

KNOWLEDGE – International Journal  
Vol. 40.4

---

**KNOWLEDGE**



**INTERNATIONAL JOURNAL**

**SCIENTIFIC PAPERS  
VOL. 40.4**

*June, 2020*



KNOWLEDGE

INTERNATIONAL JOURNAL

SCIENTIFIC PAPERS  
VOL. 40.4

June, 2020



---

## INTERNATIONAL EDITORIAL BOARD

**President:** Academic, Prof. Vlado Kambovski PhD, Skopje (N. Macedonia)

**Vice presidents:**

Prof. Robert Dimitrovski PhD, Institute of Knowledge Management, Skopje (N. Macedonia)

Prof. Sinisa Zaric, PhD, Faculty of Economics, University of Belgrade, Belgrade (Serbia)

Prof. Venelin Terziev PhD, University of Rousse, Rousse (Bulgaria)

Prof. Mersad Mujevic PhD, Public Procurement Administration of Montenegro (Montenegro)

Prof. Tihomir Domazet PhD, President of the Croatian Institute for Finance and Accounting, Zagreb (Croatia)

**Members:**

- Prof. Aleksandar Korablev PhD, Faculty of economy and management, Saint Petersburg State Forest Technical University, Saint Petersburg (Russian Federation)
- Prof. Azra Adjajlic – Dedovic PhD, Faculty of criminology and security, Sarajevo (Bosnia & Herzegovina)
- Prof. Anita Trajkovska PhD, Rochester University (USA)
- Prof. Anka Trajkovska-Petkoska PhD, UKLO, Faculty of technology and technical sciences, Bitola (N. Macedonia)
- Prof. Alisabri Sabani PhD, Faculty of criminology and security, Sarajevo (Bosnia & Herzegovina)
- Prof. Aneta Mijoska PhD, Faculty of Dentistry, University “St. Cyril and Methodius”, Skopje (N. Macedonia)
- Prof. Ahmad Zakeri PhD, University of Wolverhampton, (United Kingdom)
- Prof. Ana Dzumalieva PhD, South-West University “Neofit Rilski”, Blagoevgrad (Bulgaria)
- Prof. Aziz Pollozhani PhD, Rector, University Mother Teresa, Skopje (N.Macedonia)
- Prof. Artan Nimani PhD, Rector, University of Gjakova “Fehmi Agani” (Kosovo)
- Prof. Branko Sotirov PhD, University of Rousse, Rousse (Bulgaria)
- Prof. Branko Boshkovic, PhD, College of Sports and Health, Belgrade (Serbia)
- Prof. Branimir Kampl PhD, Institute SANO, Zagreb (Croatia)
- Prof. Baki Koleci PhD, University Hadzi Zeka, Peja (Kosovo)
- Prof. Branislav Simonovic PhD, Faculty of Law, Kragujevac (Serbia)
- Prof. Bistra Angelovska, Faculty of Medicine, University “Goce Delcev”, Shtip (N.Macedonia)
- Prof. Cezar Birzea, PhD, National School for Political and Administrative Studies, Bucharest (Romania)
- Prof. Cvetko Andreevski, Faculty of Tourism, UKLO, Bitola (N.Macedonia)
- Prof. Drago Cvijanovic, PhD, Faculty of Hotel Management and Tourism, University of Kragujevac, Vrnjacka Banja (Serbia)
- Prof. Dusan Ristic, PhD Emeritus, College of professional studies in Management and Business Communication, Novi Sad (Serbia)
- Prof. Darijo Jerkovic PhD, Faculty of Business Economy, University “Vitez”, (Bosnia & Herzegovina)
- Prof. Daniela Todorova PhD, “Todor Kableshkov” University of Transport, Sofia (Bulgaria)
- Prof. Dragan Kokovic PhD, University of Novi Sad, Novi Sad (Serbia)
- Prof. Dragan Marinkovic PhD, High health – sanitary school for professional studies, Belgrade (Serbia)
- Prof. Daniela Ivanova Popova PhD, Faculty of Public Health and Sport, SWU Neofit Rilski, Blagoevgrad (Bulgaria)



- Prof. Dzulijana Tomovska, PhD, Faculty of Biotechnical sciences, Bitola (N.Macedonia)
- Prof. Evgenia Penkova-Pantaleeva PhD, UNWE -Sofia (Bulgaria)
- Prof. Fadil Millaku, PhD, Rector, University "Hadzi Zeka", Peja (Kosovo)
- Prof. Fatos Ukaj, University "Hasan Prishtina", Prishtina (Kosovo)
- Prof. Georgi Georgiev PhD, National Military University "Vasil Levski", Veliko Trnovo (Bulgaria)
- Prof. Halit Shabani, PhD, University "Hadzi Zeka", Peja (Kosovo)
- Prof. Halima Sofradzija, PhD, University of Sarajevo, Sarajevo (Bosnia and Herzegovina)
- Prof. Haris Halilovic, Faculty of criminology and security, University of Sarajevo, Sarajevo (Bosnia and Herzegovina)
- Prof. Helmut Shramke PhD, former Head of the University of Vienna Reform Group (Austria)
- Prof. Hristina Georgieva Yancheva, PhD, Rector, Agricultural University, Plovdiv (Bulgaria)
- Prof. Hristo Beloev PhD, Bulgarian Academy of Science, Rector of the University of Rousse (Bulgaria)
- Prof. Hristina Milcheva, Medical college, Trakia University, Stara Zagora (Bulgaria)
- Prof. Izet Zeqiri, PhD, Academic, SEEU, Tetovo (N.Macedonia)
- Prof. Ivan Marchevski, PhD, D.A. Tsenov Academy of Economics, Svishtov (Bulgaria)
- Prof. Ibrahim Obhodjas PhD, Faculty of Business Economy, University "Vitez", (Bosnia & Herzegovina)
- Doc. Igor Stubelj, PhD, Faculty of Management, Primorska University, Koper (Slovenia)
- Prof. Ivo Zupanovic, PhD, Faculty of Business and Tourism, Budva (Montenegro)
- Prof. Ivan Blazhevski, PhD, Institute for Sociological, Political and Juridical Research, Skopje (N.Macedonia)
- Prof. Ivan Petkov PhD, European Polytechnic University, Pernik (Bulgaria)
- Prof. Isa Spahiu PhD, AAB University, Prishtina (Kosovo)
- Prof. Ivana Jelik PhD, University of Podgorica, Faculty of Law, Podgorica (Montenegro)
- Prof. Islam Hasani PhD, Kingston University (Bahrein)
- Prof. Jamila Jaganjac PhD, Faculty of Business Economy, University "Vitez", (Bosnia & Herzegovina)
- Prof. Jova Ateljevic PhD, Faculty of Economy, University of Banja Luka, (Bosnia & Herzegovina)
- Prof. Jove Kekenovski PhD, Faculty of Tourism, UKLO, Bitola (N.Macedonia)
- Prof. Jonko Kunchev PhD, University „Cernorizec Hrabar“ - Varna (Bulgaria)
- Prof Karl Schopf, PhD, Akademie fur wissenschaftliche forchung und studium, Wien (Austria)
- Prof. Katerina Belichovska, PhD, Faculty of Agricultural Sciences, UKIM, Skopje (N. Macedonia)
- Prof. Krasimir Petkov, PhD, National Sports Academy "Vassil Levski", Sofia (Bulgaria)
- Prof. Kamal Al-Nakib PhD, College of Business Administration Department, Kingdom University (Bahrain)
- Prof. Kiril Lisichkov, Faculty of Technology and Metallurgy, UKIM, Skopje (N.Macedonia)
- Prof. Krasimira Staneva PhD, University of Forestry, Sofia (Bulgaria)
- Prof. Lidija Tozi PhD, Faculty of Pharmacy, Ss. Cyril and Methodius University, Skopje (N.Macedonia)
- Prof. Laste Spasovski PhD, Vocational and educational centre, Skopje (N.Macedonia)
- Prof. Larisa Velic, PhD, Faculty of Law, University of Zenica, Zenica ( Bosnia and Herzegovina)



- Prof. Lukasz Tomczyk PhD, Pedagogical University of Cracow (Poland)
- Prof. Lujza Grueva, PhD, Faculty of Medical Sciences, UKIM, Skopje (N.Macedonia)
- Prof. Lazar Stosic, PhD, Association for development of science, engineering and education, Vranje (Serbia)
- Prof. Lulzim Zeneli PhD, University of Gjakova “Fehmi Agani” (Kosovo)
- Prof. Lisen Bashkurti PhD, Global Vice President of Sun Moon University (Albania)
- Prof. Lence Mircevska PhD, High Medicine School, Bitola, (N.Macedonia)
- Prof. Ljupce Kocovski PhD, Faculty of Biotechnical sciences, Bitola (N.Macedonia)
- Prof. Marusya Lyubcheva PhD, University “Prof. Asen Zlatarov”, Member of the European Parliament, Burgas (Bulgaria)
- Prof. Marija Magdinceva – Shopova PhD, Faculty of tourism and business logistics, University “Goce Delchev”, Shtip (N. Macedonia)
- Prof. Maria Kavdanska PhD, Faculty of Pedagogy, South-West University Neofit Rilski, Blagoevgrad (Bulgaria)
- Prof. Maja Lubenova Cholakova PhD, Faculty of Public Health and Sport, SWU Neofit Rilski, Blagoevgrad (Bulgaria)
- Prof. Mirjana Borota-Popovska, PhD, Centre for Management and Human Resource Development, Institute for Sociological, Political and Juridical Research, Skopje (N.Macedonia)
- Prof. Mihail Garevski, PhD, Institute of Earthquake Engineering and Engineering Seismology, Skopje (N.Macedonia)
- Prof. Misho Hristovski PhD, Faculty of Veterinary Medicine, Ss. Cyril and Methodius University, Skopje (N.Macedonia)
- Prof. Mitko Kotochevski, PhD, Faculty of Philosophy, UKIM, Skopje (N.Macedonia)
- Prof. Milan Radosavljevic PhD, Dean, Faculty of strategic and operational management, Union University, Belgrade (Serbia)
- Prof. Marija Topuzovska-Latkovikj, PhD, Centre for Management and Human Resource Development, Institute for Sociological, Political and Juridical Research, Skopje (N.Macedonia)
- Prof. Marija Knezevic PhD, Academic, Banja Luka, (Bosnia and Herzegovina)
- Prof. Margarita Bogdanova PhD, D.A.Tsenov Academy of Economics, Svishtov (Bulgaria)
- Prof. Mahmut Chelik PhD, Faculty of Philology, University “Goce Delchev”, Shtip (N.Macedonia)
- Prof. Marija Mandaric PhD, Faculty of Hotel Management and Tourism, University of Kragujevac, Vrnjacka Banja (Serbia)
- Prof. Marina Simin PhD, College of professional studies in Management and Business Communication, Sremski Karlovci (Serbia)
- Prof. Miladin Kalinic, College of professional studies in Management and Business Communication, Sremski Karlovci (Serbia)
- Prof. Marijan Tanushevski PhD, Macedonian Scientific Society, Bitola (N. Macedonia)
- Prof. Mitre Stojanovski PhD, Faculty of Biotechnical sciences, Bitola (N.Macedonia)
- Prof. Miodrag Smelcerovic PhD, High Technological and Artistic Vocational School, Leskovac (Serbia)
- Prof. Nadka Kostadinova, Faculty of Economics, Trakia University, Stara Zagora (Bulgaria)
- Prof. Natalija Kirejenko PhD, Faculty For economic and Business, Institute of Entrepreneurial Activity, Minsk (Belarus)
- Prof. Nenad Taneski PhD, Military Academy “Mihailo Apostolski”, Skopje (N.Macedonia)
- Prof. Nevenka Tatkovic PhD, Juraj Dobrila University of Pula, Pula (Croatia)
- Prof. Nedžad Korajlic PhD, Dean, Faculty of criminal justice and security, University of Sarajevo (Bosnia and Herzegovina)
- Prof. Nonka Mateva PhD, Medical University, Plovdiv (Bulgaria)



- Prof. Nikolay Georgiev PhD, “Todor Kableshkov” University of Transport, Sofia (Bulgaria)
- Prof. Nishad M. Navaz PhD, Kingdom University (India)
- Prof. Nano Ruzhin PhD, Faculty of Law, FON University, Skopje (N.Macedonia)
- Prof. Oliver Dimitrijevic PhD, High medicine school for professional studies “Hipokrat”, Bujanovac (Serbia)
- Prof. Paul Sergius Koku, PhD, Florida State University, Florida (USA)
- Prof. Primoz Dolenc, PhD, Faculty of Management, Primorska University, Koper (Slovenia)
- Prof. Predrag Trajkovic PhD, JMPNT, Vranje (Serbia)
- Prof. Petar Kolev PhD, “Todor Kableshkov” University of Transport, Sofia (Bulgaria)
- Prof. Pere Tumbas PhD, Faculty of Economics, University of Novi Sad, Subotica (Serbia)
- Prof. Rade Ratkovic PhD, Faculty of Business and Tourism, Budva (Montenegro)
- Prof. Rositsa Chobanova PhD, University of Telecommunications and Posts, Sofia (Bulgaria)
- Prof. Rossana Piccolo PhD, Università degli studi della Campania - Luigi Vanvitelli (Italy)
- Prof. Rumen Valcovski PhD, Imunolab Sofia (Bulgaria)
- Prof. Rumen Stefanov PhD, Faculty of public health, Medical University of Plovdiv (Bulgaria)
- Prof. Rumen Tomov PhD, Rector, University of Forestry, Sofia (Bulgaria)
- Prof. Sasho Korunoski PhD, UKLO, Bitola (N.Macedonia)
- Prof. Snezhana Lazarevic, PhD, College of Sports and Health, Belgrade (Serbia)
- Prof. Stojan Ivanov Ivanov PhD, Faculty of Public Health and Sport, SWU Neofit Rilski, Blagoevgrad (Bulgaria)
- Prof. Stojna Ristevska PhD, High Medicine School, Bitola, (N. Macedonia)
- Prof. Suzana Pavlovic PhD, High health – sanitary school for professional studies, Belgrade (Serbia)
- Prof. Sandra Zivanovic, PhD, Faculty of Hotel Management and Tourism, University of Kragujevac, Vrnjacka Banja (Serbia)
- Prof. Shyqeri Kabashi, College “Biznesi”, Prishtina (Kosovo)
- Prof. Temelko Risteski PhD, Faculty of Law, FON University, Skopje (N. Macedonia)
- Prof. Todor Krystevich, D.A. Tsenov Academy of Economics, Svishtov (Bulgaria)
- Prof. Todorka Atanasova, Faculty of Economics, Trakia University, Stara Zagora (Bulgaria)
- Doc. Tatyana Sobolieva PhD, State Higher Education Establishment Vadiym Getman Kiyev National Economic University, Kiyev (Ukraine)
- Prof. Tzako Pantaleev PhD, NBUniversity, Sofia (Bulgaria)
- Prof. Violeta Dimova PhD, Faculty of Philology, University “Goce Delchev”, Shtip (N. Macedonia)
- Prof. Vojislav Babic PhD, Institute of Sociology, University of Belgrade (Serbia)
- Prof. Volodymyr Denysyuk, PhD, Dobrov Center for Scientific and Technological Potential and History studies at the National Academy of Sciences of Ukraine (Ukraine)
- Prof. Valentina Staneva PhD, “Todor Kableshkov” University of Transport, Sofia (Bulgaria)
- Prof. Venus Del Rosario PhD, Arab Open University (Philippines)
- Prof. Vjollca Dibra PhD, University of Gjakova “Fehmi Agani” (Kosovo)
- Prof. Yuri Doroshenko PhD, Dean, Faculty of Economics and Management, Belgorod (Russian Federation)
- Prof. Zlatko Pejkovski, PhD, Faculty of Agricultural Sciences, UKIM, Skopje (N.Macedonia)
- Prof. Zivota Radosavljevic PhD, Faculty FORCUP, Union University, Belgrade (Serbia)
- Prof. Zorka Jugovic PhD, High health – sanitary school for professional studies, Belgrade (Serbia)



**REVIEW PROCEDURE AND REVIEW BOARD**

Each paper is reviewed by the editor and, if it is judged suitable for this publication, it is then sent to two referees for double blind peer review.

The editorial review board is consisted of 63 members, full professors in the fields 1) Natural and mathematical sciences, 2) Technical and technological sciences, 3) Medical sciences and Health, 4) Biotechnical sciences, 5) Social sciences, and 6) Humanities from all the Balkan countries and the region.



CONTENTS

ETIOLOGICAL FACTORS AND THERAPY OF DENTURE STOMATITIS.....	639
Natasha Stavreva .....	639
Natasha Tosheska Spasova .....	639
CORRELATION OF THE PERIODONTAL STATUS OF THE ADJACENT TEETH TO IMPLANTS AND PERI-IMPLANTITIS .....	645
Mihajlo Petrovski .....	645
Kiro Papakoca.....	645
CASE REPORT: FRACTURE OF THE MAXILLARY TUBerosITY DURING TOOTH EXTRACTION AND SUBSEQUENT TREATMENT .....	651
Rosen Tsolov .....	651
Ivan Gerdzhikov .....	651
COMPARATIVE INVESTIGATION OF OBJECTS MADE BY CLASSICAL TECHNOLOGY AND ADDITIVE MANUFACTURING .....	655
Tanya Bozhkova .....	655
Dobromira Shopova.....	655
MANAGING INTRAOPERATIVE FLOPPY IRIS SYNDROME WITH APX PUPIL DILATOR .....	661
Naum Trpenoski .....	661
Marija Grekovska .....	661
EPILEPTIC SEIZURES – CAUSE DISORDERS IN CHILDREN WITH EPILEPSY .....	667
Dimitrina Blagoeva.....	667
THE IMPORTANCE OF IMMUNOFUOROMETRIC METHOD (DELfIA) IN EARLY DIAGNOSTICS AND SCREENING OF CONGENITAL HYPOTHYROIDISM .....	673
Velice Nikolova .....	673
Nevenka Velickova.....	673
SPEECH AND LANGUAGE THERAPY IN STATE OF EMERGENCY: ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF TELEPRACTICE.....	681
Elena Boyadzhieva-Deleva.....	681
APPLIED EPIDEMIOLOGY AND PUBLIC HEALTH .....	687
Boryana Levterova .....	687
ACUTE APPENDICITIS - DIAGNOSTICS AND TREATMENT .....	691
Chavdar Atanasov.....	691
INTERNAL URETHROTOMY AS A CHOICE OF TREATMENT ON A RECURRENT URETHRAL STRICTURE.....	695
Ilbert Ademi.....	695
Majlinda Ademi.....	695
PROSTHETIC TREATMENT OF PATIENT AFTER MAXILLARY RESECTION BY CLOSED DEFINITIVE OBTURATOR.....	701
Ivan Gerdzhikov .....	701
Rosen Tsolov .....	701
CONTEMPORARY TREATMENT OF IATROGENIC ENDOSCOPIC PERFORATIONS .....	705
Boyko Atanasov .....	705
Nikola Kovachev .....	705
PERFORATED DIVERTICULITIS OF THE COLON- ROLE OF LAPAROSCOPIC SURGERY .....	709
Nikola Kovachev .....	709
Boyko Atanasov .....	709
WHERE IS THE FOCUS OF SURGICAL ACTIVITIES IN BREAST CANCER IN BULGARIA? ....	713
Darina Mineva .....	713
PREVENTION OF RISK FACTORS AND PROPHYLAXIS OF INCIDENTS WITH BURN.....	719
Anushka Dimitrova.....	719



RESEARCH OF BEHAVIORAL RISK FACTORS IN PATIENTS WITH ARTERIAL HYPERTENSION .....	727
Lyubomir Marinov .....	727
INFLUENCE OF PREBIOTICS ON THE ANTIOXIDANT AND THE LIPID PROFILE OF PATIENTS WITH TYPE I DIABETES MELLITUS .....	735
Mariya Choneva .....	735
Ivica Dimov .....	735
Krasimir Boyanov .....	735
Iliyan Dimitrov .....	735
Tatyana Vlaykova .....	735
Anelia Bivolarska .....	735
EFFECT OF OLIGOSACCHARIDES ON SALIVARY $\alpha$ -AMYLASE IN VITRO .....	741
Ivica Dimov .....	741
Anelia Bivolarska .....	741
Iliya Iliev .....	741
THE IMPACT OF IONIZED WATER SUPPLEMENTED WITH GLUTATION AND VITAMIN C DURING ACUTE HYPERTHERMIC EXPOSURE ON THE ACTIVITY OF THE SUPEROXID DISMUTASE IN THE BLOOD SERUM AT WHITE LABORATORY RATS .....	747
Majlinda Ademi .....	747
Mije Reci .....	747
Ilbert Ademi .....	747
POPPY - FOOD AND DRUG .....	755
Borjanka Veselinova .....	755
EFFECT FROM THE APPLICATION OF BIODEX ISOKINETIC MACHINE IN THE REHABILITATION OF ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT (ACL) .....	761
Danche Vasileva .....	761
Toshe Trajkovski .....	761
KINESITHERAPY IN PATIENTS WITH LIGAMENT INJURIES OF THE ANKLE .....	767
Danche Vasileva .....	767
Petar Iliev .....	767
A STUDY OF PUBLIC ATTITUDES TOWARDS THE APPLICATION OF TELEMEDICINE AMONG PATIENTS IN BULGARIA .....	773
Kristina Kilova .....	773
Stanka Uzunova .....	773
KINESITHERAPY EFFECT IN PATIENTS WITH LATERAL EPICONDYLITIS .....	781
Danche Vasileva .....	781
Elena Gjurchinoska .....	781
ADAPTED PHYSICAL ACTIVITY IN SPORTS - SPORTS FOR DISABLED PEOPLE .....	787
Maria Becheva .....	787
Maria Bojkova .....	787
Nina Belcheva .....	787
THE CONCEPT "NURSING CARE" THROUGH THE SIGHT OF THE STUDENTS .....	793
Galya Yankova .....	793
THE CONTINUOUS PROFESSIONAL DEVELOPMENT AS A CONDITION FOR ACHIEVING AUTONOMY IN THE NURSING PROFESSION .....	799
Pavlinka Dobrilova .....	799
HEALTHCARE MANAGEMENT IN THE PRIMARY MEDICAL CARE AS A FACTOR FOR QUALITY AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT .....	807
Kamelia Bogdanova .....	807
Dimitrina Milikina .....	807



---

PUBLIC HEALTHCARE UNDER THE PRESSURE OF DEMOGRAPHIC AGING .....	815
Nikola Georgiev .....	815
PATIENTS AND THEIR ACCESS TO ETHICS COMMITTEES IN THE HEALTHCARE ESTABLISHMENTS IN THE REPUBLIC OF BULGARIA.....	821
Neli Gradinarova .....	821



## 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,  
[dance.vasileva@ugd.edu.mk](mailto:dance.vasileva@ugd.edu.mk)

**Toshe Trajkovski**

Faculty of Medical Sciences, University "Goce Delchev" – Shtip, Republic of North Macedonia,  
[toshetrajkovski.tt@gmail.com](mailto: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,  
[dance.vasileva@ugd.edu.mk](mailto:dance.vasileva@ugd.edu.mk)

**Тоше Трајковски**

Факултет за медицински науки, Универзитет "Гоце Делчев" – Штип, Р. Северна Македонија,  
[toshetrajkovski.tt@gmail.com](mailto: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 актуелните 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 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. 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



Биодекс мускулно тестирање (Nm)



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

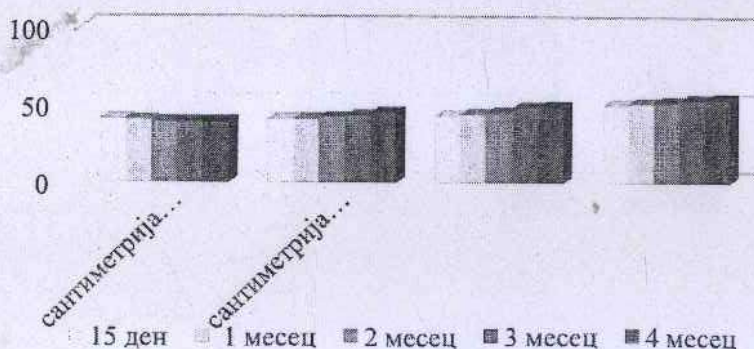
Резултатите од проследените параметри што ги објективизираат промените во мускулниот тонус евалуирани според сантиметрија, кај пациентот со повреда на преден вкрстен лигамент, како и значајноста на промените во текот на лекувањето се претставени на табела 3. Разликите помеѓу добиените и почетните вредности,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

Сантиметрија на надколеница





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 сангметрија, 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). Теорија и методика на лечебната физкултура. Софија, Медицина и физкултура.
- Кожухаров, К. (1994). Неоперативна травматологија. Софија, 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 injures of Ligamentum anterior cruciate-ACL. Rauché 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.