego i wyniki testów: Lachmana, szuflady przedniej i Pivot-Shift, a także przednie przemieszczenie piszczeli (ATT) za pomocą rolimetru. Oceniono czas powrotu do poszczególnych poziomów aktywności w życiu codziennym i w sporcie od rozpoczęcia terapii. Po 18 miesiącu uzupełniono subiektywną ocenę funkcjonalną na podstawie kwestionariuszy IKDC 2000 i Lysholma oraz zbadano częstość zmiany kończyny dominującej po leczeniu. Dodatkowo u pacjentów w Grupie I dokonano pomiaru długości kończyn dolnych oraz zaburzenia ich osi mechanicznej, celem oceny bezpieczeństwa zabiegu operacyjnego stawu kolanowego z aktywnymi chrząstkami wzrostowymi i wystąpienia możliwych powikłań jatrogennych w postaci deformacji kończyny dolnej. Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej i oceniono w odniesieniu do każdej z grup oraz porównawczo.

#### Wyniki

Analiza wyników po leczeniu po 18 miesięcznym okresie obserwacji wykazała poprawę stabilności przedniej stawu kolanowego w ocenie klinicznej i funkcjonalnej przy użyciu testów Lachmana, szuflady przedniej, Pivot-Shift oraz translacji przedniej piszczeli (ATT), u zdecydowanej większości pacjentów obu grup. Grupa I charakteryzowała się lepszymi wynikami leczenia niż Grupa II. Po ewaluacji kryteriów klinicznych i funkcjonalnych leczenie zostało ocenione jako skuteczne w Grupie I u 80% pacjentów, natomiast w Grupie II u 59,4% pacjentów. Deficyt zgięcia stawu kolanowego po urazie w stopniach, w stosunku do strony nieleczonej wynosił dla Grupy I  $6,0 \pm 7,1$ , a dla Grupy II  $2,2 \pm 5,4$ . Deficyt obwodu mięśni uda kończyny poddanej leczeniu wyrażony w procentach w stosunku do kończyny nieleczonej wynosił odpowiednio  $1,7 \pm 2,2$  % i  $2,9 \pm 3,5$  % dla Grupy I i II. W obydwu grupach wystąpiła niewielka atrofia mięśni uda po stronie z urazem. Grupę I poddaną leczeniu operacyjnemu charakteryzowała mniejsza atrofia mięśni uda po zakończonym leczeniu niż w Grupę II. Wyniki funkcjonalne wynosiły odpowiednio: w Grupie I w skali Lysholma  $85,4 \pm 14,4$  pkt, w skali IKDC 2000  $75,2 \pm 12,6$  pkt, w Grupie II w skali Lysholma  $88,2 \pm 10,3$  pkt, w skali IKDC 2000  $69,4 \pm 14,1$  pkt. Zmianę kończyny dominującej zaobserwowano odpowiednio w Grupie I i II u 23,3% i 28,1% pacjentów. Wykazano, że częstość zmiany kończyny dominującej po urazie jest istotna statystycznie ( $p > 0,05$ ), ale nie wykazano istotnej różnicy statystycznej między obiema grupami. Analiza porównawcza czasów powrotu do poszczególnych aktywności dla obu grup wykazała różnice w powrocie do szkoły (jako odpowiednik pracy biurowej dla dzieci) i wynosiła odpowiednio  $6,8 \pm 5,0$  i  $5,4 \pm 1,7$  tygodni dla Grupy I i II, gdzie Grupa II charakteryzowała się szybszym czasem powrotu, oraz w czasie powrotu do pełnej aktywności sportowej, gdzie krótszy czas charakteryzował grupę I i wynosił odpowiednio  $8,3 \pm 4,3$  i  $7,2 \pm 6,1$  miesięcy odpowiednio dla Grupy I i II. Analiza nie wykazała istotnych statystycznie różnic w czasie powrotu do aktywności umiarkowanej, który, wynosił odpowiednio  $20,0 \pm 9,7$  i  $20,8 \pm 6,0$  dla Grupy I i II. Powikłania leczenia zdarzały się częściej w Grupie II niż w Grupie I, a częstość ich występowania była dwukrotnie wyższa.

#### Wnioski

1. Metoda leczenia operacyjnego całkowitego uszkodzenia więzadła krzyżowego przedniego u dzieci i młodzieży z użyciem autogenego przeszczepu jest skuteczną metodą leczenia u zdecydowanej większości pacjentów.
2. Metoda leczenia zachowawczego całkowitego uszkodzenia więzadła krzyżowego przedniego u dzieci i młodzieży charakteryzuje się skutecznością nieznacznie przekraczającą połowę pacjentów.
3. Leczenie operacyjne w porównaniu z leczeniem zachowawczym całkowitego uszkodzenia więzadła krzyżowego przedniego u dzieci i młodzieży cechuje się wyższą skutecznością.
4. Szczegółowa analiza wyników leczenia u pacjentów w grupie między 12. a 18. rokiem życia leczonych operacyjnie i zachowawczo nie wykazuje różnic w odniesieniu do szybkości powrotu do umiarkowanej aktywności fizycznej. Pacjentów z grupy leczonej operacyjnie charakteryzuje późniejszy powrót do wykonywania czynności codziennych oraz szybszy powrót do pełnej aktywności sportowej. Powikłania występowały częściej w grupie leczonej zachowawczo.
5. Zabieg rekonstrukcji WKP u dzieci i młodzieży z aktywnymi chrząstkami wzrostowymi nie wpływa na długość kończyny i jest bezpieczną metodą leczenia.

## Summary

### Introduction

Injury of the anterior cruciate ligament (ACL) in children and adolescent is one of the most common ligament related injury of the knee joint. This injury is observed more and more frequently especially by adolescent athletes training at sports clubs, not rarely on a professional level. This phenomenon is caused by increased popularization of sport and sports culture, which among children and adolescents and their parents as well, are not only a form of recreation, but also a psychological and social factor. Because of a high priority of the return to the full sports activity in the society, the patients and their parents care about a fast return to the full sports activity on the level before the injury. On account

of different biological activity of the tissue and knee joint anatomy of the children, in comparison to a joint of an adult, performing an invasive surgery on a pediatric patient is associated with serious complications, like inhibition of growth, or deformation of the axis of the operated limb. From this reasons many operation techniques and conservative treatment concepts were created, but no standardized therapeutic algorithm in case of pediatric total ACL rupture has been introduced. In our department children and adolescent have undergone a conservative or surgical treatment in transphyseal technique because of isolated total ACL rupture. In the research the efficiency of the treatment and safety of the surgery were evaluated.

## Objective

1. Clinical and functional evaluation of the outcomes of conservative and operational treatment in the patients between 11 and 18 years old because of isolated total anterior cruciate ligament (ACL) rupture.
2. Comparison of treatment outcomes of primary ACL reconstruction with autogenous tendon of semitendinosus and gracilis muscle with conservative treatment.
3. Comprehensive analysis of patients between 11 and 18 years old treated surgically and conservatively concerning the complications, time of return to daily and sports activity.
4. Evaluation of the safety of surgical treatment concerning postoperative complications: iatrogenic limb deformity and faulty posture.

## Material

The study was retrospective. Out of 226 patients between 11 and 18 years old treated at the Trauma and Orthopedic Department of the eMKa Med Hospital in Wrocław due to isolated total ACL rupture, using criteria for inclusion and exclusion, 62 patients were qualified for the study. The patients were divided into two groups depending on the method of treatment. Group I consisted of 30 patients who have undergone surgical primary ACL reconstruction using autogenous transplantation of semitendinosus and gracilis muscle in a transphyseal technique, due to isolated total ACL rupture. Group II consisted of 32 patients who have undergone a conservative treatment due to isolated total ACL rupture. All the patients were operated on by the same surgical team using the same surgical technique and method of graft and treated by the same team of physiotherapists.

## Methodology

All the patients from both groups have undergone an examination after the injury and control tests 3, 6, 9 and 18 months after the treatment. During the examination a sense of subjective stability of the knee joint was evaluated. During clinical examination the evaluation of range of motion of the knee joint, Lachmann, anterior drawer and Pivot- Shift test were performed, as well the anterior tibia translation was measured with rolimeter. The time needed to return to particular daily and sports activity level from the beginning of the therapy was analyzed. After 18 months the analysis was completed with Lysholm and IKDC 2000 scales, as well as the frequency of the phenomenon of change of the dominant limb was registered. By the patients from the Group I a measurement of the length of lower extremities was performed and the disorders of their mechanical axis was examined, in order to evaluate the safety level of the surgery on a knee joint with active growth plates and

possibility of incidence iatrogenic complications in form of lower limb deformity. The obtained results were subjected to statistical analysis evaluated in reference to each group and compared.

## Results

Analysis of the treatment results 18 months after the observation period, indicated an improved anterior stability of the knee joint in a clinical and functional assessment using Lachmann test, anterior drawer test, Pivot-Shift test and by measuring anterior tibial translation (ATT) by the majority of patients from both groups. Group I was characterized by better treatment results than Group II. After the evaluation of clinical and functional criteria the therapy was assessed as successful in Group I by 80% of patients, while in Group II by 59,4% of patients. The flexion deficit of the injured knee joint in grades, in comparison to nontreated joint was for Group I  $6,0 \pm 7,1$ , and for Group II  $2,2 \pm 5,4$ . The circumference deficit of the thigh of the treated limb in percentage in relation to nontreated limb was respectively  $1,7 \pm 2,2$  % and  $2,9 \pm 3,5$  % for Group I and II. In both groups a slight muscle atrophy of the treated extremity was observed. Group I indicated lower muscle atrophy of an injured extremity after completed treatment than Group II. The functional results were presented respectively: Group I: Lysholm scale  $85,4 \pm 14,4$  points, IKDC 2000 scale  $75,2 \pm 12,6$  points, Group II: Lysholm scale  $88,2 \pm 10,3$  points, IKDC 2000 scale  $69,4 \pm 14,1$  points. The phenomenon of the change of the dominant extremity was observed respectively in Group I and II by 23,3% and 28,1% of patients. The frequency of the change of the dominant extremity is statistically significant ( $p > 0,05$ ), but no statistically significant difference was proven between both groups. The comparative analysis of time to return to particular activity levels for both groups indicated a difference in return to school (as an equivalent for office work for children) and was respectively  $6,8 \pm 5,0$  i  $5,4 \pm 1,7$  weeks for Group I and II – the patients from Group II needed less time in order to come back to school, and a difference in return to full sports activity, where the shorter period of time characterized Group I and achieved  $8,3 \pm 4,3$  months, and for Group II  $7,2 \pm 6,1$  months. The analysis did not indicated any statistically significant differences in return to moderate activity, which was  $20,0 \pm 9,7$  and  $20,8 \pm 6,0$  weeks respectively for Group I and II. The treatment failures and complications occurred more frequently in Group II than I and its rate was two times higher.

## Conclusions

1. The surgical treatment of total anterior cruciate ligament rupture in children and adolescent using an autogenous transplantation is an effective method of treatment by a definite majority of the patients.
2. The conservative method of treatment of total anterior cruciate ligament rupture in children und adolescent is characterized by effectiveness of treatment slightly over half of the patients.
3. The surgical treatment in comparison to the conservative treatment of total ACL rupture in children and adolescents indicates on better effectiveness of the surgical treatment.

4. A detailed treatment result analysis of the patients between 11 and 18 years old treated surgically and conservatively doesn't indicate any differences in relation to time needed to return to moderate activity. The surgical treatment is characterized by longer return to daily activities and faster return to full sports activity. Complications occurred more frequently in the group treated conservatively.
  
5. The surgery of ACL Reconstruction in children and adolescents with active growth plates has no impact on extremity length and is a safe method of treatment.