

ОЦЕНА ИНТЕНЗИВНОГ РЕХАБИЛИТАЦИОНОГ ПРОТОКОЛА ЗА АРТРОСКОПСКИ РЕКОНСТРУИСАНУ ПРЕДЊУ УКРШТЕНУ ВЕЗУ

Емилија ДУБЉАНИН-РАСПОПОВИЋ¹, Марко КАДИЈА², Драгана МАТАНОВИЋ¹

¹Центар за физикалну медицину и рехабилитацију, Клинички центар Србије, Београд;

²Институт за ортопедску хирургију и трауматологију, Клинички центар Србије, Београд

КРАТАК САДРЖАЈ

Увод Оптимално лечење предње укрштене везе (LCA) једна је од најдинамичнијих тема савремене ортопедије. Упркос великом броју објављених радова, златни рехабилитациони стандард после хируршки лечене повреде LCA није утврђен.

Циљ рада Циљ рада је био да се упореде резултати испитивања две групе испитаника на конзервативном и интензивном рехабилитационом протоколу и утврде брзина и безбедност опоравка у обе групе, те, на основу тога, предложи савремен приступ у рехабилитацији.

Метод рада У проспективној студији испитано је 45 болесника с једностраном повредом LCA, који су методом случајног избора сврстани у две групе: са конзервативним рехабилитационом протоколом (TH-C) и интензивним рехабилитационом протоколом (TH-I). Као хируршки метод примењена је артроскопска реконструкција LCA помоћу BTBP (bone-patellar-tendon-bone) и STG (semitendinosus-gracilis) графта. После операције испитаницима TH-C групе је забрањен ослонац, а ограничење обима покрета је било 0/0/90 у прве четири недеље, док је опоравак испитаника групе TH-I био ограничен једино отоком колена и болом. Испитаници су упоређивани у односу на обим покрета, колена и натколени мускулатуре, резултате тестова стабилности, Лисхолмовог (Lysholm), Тејнеровог (Tegner) и теста скакања на једној ноzi, као и теста стајања на једној ноzi. Тестирање је изведено пре хируршког лечења, после шест недеља, четири месеца, шест, девет и 12 месеци. Добијени резултати упоређивани су применом Пирсоновог (Pearson) χ^2 -теста, Студентовог t-теста, Ман-Витнијевог (Mann-Whitney), Краскал-Волисовог (Kruskal-Wallis), Фридмановог (Friedman) и Кохрановог (Cochran) теста, као и путем једнофакторске и двофакторске анализе варијансе.

Резултати Испитиване групе су се већ после шест недеља статистички значајно разликовале по питању обима покрета ($p < 0,05$), обима натколени мускулатуре ($p < 0,01$) и резултата на Лисхолмовом тесту ($p < 0,01$), после четири месеца по резултатима теста скакања на једној ноzi ($p < 0,05$), а после шест месеци по резултатима Тејнеровог теста ($p < 0,01$). У TH-I групи ни код једног болесника клинички није нарушен интегритет графта, нити је дошло до постоперационог ограничења покрета.

Закључак Овај рад недвосмислено показује да рани интензивни рехабилитациони приступ доводи до бржег функционалног опоравка, без нежељених последица, него конзервативни рехабилитациони режим.

Кључне речи: *ligamentum cruciatum anterius (LCA)*; лигаментопластика; рехабилитација

УВОД

Веома мали број тема у савременој ортопедији изазива толико интересовање као оптимална реконструкција предње укрштене везе, односно када и како је урадити. Чињеница да је инциденција ове повреде 1/3.000 у америчкој популацији, као и чињеница да је везана примарно за високоспортски активни део популације довеле су готово до експлозије научних радова у последњих двадесет година, у којима је објављено више од 2.000 чланака из ове области [1]. Велики интересовање у оквиру ове теме побуђује и оптималан рехабилитациони третман после артроскопске реконструкције LCA. У том смислу наступиле су драматичне промене у току протекле декаде. Конвенционални рехабилитациони приступ се заснива на принципу ране заштите графта ограничењем обима покрета, ослонца и времена повратка функционалним активностима. Висока стопа инциденције компликација, пре свега, артрофиброзе, условила је велики број промена у већини постоперационих протокола у смислу све агресивније рехабилитације. Полазна тачка интензивнијег рехабилитационог приступа јесте да је прецизно позициониран и затегнут аутогени тетивни графт довољно снажан да дозволи нерестриктивну рехабилитацију без опасности од његове елонгације или руптуре. Штавише, сматра се да је

графт виталан и способан да позитивно одреагује на стрес веома рано по завршеној реконструкцији [2-4]. Иако су најновија истраживања дефинитивно наметнула тренд агресивнијег приступа од самог почетка рехабилитације, златни стандард није дефинисан и протоколи се међусобно и даље значајно разликују. Многи од њих, а нарочито у нашим условима, где су искуства у лечењу ове повреде и даље скромна, још садрже значајна ограничења која могу условити постоперационо ограничење покрета и значајно успорити брзину опоравка болесника.

ЦИЉ РАДА

Циљ рада је био да се упореде резултати испитивања две групе испитаника на конзервативном и интензивном рехабилитационом протоколу и утврде брзина и безбедност опоравка у обе групе, те, на основу тога, предложи савремен приступ у рехабилитацији.

МЕТОД РАДА

Проспективном студијом је обухваћено 45 болесника код којих је од 2001. до 2003. године у Инсти-

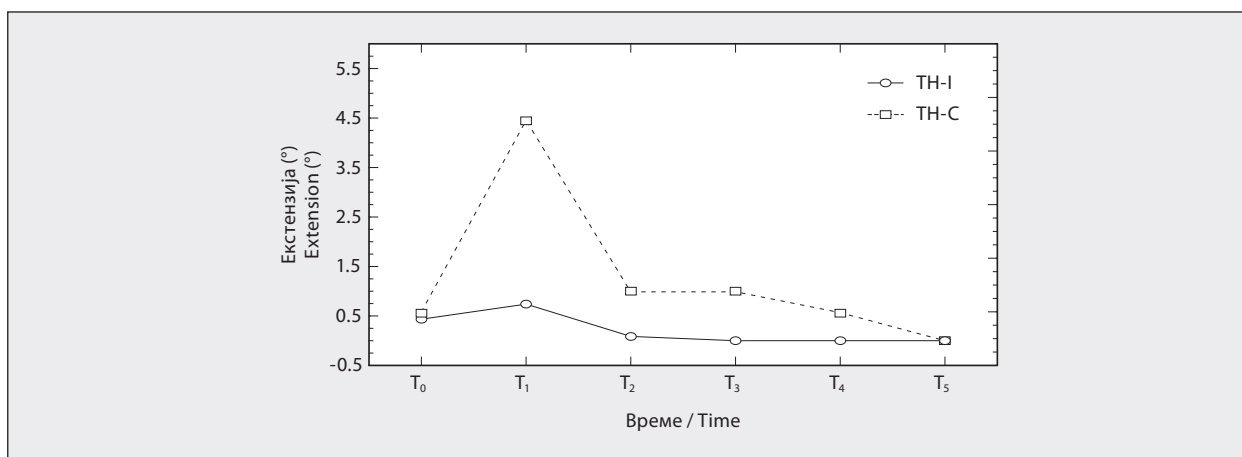
туту за ортопедску хирургију и трауматологију Клиничког центра Србије у Београду урађена лигаментопластика *LCA*. Студија је обухватила како болеснике с лезијом менисуса, тако и болеснике са медијалном или латералном колатералном нестабилношћу. Удружене лезије колатералних лигамената пре реконструкције *LCA* лечене су нехируршким методама. Из студије су искључени болесници с осталим пратећим повредама колена које су изискивале додатну хируршку интервенцију, као и болесници с ревизионом или обостраном реконструкцијом *LCA*. Свим испитаницима је исти хирург урадио лигаментопластику *LCA* са применом *BTBP* (*bone-patellar-tendon-bone*) графта (18 болесника) или *STG* (*semitendinosus-gracilis*) графта (23 испитаника), који су фиксирани интерферентним завртњима. Испитаници су методом случајног избора сврстани у две групе: с агресивним рехабилитационим режимом (*TH-I*) и конзервативним рехабилитационим режимом (*TH-C*). *TH-I* групу су чинила 23 болесника, од којих две жене, просечне старости од $23,3 \pm 4,9$ година. *TH-C* групу је чинило 18 болесника, од којих три жене, просечне старости од $24,3 \pm 9,4$ године. Два рехабилитациона протокола су се једино разликовала у прве четири недеље после операције, и то по забрани ослонца и ограничењу обима покрета на $0/0/90$ степени у *TH-C* групи. У том периоду код болесника *TH-I* групе прогресија опоравка од самог почетка била је одређена једино болом и отоком колена. Четврте недеље од операције рехабилитација се одвијала по истом протоколу. Сви болесници су испитани пре хируршког лечења, у току рехабилитације (шест недеља, четири месеца, шест и девет месеци) и на крају рехабилитације (12 месеци) путем: а) анамнестичког протокола, који је обухватио демографске податке (старост, пол) и клиничке податке (врста хируршког поступка, врста графта, менисцектомија, компликације); б) физијатријског прегледа с антропометријским мерењима (обим покрета, обим колена, обим натколених мускулатуре на 10 *cm*); в) клиничких тестова стабилности колена – Лахманов (*Lachmann*) тест, тест предње фиоке, тест

сублуксације и прескока; г) функционалних тестова – тест скакања на једној ноzi, тест стајања на једној ноzi, Лисхолмов (*Lysholm*) колени збир, Тејнеров (*Tegner*) збир. Тест скакања на једној ноzi, као и клинички тестови стабилности колена нису испитивани пре четвртог месеца од операције. Подаци прикупљени у обе групе упоређивани су у кореспондирајућим временским интервалима. Од дескриптивних статистичких параметара за ниво анализирањих обележја израчуната је аритметичка средина са мерама дисперзије и 95-процентним интервалом поверења. За одређивање статистичке значајности коришћени су параметарски и непараметарски статистички тестови: Пирсонов (*Pearson*) χ^2 -тест, Студентов *t*-тест, Ман-Витнијев (*Mann-Whitney*), Краскал-Волисов (*Kruskal-Wallis*), Фридманов (*Friedman*) и Кохранов (*Cochran*) тест, као и једнофакторска и двофакторска анализа варијансе.

РЕЗУЛТАТИ

Преоперационо поређење група није показало статистички значајну разлику ни за једну испитивану варијаблу ($p > 0,05$). Постоерационо поређење вредности антропометријских мерења између две групе испитаника указује на значајне разлике. Вредности обима екстензије потврђују да су болесници *TH-I* групе постигли ранији и потпунији опоравак у односу на контралатерално колено (Графикон 1), а статистички значајна разлика запажа се од шесте недеље после операције до деветог месеца после хируршког лечења ($p < 0,05$).

Исти резултати се бележе и за обим флексије. Посматрано с клиничког аспекта, приближно пун обим флексије код испитаника *TH-I* групе постигнут је већ на почетку надгледања ($p < 0,05$). Када је реч о обиму колена, није утврђена статистички значајна разлика ни у једном периоду испитивања ($p > 0,05$). Обим натколених мускулатуре се, међутим, статистички високо значајно разликовао између испитиваних група у свим временским интервалима ($p < 0,01$) (Графикон 2).

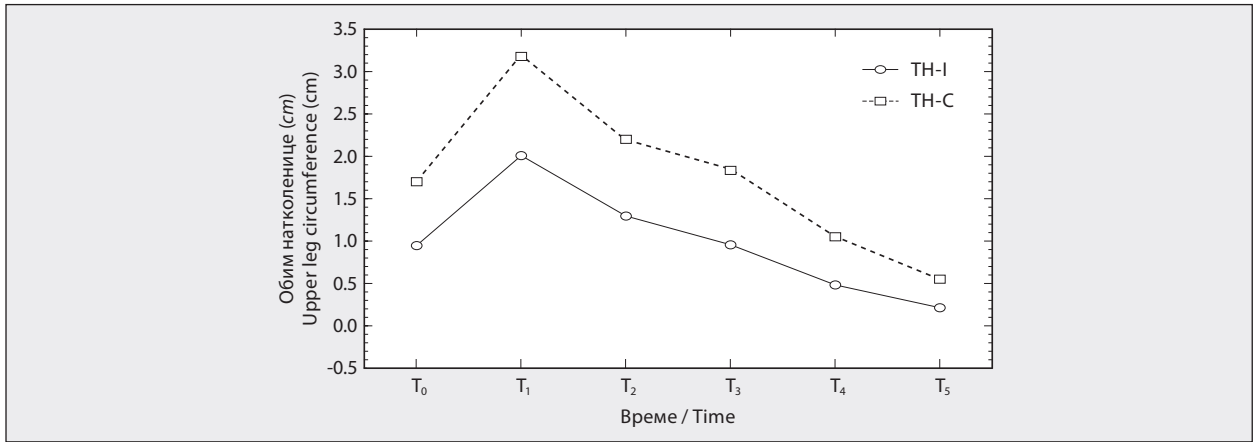


ГРАФИКОН 1. Промене обима покрета екстензије у току рехабилитације: разлика у односу на контралатерално колено.

GRAPH 1. Changes of extension values during rehabilitation: difference between operated and non-operated leg.

TH-C – група испитаника са конзервативним рехабилитационим режимом; *TH-I* – група испитаника с интензивним рехабилитационим режимом

TH-C – conservative rehabilitation group; *TH-I* – intensive rehabilitation group



ГРАФИКОН 2. Промене обима натколелене мускулатуре у току рехабилитације: разлика у односу на контролатерално колелено.
GRAPH 2. Changes of the upper leg circumference during rehabilitation: difference between operated and non-operated leg.

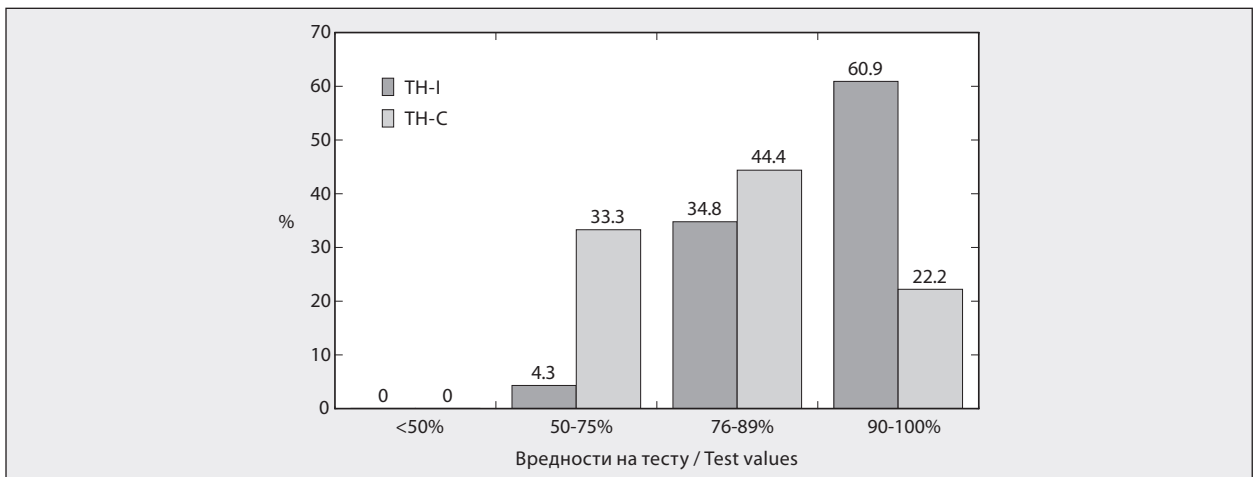
Постоперационо поређење група на основу резултата постигнутих на функционалним тестовима јасно указује на то да је динамика функционалног опоравка за све параметре такође већа код болесника *TH-I* групе. Резултати постигнути на Лисхолмовом тесту током сви испитиваних периода показују статистички значајну разлику, која је најизраженија на почетку надгледања ($p < 0,01$). Две групе испитаника се статистички значајно разликују у дистрибуцији вредности резултата постигнутих на тесту скакања на једној ноzi после четири и шест месеци ($p < 0,05$) (Графикон 3).

Када су у питању резултати постигнути на Тецнеровом тесту, до разлика између две групе испитаника дошло је у шестом месецу после операције, а та разлика се запажа до краја периода надгледања ($p < 0,01$). Повратак на преоперациони ниво активности праћен Тецнеровим тестом код болесника са *BPTB* графтом бележи се после девет месеци, док се код *STG* графта запажа после дванаест месеци.

Постоперационо поређење група према резултатима постигнутим на клиничким тестовима стабилности не указује на статистички значајне разлике, јер су код свих испитаника резултати били негативни од почетка испитивања, тј. од четвртог месеца после хируршког лечења.

ДИСКУСИЈА

Шведско осигуравајуће друштво *Folksam*, које осигурава највећи број шведских спортиста, тврди да повреда *LCA* води најдужем периоду онеспособљености и највећем проценту перманентне спортске инвалидности и представља најскупу повреду за саму компанију и друштво уопште [5]. Ови подаци у довољној мери указују на значај брзине опоравка болесника с овом повредом. Основно питање на које је наша студија требало да одговори било је: да ли рани интензивни рехабилитациони приступ омогућава бржи повратак преоперационом нивоу активности и да ли је такав опоравак праћен негативним ефектима, као што су већи оток колелена, постоперационо ограничење покрета или компромитовање стабилности графта? Наше испитивање је недвосмислено потврдило да, иако оба рехабилитациона протокола у испитиваном временском периоду доводе до функционалног опоравка болесника и побољшања вредности испитиваних параметара, динамика опоравка јасно је различита у корист групе с раним контролисаним интензивним приступом. Ти болесници већ у првом периоду надгледања постижу пуну екстензију, стварајући, на тај начин, предуслов за брзи функционални опоравак. Наиме, познато је да је не-



ГРАФИКОН 3. Резултати теста скакања на једној ноzi после шест месеци.
GRAPH 3. Distribution of one-leg hop test results after 6 months.

достатак екстензије повезан са болом у предњем делу колена, губитком снаге, измењеном схемом хода и функционалним ограничењима. Опоравак натколелене мускулатуре, као један од основних предуслова за функционални опоравак, одвија се већом динамиком током целог процеса рехабилитације код испитаника *ТН-1* групе. То указује на важност раног, интензивног рехабилитационог приступа, који је у *ТН-С* групи, с обзиром на прописане рестрикције, ограничен, и за те болеснике ненадокнадив. Бржи функционални опоравак мерен тестом скакања на једној ноzi запажа се од почетка надгледања. Овај тест је мера како физиолошке, тако и психичке спремности болесника да напредује у функционалном опоравку [6]. Барбер (*Barber*) и сарадници [7] сматрају да код болесника с лошим резултатима на овом тесту постоји озбиљан ризик за настанак епизода нестабилности и ограничења за време спортских активности. Нојс (*Noyes*) и сарадници [8] наводе да симетрија мања од 85% између ногу представља лош резултат. Рукводећи се оваквим тумачењем, наше истраживање је показало да после четири месеца 88,8% болесника *ТН-С* групе има лош резултат, односно 33,3% болесника из *ТН-1* групе. После шест месеци лош резултат је забележен код 43,47% болесника *ТН-С* групе и код свега 4,34% испитаника *ТН-1* групе. Резултати постигнути на Лисхолмовом тесту су били значајно бољи током читавог периода надгледања код болесника *ТН-1* групе. Ова скала, према неким ауторима, кореспондира са болесниковим сопственим мишљењем о функцији његовог колена и знацима нестабилности или њиховим изостанком [9]. Иако ниво активности процењен применом Тејнеровог теста показује да оба испитивана протокола доводе до повратка на ниво активности пре операције у 12. месецу после хируршког лечења, статистичко поређење резултата добијених по групама указује на спорији функционални опоравак испитаника *ТН-С* групе четири месеца после операције.

Безбедност протокола је други кључни фактор у оцени квалитета протокола. При том се најпре мисли на нарушавање стабилности графта и настанак постоперационог ограничења покрета. Познато је да постоје два периода када графту прети највећа опасност од елонгације или руптуре. Место фиксације графта најосетљивије је непосредно по фиксацији, док само ткиво графта има најмању снагу у дванаестој недељи после операције. Добро конципиран и индивидуално дозиран кинезирехабилитациони програм ни у једном рехабилитационом протоколу није довео до клиничког нарушавања интегритета графта. Ово потврђују тестови стабилност, који су код свих болесника у обе групе били негативни, почев од четвртог месеца после операције до краја периода надгледања. Ипак, важно је напоменути да период надгледања од дванаест месеци у нашој студији представља исувише кратак временски период за коначну процену.

Друга значајна компликација у домену рехабилитације је постоперационо ограничење обима покрета. Према учесталости компликација, испитиване групе се не разликују међусобно. Међутим, од компликација у домену рехабилитације код два болесника

из *ТН-С* групе забележено је ограничење покрета после операције, док код испитаника *ТН-1* групе није дијагностикована ниједна компликација овог типа. Ни код једног болесника није била неопходна хируршка интервенција у лечењу контрактуре колена. Подаци из литературе показују да су најмању стопу инциденције артрофиброзе од 2% забележили Шелбурн (*Shelbourne*) и сарадници [10]. Ипак, било би нерационално поредити инциденцију компликација у нашој студији с овом, јер су резултати Шелбурна и његових сарадника изведени из студије са знатно већим бројем испитаника. Било би оправдано посумњати да интензивнији приступ у раном постоперационом периоду у већој мери оптерећује колено од рестриктивнијег приступа, што би се могло манифестовати већим отоком колена код болесника *ТН-1* групе. Резултати нашег истраживања, међутим, показују да не постоји статистички значајна разлика када су у питању ове варијабле у испитиваним временским периодима. Овај налаз потврђује адекватно спроведене антиедематозне мере и добро дозиран кинезирехабилитациони програм у оквиру *ТН-1* протокола. Значај излива колена огледа се у ризику од прекомерног стварања гранулативног ткива, које може изазвати постоперационо ограничење обима покрета. Такође, познато је да излив колена врши неуромускуларну инхибицију квадрицепса, чиме се успорава функционални опоравак.

Разлика у функционалном исходу када је у питању избор графта уочена је једино на Тејнеровом тесту: болесници са *BPTB* графтом се враћају свом преоперационом нивоу активности после девет месеци, док болесници са *STG* графтом то чине после дванаест месеци. Слични резултати могу се наћи и у објављеним радовима [11-13].

ЗАКЉУЧАК

Оба испитивана рехабилитациона протокола доводе до статистички значајне прогресије опоравка и побољшања функционалног стања болесника после артроскопски реконструисане *LCA*. Ипак, динамика опоравка јасно се разликује у корист *ТН-1* групе. Испитиване групе се после шест недеља разликују у обиму покрета, обиму натколелене мускулатуре и резултатима постигнутим на Лисхолмовом тесту, после четири месеца по резултатима постигнутим на тесту скакања на једној ноzi, а после шест месеци по резултатима постигнутим на Тејнеровом тесту. У *ТН-1* групи ни код једног испитаника клинички није нарушен интегритет графта, нити је дошло до постоперационог ограничења покрета. Такође, контролисан и индивидуално дозиран агресиван приступ није довео до већег оптерећења колена и његовог отока. Добијене закључке неопходно је потврдити на већој серији болесника и са дужим временом надгледања.

ЛИТЕРАТУРА

1. Frank C, Jackson D. The science of reconstruction of the anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg Am* 1997; 79(10):1556-76.

2. Panni A, Milano G, Lucania L, et al. Graft healing after anterior cruciate ligament reconstruction in rabbits. *Clin Orthop* 1997; 343(10):203-12.
3. Rougraff B, Shelbourne K. Early histologic appearance of human patellar tendon autografts used for anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1999; 7(1): 9-14.
4. Rougraff B, Shelbourne K, Gerth P, et al. Arthroscopic and histologic analysis of human patellar tendon autografts used for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 1993; 21(2): 277-84.
5. Mikkelsen S, Werner S, Eriksson F, et al. Closed kinetic chain alone compared to combined open and closed kinetic chain exercises for quadriceps strengthening after anterior cruciate ligament reconstruction with respect to return to sports: a prospective matched follow-up study. *Am J Knee Surg* 2000; 8(6):337-42.
6. Ellenbecker T. *Knee Ligament Rehabilitation*. New York: Churchill Livingstone; 2000.
7. Barber S, Noyes F, Mangine R, et al. Quantitative assessment of functional limitations in normal and anterior cruciate ligament-deficient knees. *Clin Orthop* 1990; 6(255):204-14.
8. Noyes F, Barber S, Mangine R. Abnormal lower limb symmetry determined by functional hop tests after anterior cruciate rupture. *Am J Sports Med* 1991; 19(4):513-8.
9. Lysholm J, Gillquist J. Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale. *Am J Sports Med* 1982; 10(3):150-4.
10. Shelbourne K, Patel D, et al. Classification and management of arthrofibrosis of the knee after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 1996; 24(6):857-62.
11. O'Neill D. Arthroscopically assisted reconstruction of the anterior cruciate ligament: a prospective randomized analysis of three techniques. *J Bone Joint Surg Am* 1996; 78(6):803-13.
12. Karlson J, Steiner M, Brown C, et al. Anterior cruciate ligament reconstruction using gracilis and semitendinosus tendons: comparison of through-the-condyle and over-the-top graft placements. *Am J Sports Med* 1994; 22(5):659-66.
13. Yunes M, Richmond J, Engles E, et al. Patellar versus hamstrings tendons in anterior cruciate ligament reconstruction: a meta-analysis. *Arthroscopy* 2001; 17(3):248-57.

EVALUATION OF THE INTENSIVE REHABILITATION PROTOCOL AFTER ARTHROSCOPICALLY ASSISTED ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT RECONSTRUCTION

Emilija DUBLJANIN-RASPOPOVIĆ¹, Marko KADIJA², Dragana MATANOVIĆ¹

¹Center for Physical Medicine and Rehabilitation, Clinical Center of Serbia, Belgrade;

²Institute of Orthopedic Surgery and Traumatology, Clinical Center of Serbia, Belgrade

INTRODUCTION Optimal treatment of ACL (anterior cruciate injury) injuries is one of the most dynamic topics of contemporary orthopedics. Despite huge amount of publications on this subject, golden rehabilitation standard has not been established yet.

OBJECTIVE The aim of our study was to compare two different rehabilitation groups in respect to dynamics and safety of recovery, and accordingly to recommend contemporary rehabilitation approach.

METHOD A prospective study included 45 patients with unilateral ACL rupture who were randomized into conservative (TH-C) and intensive rehabilitation (TH-I) group. The arthroscopic reconstruction of ACL was performed using the BTBP or STG graft. After the operation, in the TH-C group, ROM was limited to 0-0-90° and weight bearing was not allowed in the first 4 postoperative weeks. In the TH-I group, progression depended only on the knee edema and pain. The groups were compared in relation to demographic, anamnestic, and clinical characteristics (knee circumference, thigh circumference, stability tests, Lysholm, Tegner and one-leg hop test, and single stance test). Data were recorded preoperatively and postoperatively after 6

weeks, 4, 6, 9 and 12 months, and compared with parametric and non-parametric statistical tests.

RESULTS The investigated groups clearly differed already after 6 weeks by range of motion ($p < 0.05$), thigh circumference ($p < 0.01$) and Lysholm test score ($p < 0.01$), after 4 months in relation to one leg hop test ($p < 0.05$), and after 6 months according to Tegner test ($p < 0.01$). In the TH-I group, graft integrity was not compromised in any of these patients, nor did postoperative arthrofibrosis develop.

CONCLUSION Our investigation has undoubtedly revealed that early intensive rehabilitation approach leads to faster functional recovery without complications compared to conventional rehabilitation treatment.

Key words: ACL reconstruction; proprioception; rehabilitation

Emilija DUBLJANIN-RASPOPOVIĆ
Đorđa Radojlovića 29, 11000 Beograd
E-mail: zulekule@net.yu

* Рукопис је достављен Уредништву 6. 6. 2005. године.