

УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ

ФАКУЛТЕТ МЕДИЦИНСКИХ НАУКА

НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ

УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ
ФАКУЛТЕТ МЕДИЦИНСКИХ НАУКА
У КРАГУЈЕВЦУ

ПРИЈЕМАЉНИЦА:		30.05.2022	
Организација:	Број:	Број:	Број:
Ф	6523		

1. Одлука Већа за медицинске науке Универзитета у Крагујевцу

Одлуком Већа за медицинске науке Универзитета у Крагујевцу, број IV-03-349/15 од 17.05.2022. године, именовани су чланови комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата **Горана Данковића** под називом:

„Утицај суплементације натријум бикарбонатом на физиолошке и моторичке параметре цудиста“

На основу одлуке Већа за медицинске науке, формирана је комисија у саставу:

1. **др Владимир Јаковљевић**, редовни професор Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област *Физиологија*, председник;
2. **др Марина Мијајловић**, доцент Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област *Фармацеутска хемија*, члан;
3. **др Владимир Илић**, ванредни професор Факултета спорта и физичког васпитања Универзитета у Београду за ужу научну област *Физиологија*, члан.

На основу увида у приложену документацију, Комисија подноси Наставно-научном већу Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу следећи

2. Извештај комисије о оцени научне заснованости теме докторске дисертације

Кандидат **Горан Данковић** испуњава све услове предвиђене Законом о високом образовању и Статутом Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу за израду докторске дисертације.

2.1. Научни приступ проблему предложеног нацрта докторске дисертације

Ефекат суплементације натријум бикарбонатом на физиолошке параметре и моторичке способности спортиста потврђен је од стране Међународног олимпијског комитета (МОК) који је консензусом натријум бикарбонат сврстао у категорију суплемената који остварују значајан ефекат на успех у спорту и спортско извођење. Највећи ефекат натријум-бикарбонат остварује у активностима које се изводе високим интензитетом у трајању од 1 до 10 минута.

Узорак испитаника биће сачињен од 10 џудиста мушког пола просечне старости 20 година који су мајстори џудоа (носиоци црног појаса) са минималним тренажним и такмичарским искуством од 10 година. Сви испитаници ће 120 минута пре оптерећења изазваним специјалним џудо фитнес тестом добити дозу натријум бикарбоната (0.3 g/kg телесне тежине) или плацебо (Рингеров раствор). Процедуре за процену физиолошких параметара ће обухватити: анализу лактата из крви, срчану фреквенцију као и биохемијске анализе крви (рН, јонограм, протеини, албумини, CRP, крвна слика и концентрације водоникових и бикарбонатних јона). Процена моторичких способности биће извршена следећим тестовима: 1. Специјални џудо фитнес тест („SJFT“), 2. Снага стиска шаке, 3. Скок са припремом (CMJ – countermovement jump), 4. Скок из получучња (SJ – squat jump).

Евентуалним доказивањем ефикасности суплементације натријум бикарбонатом могле би се дати препоруке спортистима и њиховим тренерима како да адекватно спроведу поступак његове суплементације са циљем да смање замор и одрже висок ниво спортске форме.

2.2. Процена научног доприноса крајњег исхода рада

Очекује се да суплементација натријум бикарбонатом може позитивно да утиче на мерене физиолошке и моторичке параметре џудиста односно да умањи замор и тиме допринесе бољем спортском учинку. Самим тим, потенцијални допринос практичном приступу суплементацији у спортској медицини је несумњив.

Са друге стране, имајући у виду ефекте примене натријум бикарбоната, као супленета у физичкој активности, у досадашњим истраживањима, резултати овог истраживања биће интересантни широј научној јавности и истраживачима који се баве испитивањем ефеката суплементације и спортских перформанси. Самим тим резултати истраживања имају знатан потенцијал за објављивање у признатим међународним часописима.

2.3. Наслов, циљ(еви) и хипотеза(е) докторске дисертације

Наслов: „Утицај суплементације натријум бикарбонатом на физиолошке и моторичке параметре џудиста“

Циљеви: Главни циљ овог истраживања је да се утврди утицај суплементације натријум-бикарбонатом на физиолошке и моторичке параметре џудиста.

Специфични циљеви

1. Утврдити ефекте примене натријум-бикарбоната на концентрацију лактата из крви, срчану фреквенцију као и испитиване биохемијске маркере крви
2. Утврдити ефекте примене натријум-бикарбоната на параметре специјалног џудо фитнес теста
3. Утврдити ефекте суплементације натријум-бикарбоната на параметре снаге стиска шаке
4. Утврдити ефекте примене натријум-бикарбоната на параметре скока са припремом
5. Утврдити утицај суплементације натријум-бикарбоната на параметре скока из получучња

Хипотезе: Главна хипотеза овог истраживања је да се суплементација натријум бикарбонатом може да позитивно утиче на физиолошке и моторичке параметре џудиста.

Специфичне хипотезе

1. Суплементација натријум-бикарбонатом може да умањи концентрацију лактата из крви, и да позитивно утиче на срчану фреквенцију као и испитиване биохемијске маркере крви
2. Суплементација натријум-бикарбонатом може да позитивно утиче на параметре специјалног џудо фитнес теста
3. Суплементација натријум-бикарбонатом може да позитивно утиче на параметре снаге стиска шаке
4. Суплементација натријум-бикарбонатом може да позитивно утиче на параметре скока са припремом
5. Суплементација натријум-бикарбонатом може да позитивно утиче на параметре скока из получучња

2.4. Методе истраживања

2.4.1. Врста студије

Истраживање је осмишљено као експериментална контролисана студија са двоструко слепим дизајном.

2.4.2. Популација која се истражује

Узорак испитаника биће сачињен од 10 џудиста мушког пола просечне старости 20 година који су мајстори џудоа (носиоци црног појаса) са минималним тренажним и такмичарским искуством од 10 година. Све истраживачке процедуре ће се радити у складу са прописаним актима и принципима етике. Осим тога, обезбеђено је одобрење надлежног Етичког комитета као и писани пристанак испитаника за учествовање у студији.

2.4.3. Узорковање

Критеријуми за укључење у студију:

1. мушки пол
2. старост (од 18 до 25 година)
3. мајстори џудоа (носиоци црног појаса)
4. минимално тренажно и такмичарско искуство од 10 година
5. одсуство болести
6. одсуство коришћења било ког суплемента 2 месец пре почетка студије

На самом почетку биће спроведена мерења антропометријских параметара (телесна висина, телесна тежина) и мерење телесне композиције методом биоелектричне импеданце (InBody 770).

Сви испитаници ће 120 минута пре оптерећења изазваним специјалним џудо фитнес тестом добити дозу натријум бикарбоната (0.3 g/kg телесне тежине) или плацебо (Рингеров раствор).

2.4.4. Варијабле које се мере у студији

Процедуре за процену физиолошких параметара

Анализа лактата из крви (узорак крви из ушне ресице). Анализа ће се вршити према стандардном протоколу уз помоћ уређаја Lactate Scout Analyzer. Анализа лактата ће се вршити пет пута у току студије (1. 120 минута пре оптерећења - на почетку студије, 2. одмах након оптерећења „SJFT“, 3. 1 мин након оптерећења „SJFT“, 4. 5 мин након оптерећења „SJFT“, 5. 30 мин након оптерећења „SJFT“). Срчана фреквенција биће праћена помоћу пулсметара (Polar Team System Pro). Свим испитаницима ће у току студије 5 пута бити узоркована крв и осим мерења нивоа лактата биће урађена биохемијска анализа крви (pH, јонограм, протеини, албумини, CRP, крвна слика и концентрације водоникових и бикарбонатних јона).

Процедуре за процену моторичких способности

Процена моторичких способности биће извршена следећим тестовима: 1. Специјални џудо фитнес тест („SJFT“), 2. Снага стиска шаке, 3. Скок са припремом (CMJ – countermovent jump), 4. Скок из получучња (SJ – squat jump).

Након завршеног оптерећења („SJFT“) сви испитаници ће означити степен перципираног замора на Борговој скали (RPE Borg's scale).

Специјални џудо фитнес тест

Специјални џудо фитнес тест ће изводи по следећем редоследу: Два испитаника (укеа) исте тежинске категорије и сличне висине су позиционирани на раздаљини 6 метара један од другог, док ће се тестирано испитаник (тори) налазити у средини између њих. На знак

мериоца од испитаника се захтева да отрчи до једног Укеа и изведе бацање да би затим извео исто бацање на другом Укеу. Тест се састоји из три дела:

- Први део се састоји од 15 секунди бацања и 10 секунди одмора.
- Други део се састоји из 30 секунди бацања и 10 секунди одмора.
- Трећи део се састоји такође из 30 секунди бацања.

Непосредно након завршетка трећег дела фреквенција срчаног рада се мери пулсметром (после оптерећења) као и након 60 секунди одмора (после опоравка). Индекс се израчунава збиром резултата срчане фреквенце након теста и срчане фреквенце после 60 секунди опоравка који се доводи у однос са укупним бројем бацања (n).

Индекс = ХР након теста + ХР 1мин након теста / n

Параметри који ће бити мерени приликом СЈФТ: 1. Специјални Цудо Фитнес Тест Индекс; 2. Максимална срчана фреквенца; 3. Срчана фреквенца у миру

Скок са получучњем (СМЈ – countermovement jump) и скок из получучња (СЈ – squat jump)

За мерење експлозивне снаге доњих екстремитета код ова два теста користиће се уређај под називом „Ортојумп“. То је оптички систем за мерење који се састоји од предајника и пријемника. Сваки од њих садржи 96 диода (1.0416 cm резолуције). Диоде на предајнику комуницирају континуирано са онима на пријемнику. Систем детектује сваки прекид у комуникацији између њих и израчунава њихово трајање. То омогућава да се измери време лета и контакта током извођења серије скокова са тачношћу од 1/1000 sec.

Полазећи од ових фундаменталних основних података, наменски софтвер омогућава добијање низа параметра везаних за перформансе спортисте са максималном тачношћу и у реалном времену. Одсуство покретних механичких делова гарантује тачност и велику поузданост.

Ортојумп омогућава да се изврше тестови скока, тестови реакције и тестови трчања (ако се монтира на покретној траци). Подаци који се могу добити су: време контакта, време лета, време реакције на звук / визуелни импулс, елевација центра гравитације, специфична снага (W/kg), фреквенција, потрошена енергија (J).

Скок са получучњем (СМЈ – countermovement jump) изводи се на следећи начин:

Почетни положај испитаника је стојећи усправно, са стопалима у ширини кукова, руке су длановима ослоњене на бокове испитаника.

Задатак испитаника је да се на знак мериоца из почетног положаја брзо спушта у позицију чучња под углом подколенице и надколенице од 90°. Без прављења паузе испитаник врши што је могуће виши скок и доскаче на подлогу са обе ноге истовремено. Као резултат теста узима се висина скока изражена у сантиметрима измерена уз помоћ уређаја Ортојумп.

Скок из получучња (СЈ – squat jump) изводи се на следећи начин:

Почетни положај испитаника је получучањ са углом потколенице и натколенице од 90° и са стопалима у ширини кукова, руке су длановима ослоњене на бокове.

Задатак испитаника је да се на знак мериоца из почетног положаја изведе што је могуће виши скок и доскаче на подлогу са обе ноге истовремено. Као резултат теста узима се висина скока изражена у сантиметрима измерена уз помоћ уређаја Optojump.

Снага стиска шаке

Сила реализована при максималном стиску шаке (динамометрија шаке) биће измерена помоћу електронског ручног динамометра. Динамометрија шаке ће се изводити тако што ће испитаник динамометар држати у благо савијеној руци у зглобу лакта и максимално јаким стиском настојати да оствари што бољи резултат. Сваки испитаник ће извести је по два покушаја јачом и слабијом руком, а као релевантан за статистичку обраду биће забележен бољи резултат. Резултати се представљају у Њутнима (N) са прецизношћу мерења од 0,01 N.

2.4.5. Снага студије и величина узорка

Прорачун укупног узорка је заснован на резултатима претходно публиковане студије сличног дизајна. Израчунавање потребне величине узорка извршено је применом софтверског пакета G* Power. Циљана статистичка снага истраживања одређена је на 80% ($\beta \leq 0,2$), а ниво поузданости на 95% ($p < 0,05$). Очекује се мала разлика у зависним варијаблама физиолошких и моторичких способности између два различита услова тестирања (суплементација натријум-бикарбонатом насупрот плацебу) која се може представити малом до умереном величином ефеката представљеном вредношћу 0,3. Такође је као улазни параметар унет очекиван велики коефицијент корелације између два различита тестирања представљен вредношћу 0,3. Под наведеним условима потребна величина завршног узорка процењена је на $n = 10$.

2.4.6. Статистичка анализа

Добијени подаци биће представљени дескриптивним статистичким параметрима (мере централне тенденције и мере варијабилности). Потом ће се утврдити постојање значајних разлика путем ANOVA анализе са поновљеним мерењима како би се утврдило да ли постоје статистички значајне разлике уз примену пост хок Такијевог теста. Величина ефеката биће добијена израчунавањем Кохеновог теста. Алфа ниво статистичке значајности биће $p < 0,05$. Статистичка обрада података биће спроведена у статистичком пакету IBM SPSS 24.

2.5. Значај истраживања за развој науке

Током физичког оптерећења више вредности нивоа бикарбоната у крви до којих долази услед суплементације натријум бикарбонатом повезане су са повећаном рН вредношћу крви и са повећаним транспортом јона водоника и лактата које продукују активни мишићи и који

прелазе у крв. Повећан степен уклањања јона водоника из активне мускулатуре доводи до одлагања метаболичке ацидозе изазване физичком активношћу што даље води ка одлагању појаве замора узрокованог физичком активношћу.

Потврђивање хипотеза овог истраживања има знатан потенцијал за публикување у престижним научним часописима из области физиологије напора, спортске медицине, клиничке биохемије. Такође, истраживање може да буде основа за будућа истраживања сличног дизајна и циља.

2.6. Образложење теме докторске дисертације и оригиналност идеје

Суплементација натријум бикарбонатом може побољшати мишићну снагу и мишићну издржљивост што су две кључне моторичке способности за успех у спорту као што је џудо. Ово је индивидуални спорт кога карактерише интермитентна високоинтензивна активност која обично траје око 30 секунди са кратким периодима опоравка од 10 до 15 секунди. Овакав тип оптерећења не дозвољава да се ресинтеза АТФ изврши аеробним метаболизмом што чини да се напори током џудо меча ослањају готово искључиво на анаеробне гликолитичке изворе енергије. Потврда овој тврдњи лежи у високом нивоу лактата у крви након џудо меча.

Будући да у релевантним секундарним базама података има веома мали број студија које проучавају ефекте употребе натријум бикарбоната на морфолошке и функционалне карактеристике џудиста, и да су постојећи подаци неусаглашени, мишљења смо да би спровођење истраживања овакве тематике значајно допринело разјашњењу свих недоумица и бити од практичне користи овим спортистима.

2.7. Кратка биографија и научно-истраживачки рад кандидата

Горан Данковић је рођен 15.11.1970. године у Нишу. Медицински факултет Универзитета у Нишу завршио је 1995., а специјализацију из анестезиологије са реаниматологијом 2002. године. Од 1998. године ради у Клиничком центру Ниш. Члан је више стучних и професионалних удружења. Публиковао је као први аутор 1 рад категорије М51 у коме је први аутор чиме је стекао услов за пријаву теме докторске дисертације.

- Dankovic G. Effects of sodium bicarbonate supplementation in martial arts. Ser J Exp Clin Res. 2022; doi: 10.2478/sjecr-2022-0016. **M51**

3. Предлог ментора

За ментора ове докторске дисертације се предлаже проф. др Владимир Живковић, ванредни професор Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област Физиологија.

Проф. др Владимир Живковић поседује стручне и научне компетенције које су комплементарне са предметом истраживања и испуњава услове за ментора докторских дисертација у складу са стандардом 9. за акредитацију студијских програма докторских академских студија на високошколским установама.

3.1 Компетентност ментора

Радови проф. др Владимира Живковића који су у вези са темом докторске дисертације:

1. Dragic ND, Jakovljevic VL, Jeremic JN, Srejovic IM, Andjic MM, Rankovic MR, Sretenovic JZ, **Zivkovic VI**, Ljujic BT, Mitrovic SL, Bolevich SS, Bolevich SB, Milosavljevic IM. Melissa officinalis L. Supplementation Provides Cardioprotection in a Rat Model of Experimental Autoimmune Myocarditis. *Oxid Med Cell Longev*. 2022;2022:1344946.
2. Sretenovic J, Joksimovic Jovic J, Srejovic I, **Zivkovic V**, Mihajlovic K, Labudovic-Borovic M, Trifunovic S, Milosevic V, Lazic D, Bolevich S, Jakovljevic V, Milosavljevic Z. Morphometric analysis and redox state of the testicles in nandrolone decanoate and swimming treated adult male rats. *Basic Clin Androl*. 2021;31(1):17.
3. Rankovic M, Jakovljevic V, Bradic J, Jakovljevic B, **Zivkovic V**, Srejovic I, Bolevich S, Milosavljevic I, Jeremic J, Ravic M, Mijanovic O, Turnic TN, Jeremic N. Effects of High Intensity Interval vs. Endurance Training on Cardiac Parameters in Ischemia/Reperfusion of Male Rats: Focus on Oxidative Stress. *Front Physiol*. 2021;12:534127.
4. Tasic N, Jakovljevic VLJ, Mitrovic M, Djindjic B, Tasic D, Dragisic D, Citakovic Z, Kovacevic Z, Radoman K, **Zivkovic V**, Bolevich S, Turnic TN. Black chokeberry Aronia melanocarpa extract reduces blood pressure, glycemia and lipid profile in patients with metabolic syndrome: a prospective controlled trial. *Mol Cell Biochem*. 2021;476(7):2663-2673.
5. Jakovljevic B, Nikolic Turnic T, Jeremic N, Savic M, Jeremic J, Srejovic I, Belic B, Ponorac N, Jakovljevic V, **Zivkovic V**. The impact of high-intensity interval training and moderate-intensity continuous training regimes on cardiodynamic parameters in isolated heart of normotensive and hypertensive rats. *Can J Physiol Pharmacol*. 2019;97(7):631-637.

4. Научна област дисертације

Медицина.

Предмет истраживања се односи на испитивање ефеката суплементације натријум бикарбонатом на физиолошке и моторичке параметре џудиста. Предмет истраживања, циљ и постављене хипотезе и методолошки приступ истраживању су међусобно усклађени, а предложени ментор има научне компетенције које су подударне са предметом истраживања.

5. Научна област чланова комисије

1. **др Владимир Јаковљевић**, редовни професор Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област *Физиологија*, председник;
2. **др Марина Мијајловић**, доцент Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област *Фармацеутска хемија*, члан;
3. **др Владимир Илић**, ванредни професор Факултета спорта и физичког васпитања Универзитета у Београду за ужу научну област *Физиологија*, члан.

Сви предложени чланови Комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата Горана Данковића имају стручне и научне компетенције подударне са предметом истраживања.

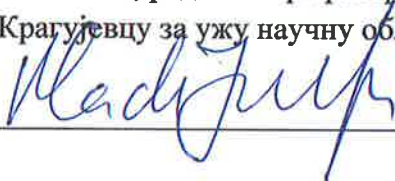
ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

На основу досадашњег научно-истраживачког рада кандидат, Горан Данковић, испуњава све услове за одобрење теме и израду докторске дисертације. Предложена тема је научно оправдана и оригинална, дизајн истраживања прецизно постављен и дефинисан, а научна методологија јасна и прецизна.


Комисија предлаже Научно-наставном већу Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу да прихвати тему докторске дисертације кандидата Горана Данковића, под називом „Утицај суплементације натријум бикарбонатом на физиолошке и моторичке параметре цуриста“ и одобри њену израду.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ

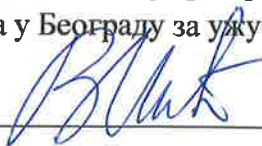
др Владимир Јаковљевић, редовни професор Факултета медицинских наука
Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област *Физиологија*, председник



др Марина Мијајиловић, доцент Факултета медицинских наука Универзитета у
Крагујевцу за ужу научну област *Фармацеутска хемија*, члан



др Владимир Илић, редовни професор Факултета спорта и физичког васпитања
Универзитета у Београду за ужу научну област *Физиологија*, члан



У Крагујевцу, 26.05.2022. године