

EFFECT FROM THE APPLICATION OF BIODEX ISOKINETIC MACHINE IN THE REHABILITATION OF ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT (ACL)

Danche Vasileva

Faculty of Medical Sciences, University "Goce Delchev" – Shtip, Republic of North Macedonia,
danche.vasileva@ugd.edu.mk

Toshe Trajkovski

Faculty of Medical Sciences, University "Goce Delchev" – Shtip, Republic of North Macedonia,
toshetrajkovski.tt@gmail.com

Abstract: ACL injury (anterior cruciate ligament of the knee) is a rare but very serious injury in footballers that results in damage to active and passive knee stabilizers as well as neurovascular damage. Surgical treatment of this injury is very important, as is the role of the kinesiologist in preoperative and postoperative rehabilitation. Of all the ligaments in the knee, the cruciate ligaments are the most important in providing stability to anterior / posterior movement in the knee. The primary function of ACL is to prevent pre-slip tibia. At full extension, ACL absorbs 75% of the pre-slip load. From 30 to 90 degrees knee flexion, ACL absorbs 85% of the load on the front slip. In addition, other ACL functions include counteracting the internal rotation of the tibia and in the case of injury to the collateral ligaments ACL opposes the varus / valgus position of the tibia. ACL lesion leads to knee instability. There are several studies that have been conducted to determine the biomechanical features of ACL. However, so far no single unique test has been performed to determine the stretching rate of ACL. Several studies have shown that the front bundles of ACL have a higher maximum strain pressure than the rear bundles. The ACL's tensile strength is about 2,200 Newtons, and that force changes with age and repetitive loads. The aim is to study the effect of using a biodex isokinetic machine in the rehabilitation of the anterior cruciate ligament (ACL) in the knee. Material and methods: A patient with a anterior cruciate ligament injury was included in the study. The patient is 38 years old; has been diagnosed with a complete rupture of the anterior cruciate ligament and has been surgically treated with ligamentoplasty. The respondent underwent a specialized kinesiotherapy method, based on current principles of kinesiotherapy in case of injury to the anterior cruciate ligament (ACL). For the purpose of the research, a complex of diagnostic methods was applied, and the results that were evaluated on the 1st day, the 15th day, the 1st month, the 2nd month, the 3rd month and the 4th month from the beginning of the research are shown on the worksheet. Assessed: centimetry (cm) of the thigh, knee mobility test (goniometry) and muscle strength test of the thigh. Kinesiotherapy techniques will be applied differently depending on the stages of injury rehabilitation (acute phase, subacute phase, functional activity phase, and stabilization phase). They are based on the basic principles of modern rehabilitation: to be individual, intensive and specifically oriented - harmonized and focused on the individual needs of the athlete; to be realized with active participation. Results and discussion: There is an improvement in all evaluated parameters with the application of the specialized kinesiotherapy protocol. The combination of: (physical procedures, corrective exercises, crutch exercises, exercises to improve the mobility of the knee joint, exercises to improve muscle strength and trophism and exercises to stimulate proprioceptors) are a prerequisite for complete physical and mental rehabilitation of the athlete. Conclusion: Improving the functional capabilities of the knee joint is associated with the use of a biodex isokinetic machine as a complement to the specialized kinesiotherapy method.

Keywords: Kinesiotherapy, knee, anterior cruciate ligament

ЕФЕКТ ОД ПРИМЕНА НА БИОДЕКС ИЗОКИНЕТИЧКА МАШИНА ВО РЕХАБИЛИТАЦИЈА НА ПРЕДЕН ВКРСТЕН ЛИГАМЕНТ (ACL)

Данче Василева

Факултет за медицински науки, Универзитет "Гоце Делчев" – Штип, Р. Северна Македонија,
danche.vasileva@ugd.edu.mk

Тоше Трајковски

Факултет за медицински науки, Универзитет "Гоце Делчев" – Штип, Р. Северна Македонија,
toshetrajkovski.tt@gmail.com

Резиме: Повреда на АЦЛ (преден вкрстен лигамент на коленото) е ретка, но многу сериозна повреда кај фудбалерите која резултира со оштетување на активните и пасивните стабилизатори на коленото, како и со

неуроваскуларни оштетувања. Хируршкиот третман кај оваа повреда е многу важен, како и улогата на кинезитерапевтот во предоперативната и постоперативната рехабилитација. Од сите лигаменти во коленото, вкрстените лигаменти се најважни при обезбедувањето на стабилност при антериорно/постериорно движење во коленото. Примарната функција на ACL е да спречи предно лизгање на тибијата. При целосна екстензија, ACL апсорбира 75 % од товарот на предно лизгање. Од 30 до 90° на флексија, ACL апсорбира 85% од товарот на предното лизгање. Покрај тоа, други функции на ACL вклучуваат спротиставување на внатрешна ротација на тибијата и при повреда на колатерални лигаменти ACL се спротиставува на варус/валгус позиција на тибијата. Лезија на ACL доведува до нестабилност на коленото. Постојат повеќе истражувања кои биле изведувани со цел да се утврдат биомеханичките својства на ACL. Меѓутоа досега не е утврден единствен уникатен тест со цел да се утврди стапката на истегнување на ACL. Неколку истражувања покажале дека предните снопови на ACL имаат повисок максимален притисок на истегнување отколку задните снопови. Силата на истегнување на ACL е околу 2200 њутни и таа сила се менува со возраста и со репетиторните оптеретувања. Целта е да се проучи ефектот од примена на биодекс изокинетичка машина во рехабилитација на преден вкрстен лигамент (ACL) во колено. Материјал и методи: Во истражувањето е вклучен еден пациент со повреда на преден вкрстен лигамент. Пациентот е на возраст од 38 години; има дијагностицирано целосна руптура на преден вкрстен лигамент и оперативно е третиран со лигаментопластика. Кај испитаникот е спроведена специјализирана кинезитерапевтска метода, базирана на акуелните принципи на кинезитерапија при повреда на преден вкрстен лигамент (ACL). За целта на истражувањето е применет комплекс од дијагностички методи, а резултатите кој што се евалуирани на 1-от ден, 15-от ден, 1-от месец, 2-от месец, 3-от месец и 4-от месец од почеток на истражувањето се прикажани на работен лист. Се оценуваат: сантиметрија (cm) на надколеницата, аглометрија (°) на колениот зглоб и мускулна сила (Nm) на надколеницата. Кинезитерапевтските техники ќе се применуваат различно во зависност од фазите на рехабилитација на повредата (акутна фаза, субакутна фаза, фаза на функционална активност и фаза на стабилизација). Тие се базирани на основните принципи на современата рехабилитација: да биде индивидуална, интензивна и специфично ориентирана – усогласена и фокусирана врз индивидуалните потреби на спортистот; да се реализира со активно учество. Резултати и дискусија: Се забележува подобрување на сите евалуирани параметри со примената на специјализираниот кинезитерапевтски протокол. Комбинацијата од: (физикални процедури, корективни вежби, вежби за од со патирици, вежби за подобрување на обемот на подвижност во колениот зглоб, вежби за подобрување на мускулната сила и трофика и вежбите за стимулирање на проприорецепторите) се услов за комплетна физичка и психичка рехабилитација на спортистот. Заклучок: Подобрување на функционалните можности на колениот зглоб се поврзува со примена на биодекс изокинетичка машина како дополнување на специјализираната кинезитерапевтска метода.

Клучни зборови: Кинезитерапија, колено, преден вкрстен лигамент

1. ВОВЕД

Повреда на АЦЛ (преден вкрстен лигамент на коленото) е ретка но многу сериозна повреда кај спортистите која резултира со оштетување на активните и пасивните стабилизатори на коленото како и со неуроваскуларни оштетувања. Хируршкиот третман кај оваа повреда е многу битен меѓутоа многу битна е и улогата на кинезитерапевтот во предоперативната и постоперативната рехабилитација. За полесно да ги разбереме и објасниме фазите на рехабилитација на АЦЛ најпрвин треба да имаме целосно разбирање за анатомија и биомеханика на коленото, метод на реконструкција на лигаментот и анатомско вметнување на графто. Рехабилитацијата кај преден вкрстен лигамент е драстично сменета последните неколку години. Напуштен е традиционалниот протокол со кој пациентите беа имобилизирани 6-8 недели. Модерниот рехабилитационски протокол предвидува рано започнување со континуирани пасивни движења на коленото, рано започнување со вежби за зајакнување на мускулатурата на надколеницата како и рано форсирање на флексија и екстензија. Клиничките испитувања докажале дека пациентите кои се придржуваат кон модерниот рехабилитационски протокол се способни да се вратат во нормален функционален живот многу порано од тие кои се придржуваат до традиционалниот протокол.

Цел: Да се проучи ефектот од примена на биодекс изокинетичка машина во рехабилитација на преден вкрстен лигамент (ACL) во колено.

Задачи:

1. Да се разработат кинезитерапевтските техники, базирани на современите принципи на рехабилитација кај повреда на преден вкрстен лигамент (ACL) во колено.
2. Да се проучи раниот и доцен ефект од примената на кинезитерапевтски техники кај пациент со повреда на преден вкрстен лигамент (ACL) во колено врз база на моторните можности.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДИ

Истражувачката дејност се спроведе во Медицинскиот рехабилитациски центар на Хотел Русија и спортски центар “Јане Сандански” – Скопје каде беа извршени консултативни и дијагностички прегледи, лекување и рехабилитација на пациент, во период од 4 месеци. Во истражувањето е вклучен 1 пациент со повреда на преден вкрстен лигамент, кој се лекува во Медицинскиот рехабилитациски центар на Хотел Русија и спортски центар “Јане Сандански” – Скопје.

I. Методи на кинезитерапија

Кинезитерапевтските техники се применуваат различно во зависност од фази на рехабилитација на повредата (акутна фаза, субакутна фаза, фаза на функционална активност, фаза на стабилизација). Тие се базирани на основните принципи на современата рехабилитација: да биде индивидуална, интензивна и специфично ориентирана – усогласена и фокусирана врз индивидуалните потреби на спортистот; да се реализира со активно учество.

II. Методи на испитување. За целта на истражувањето е применет комплекс од дијагностички методи, а резултатите кои што се евалуирани на 1-от ден, 15-от ден, 1-от месец, 2-от месец, 3-от месец и 4-от месец од почетокот на лекувањето се прикажани на работен лист. Се оценуваат: сантиметрија (cm) на надколеницата, аглометрија (°) на колениот зглоб и мускулна сила (Nm) на надколеницата.

III. Статистички методи. Ќе се користи пакет од статистички програми за квантитативна обработка на добиените податоци. Применета е варијациона (Student Fisher t-test) и алтернативна анализа за објективизирање на промените од применетото лекување. Paired Samples Test се примени за споредба на параметарските индикатори.

3. РЕЗУЛТАТИ

Претставените сопствени резултати даваат можност да се анализира ефектот на применетата кинезитерапија. Карактеристиката на испитаникот на почетокот на истражувањето е претставено на табела 1.

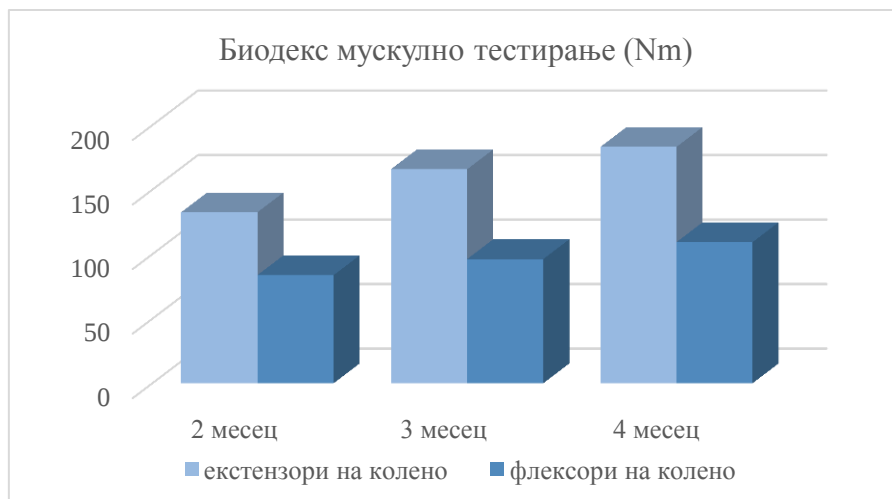
Табела 1. Карактеристика на испитаникот со повреда на преден вкрстен лигамент (ACL) на почеток на истражувањето.

Возраст	Пол	Висина (cm)	Телесна тежина (kg)
38	М	180	84

Резултатите од проследените параметри, што ги објективизираат промените во мускулната слабост евалуирани според биодекс мускулно тестирање, кај пациентот со повреда на преден вкрстен лигамент, како и значајноста на промените во текот на лекувањето се претставени на табела 2. Разликите помеѓу добиените и почетните вредности, како и значајноста на промените се претставени на фигура 1.

Табела 2. Промени на мускулната слабост евалуирани според биодекс мускулно тестирање.

Параметри	2 месец	3 месец	4 месец
Екстензори во колено	132.4 Nm	165.8 Nm	183.1 Nm
Флексори во колено	83.7 Nm	96.2 Nm	109.3 Nm



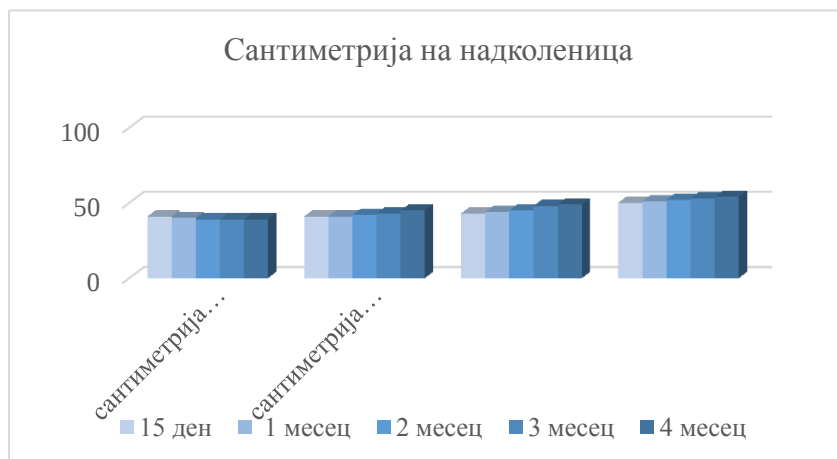
Фигура 1. Разлики помеѓу добиените и почетните вредности, како и значајноста на промените.

Резултатите од проследените параметри што ги објективизираат промените во мускулниот тонус евалуирани според сантиметрија, кај пациентот со повреда на преден вкрстен лигамент, како и значајноста на промените во текот на лекувањето се претставени на табела 3. Разликите помеѓу добиените и почетните вредности, како значајноста на промените се претставени на фигура 2.

Табела 3. Промени во мускулниот тонус евалуирани според сантиметрија.

Параметри	15 ден	1 месец	2 месец	3 месец	4 месец
Сантиметрија на патела	41 cm	40 cm	39 cm	39 cm	39 cm
Сантиметрија на 10 cm од патела	41 cm	41 cm	42 cm	43 cm	45 cm
Сантиметрија на 20 cm од патела	43 cm	44 cm	45 cm	48 cm	49 cm
Сантиметрија на 30 cm од патела	50 cm	51 cm	52 cm	53 cm	54 cm

Фигура 2. Разлики помеѓу добиените и почетните вредности евалуирани според сантиметрија, како и значајноста на промените.

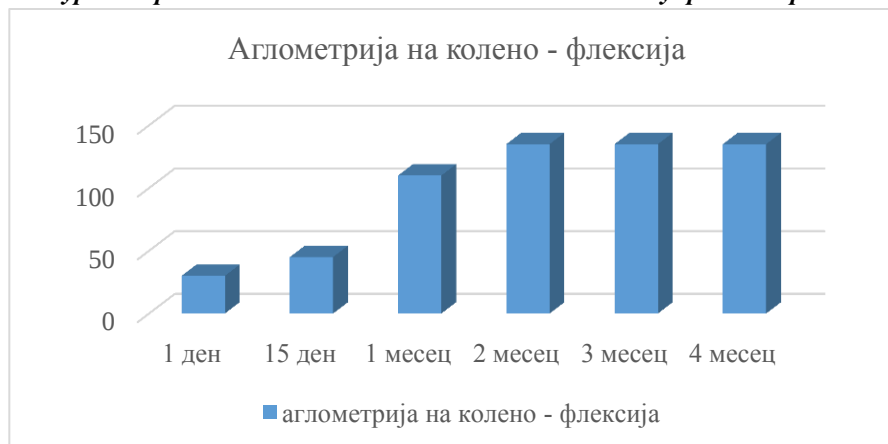


Резултатите од проследените параметри, што ги објективизираат промените во подвижноста на коленото евалуирани според аглометрија, кај пациентот со повреда на преден вкрстен лигамент, како и значајноста на промените во текот на лекувањето се претставени на табела 4. Промените помеѓу добиените и почетните вредности, како и значајноста на промените се претставени на фигура 3.

Табела 4. Промени во подвижноста на коленото евалуирани според аглометрија.

Параметри	1 ден	15 ден	1 месец	2 месец	3 месец	4 месец
Аглометрија на колено - флексија	30 степени	45 степени	110 степени	135 степени	135 степени	135 степени

Фигура 3. Промени во подвижноста на коленото евалуирани според аглометрија



4. ДИСКУСИЈА И ЗАКЛУЧОК

Употребата на биодекс изокинетичката машина како дополнување на специјализираната кинезитерапевтска метода трајно допринесува до подобрување на функционалните можности на колениот зглоб. Ефикасноста на рехабилитацијата кај пациент со повреда на преден вкрстен лигамент се должи на специфично адаптиран кинезитерапевтски протокол. Комбинацијата од: физикални процедури, корективни вежби, вежби за од со патерици, вежби за подобрување на обемот на подвижност во колениот зглоб, вежби за подобрување на мускулната сила и трофика и вежбите за стимулирање на проприорецепторите, се услов за комплетна физичка и психичка рехабилитација на спортистот. Добиените ефекти на моторните можности кај пациентот со повреда на преден вкрстен лигамент (ACL), евалуирани со сантиметрија, аглометрија и мускулен тест на изокинетичка машина се задржуваат значајни преку целиот период на проследување и се максимално изразени на 4-от месец од почеток на лекувањето.

ЛИТЕРАТУРА

- Брадом, Р. (2011). Физикална медицина и рехабилитација. 3-то изд. Табернакул, Скопје.
- Вуловиќ, Д. (2001). Основи кинезитерапије.
- Каранешев, Г., Соколов, Б., Венова, Л., Старейшинска, Г., Цанкова, Е., Сливков, П., Желев, В., & Мишев, П. (1991). Теория и методика на лечебната физкултура. София, Медицина и физкултура.
- Кожухаров, К. (1994). Неоперативна травматологија. София, Медицина и физкултура.
- Николовска, Л., Василева, Д., Крстев, Т., & Страторска, Т. (2016). Клиничка кинезитерапија. Национална и универзитетска библиотека „Св. Климент Охридски“, Скопје, Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип, Факултет за медицински науки.
- Николовска, Л., Крстев, Т., Василева, Д., & Страторска, Т. (2014). Практикум по клиничка кинезитерапија. Национална и универзитетска библиотека „Св. Климент Охридски“, Скопје, Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип, Факултет за медицински науки.
- American College of Sports Medicine position stand. (1998). Exercise and physical activity for older adults., Med Sci Sports Exerc., 30, 992-1008.
- Cooper, G.(2006). Essential physical medicine and rehabilitation.
- Fanelli, C. G. (2004). The multiple ligament injured knee: a practical guide to managment.

- Ip, D. (2008). Casebook of orthopedic rehabilitation.
- Lazer, B. (2002). In Belanger A. Evidence-Based Guide to therapeutic physical Agents. Lippincott Williams&Wilkins, Philadelphia.
- Manevski, D., Nikolovska, L., Handziski, Z., & Handziska, E. (2016). Applying the isokinetic and the isokinetic diagnostics at the injuries of Ligamentum anterior cruciate-ACL. *Rauche Zdravstveni časopis*, 7. pp. 32-34. ISSN 2233-131X
- Sanders, M., & Sanders, B. (2001). Principles of resistance training. In: Bandy D, Sanders B. *Therapeutic exercise: Techniques for intervention*. William, USA, 87-99.