

1. Одлука Наставно-научног већа

Одлуком Наставно-научног већа Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу, број 01-2879/3-8, од 25. 03. 2015. године, именовани су чланови комисије за оцену научне заснованости теме докторске дисертације кандидата Др Марије Анђелковић, под називом:

„Утицај правилне спортске исхране и суплементације астаксантином на спортску способност и оксидативни стрес професионалних младих фудбалера“

Чланови комисије су:

1. **Проф. др Владимир Јаковљевић**, председник, редовни професор Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област Физиологија,
2. **Проф. др Брижита Ђорђевић**, члан, ванредни професор Фармацеутског факултета Универзитета у Београду за ужу научну област Броматологија,
3. **Доц. др Владимир Живковић**, члан, доцент Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област Физиологија

2. Извештај комисије о подобности теме

2.1. Кратка биографија кандидата

Др Марија Анђелковић је рођена 18. 09. 1980. године у Београду. Медицински факултет Универзитета у Београду је уписала 1999. године и завршила 2007. године. Од 2008. године ради у Антидопинг агенцији Републике Србије. Од 2009. године је допинг контролор FIBA. 2011-2012 стекла је диплому Међународног Олимпијског комитета за завршен курс из спортске исхране, а 2014. завршила тренинг за допинг контролора UEFA. Од 2012. Године је на специјализацији из клиничке фармакологије на Медицинском факултету Универзитета у Београду 2009: на докторским академским студијама из области експерименталне и примењене физиологије са спортском медицином

Докторске академске студије на Факултету медицинских наука уписала је 2009. Године, смер Експериментална и примењена физиологија са спортском медицином. Усмени докторансткни испит положила је 2014. Године са оценом 10 (десет).

2.2. Наслов, предмет и хипотеза докторске дисертације

Наслов: „Утицај правилне спортске исхране и суплементације астаксантином на спортску способност и оксидативни стрес професионалних младих фудбалера“

Предмет: Испитивање утицаја нутритивне интервенције и суплементације антиоксидансима на модулацију акутних и хроничних одговора организма на интезивну физичку активност

Хипотеза: Правилна спортска исхрана и суплементација астаксантином имати повољан ефекат на оксидативни стрес код спортиста тј. доћи ће до смањења параметара оксидативног стреса код суплементиране групе у односу на плацебо групу.

2.3. Подобност кандидата

Кандидату је објављен један рад у целини за штампу у рецензираном часопису, у коме је први аутор, чиме је испунио услов за пријаву докторске тезе:

Marija Andjelkovic, Ivana Baralic, Brizita Djordjevic, Jelena Kotur Stevuljevic, Nenad Radivojevic, Nenad Dikic, Sanja Radojevic Skodric, Mirjana Stojkovic. Hematological and biochemical parameters in elite soccer players during a competitive half season. J Med Biochem 2015; 34 DOI: 10.2478/jomb-2014-0057 **M23=3 бода**

2.4. Преглед стања у подручју истраживања

Спортски стручњаци који се баве истраживањима у фудбалу одувек су били заинтересовани за мноштво фактора који утичу на спортску способност играча, као и чињенице које објашњавају како сваки од тих фактора утиче на игру. Фудбал се као тимски спорт карактерише периодима високоинтезивне игре која се смењује са средње и ниско интезивним активностима. Очигледно је да ово представља посебан изазов за организам у смислу спортске способности, енергетске потрошње и оксидативног статуса због чега фудбал захтева уско сагледавање ове три области понаособ, као и све три у целини. Одређивање нутритивног статуса спортисте указује на основне грешке које спортисти праве у својој исхрани и о томе је писао Каћаланца (Caccialanza) анализирајући енергетски дефицит код спортиста, прескакање obroka, велике размаке између obroka, неравномерно и типску исхрану и недовољну хидрацију. Тимски лекари и стручно особље се именују као особе које морају да воде рачуна о последицама тих грешака по здравље и спортске способности, о осцилацијама телесне масе, анемији, губитку снаге, летаргији, хроничном умору, боловима у мишићима и зглобовима, респираторним инфекцијама и синдрому претренираности.

Правилна исхрана и суплементација имају сложену улогу у развоју оптималних спортских способности током тренинга и такмичења. Луиз Бурк и сарадници наводе циљеве које спортска исхрана и суплементација у фудбалу треба да испуне и на које се може утицати: задовољавање енергетских потреба током тренирања, правилна хидрација, достизање и одржавање идеалне физичке конституције за такмичење, опоравак између тренинга и утакмица, смањење ризика од болести и повреда током периода напорних тренинга и антиоксидативна заштита.

Оксидативни стрес се данас препознаје као важан фактор у низу озбиљних патолошких промена у организму које између осталог утичу и на спортску способност. У току физичке активности, као последица повећања потрошње кисеоника долази до повећаног стварања слободних радикала, који су одговорни за читав низ физиолошких промена и могу да буду узрок оштећења мишића, замора и појаве претренираности код спортиста. Антиоксидативни механизми нису увек довољни да спрече оксидативни стрес и све његове негативне последице. Изразити физички и психички напори којима су спортисти константно изложени такође могу бити узрок промена и у имунолошком одговору, као што су смањена пролиферација лимфоцита, смањена активност НК ћелија, дегранулација

лимфоцита итд. Ове промене могу бити узрок повећане учесталости инфекција горњих респираторних путева и уопштено инфекција код спортиста, што непосредно утиче на број проведних дана на терену и смањење спортске способности.

2.5. Значај и циљ истраживања

Значај студије

Резултати хуманих студија о ефектима суплементације антиоксидансима указују да она може имати повољне ефекте на оксидативни статус спортиста. Бројна испитивања су показала да исхрана богата антиоксидансима, витаминима А, Ц и Е може да повећа отпорност ДНК према оксидативном стресу. Резултати истраживања показују да суплементација антиоксидансима може да спречи повећану продукцију слободних радикала током интензивних физичких напора. Астаксантин је црвено наранџасти пигмент који је постоји у великом броју водених организама, као што су лосос, пастрмка, ракови, јастог итд. Астаксантин је врло снажан антиоксиданс и захваљујући својој хемијској структури има око 10 пута већу антиоксидантну активност од осталих каротеноида и око 100 пута у односу на алфа-токоферол. Бројне студије на експерименталним животињама и клиничке студије показују да астаксантин захваљујући својим антиоксидантним својствима има различите биолошке ефекте, као што су антиканцерогено, антиинфламаторно, имуномодулаторно и неуропротективно дејство. Саваци и сарадници приказали су у својој студији позитиван ефекат употребе астаксантина на спортску способност указавши на тенденцију смањења вредности креатин киназе. Побољшање снаге и издржљивости на хуманој популацији показано је у двоструко слепој плацебо контролисаној студији са астаксантином, од којих је једна спроведена на бициклистима. Наведене чињенице доказују да нутритивна интервенција и суплементација антиоксидансима може да послужи као значајан модулатор за многе акутне и хроничне одговоре организма на интензивну физичку активност.

Циљ и хипотезе студије

Главни циљ истраживања је да се испита утицај правилне спортске исхране и суплементације астаксантином на смањење оштећења мишића и повећање толеранције на физички напор, да се утврди да ли правилна спортска исхрана и суплементација астаксантином има утицај на повећање аеробне способности спортиста, на снагу мишића, да ли астаксантин може да смањи оксидативни стрес и ублажи оксидативно оштећење ДНК, коме су млади фудбалери изложени у току тренажног периода, као и да се успоставе посебне дијететске смернице са циљем да се побољша спортска способност и укупно здравље младих фудбалера.

2.5. Веза истраживања са досадашњим истраживањима

Правилна спортска исхрана и суплементација могу значајано да утичу на акутне физиолошке одговоре услед вежбања, укључујући разне молекуларне механизме за које се верује да регулишу ћелијску адаптацију на високоинтензивну физичку активност. Програмиран тренинг у комбинацији са адекватном исхраном и суплементацијом може да побољша мишићну адаптацију, повећа капацитет антиоксидативних механизма и подржи оптимални опоравак. Циљ овог рада је анализа.

Утицај ефеката правилне спортске исхране и суплементације астаксантином на нутритивни статус, степен оштећења мишића, ниво оксидативног стреса и спортске способности код младих врхунских спориста до сада није спроведено. Очекује се да ће нутритивна интервенција која задовољава све енергетске потребе фудбалера имати значајан утицај на побољшање спортске способности. Антиоксидативна заштита суплементацијом астаксантином довешће до заштите мишићне ћелије што ће убрзати опоравак, смањити замор и индиректно утицати на спортску способност

2.7. Методе истраживања

Врста студије

Клиничка експериментална студија.

Популација која се истражује

Испитивањем ће бити обухваћено укупно 60 младих фудбалера фудбалског клуба „Телеоптик“ и младе селекције фудбалског клуба „Партизан“, Београд, Србија. Испитаници су здрави спортисти који неће користити лекове и/или суплементе који утичу на процену нутритивног профила и редокс статуса организма, најмање три месеца пре почетка и обавезно током трајања студије.

Материјал и методе

Спортско-медицинско тестирање ће бити спроведено у просторијама Удружења за медицину спорта Србије, односно специјалистичкој ординацији спортске медицине Вита махима. Недељу дана пред почетак суплементације биће измерене следеће варијабле у оквиру спортскомедицинског прегледа:

1. Антропометријско мерење монитором телесне комозиције (Tanita BC-418)
2. ЕКГ (Fukuda) и срчана фреквенција у миру
3. Физикални преглед спортиста
4. Мишићна снага стиска шаке динамометром (Takie A5001 Hand Grip Dynamometer)
5. Ергоспирометријско испитивање на тредмилу по методи прилагођеној фудбалерима (Quark b2-Cosmed), односно максимални тест оптерећења до субјективног отказа спортисте и/или достизања максималне потрошње кисеоника. Пратиће се следећи параметри: VO_{2max} , HR_{max} , TA_{max} , HR у миру у 1, 2 и 3 минути и Rq .

Наведена испитивања ће се после почетка студије поновити након 6.и 12.недеље суплементације.

Током трајања студије сви спортисти ће водити тродневни дневник исхране који се сматра валидном методом за процену енергетског уноса. Дневник ће се водити на почетку и на крају студије ради процене ефикасности нутритивне интервенције. У исто време када на почетку студије буду водили дневник исхране, фудбалери ће носити акцелерометар (*Cosmed Life Recorder*) ради процене енергетске потрошње. Тиме ће се добити потребни подаци за процену енергетског баланса сваког фудбалера.

Статистичка обрада података биће изведена коришћењем рачунарских програма PASW Statistics ver. 18.0. Резултати пре и после интервенције биће поређени помоћу Студентовог т теста. Анализа коваријансе (ANOVA) биће примењена за утврђивање статистички значајне разлике између група у циљу елиминације утицаја променљиве коваријансе на

испитиване зависне параметре. За испитивање корелације између различитих параметара који су одређивани у студији, користиће се Спирманова непараметарска корелациона анализа.

2.8. Очекивани резултати докторске дисертације

Очекује се да енергетски унос и пропорционали однос макронутријената и микронутријената у исхрани младих фудбалера на почетку студије, неће задовољити смернице правилне спортске исхране. Препоручене дневне дозе за витамине и минерале показале дефицит и/или суфицит због недостатка едукације везаних за исхрану младих спортиста. Зато ће нутритивна интервенција која задовољава све енергетске потребе које фудбалери имају, дати очекиване резултате у побољшању спортских перформанси. Фудбал као високоинтезивна игра је повезан са прекомерном производњом слободних радикала који су маркери оксидативног стреса и доводе до штетног деловања на мишићну ћелију. Антиоксидативна заштита суплементацијом атаксантином довешће до заштите мишићне ћелије што ће убрзати опоравак, смањити замор и индиректно утицати на спортску способност. Утицај тромесечне нутритивне интервенције и антиоксидативне заштите довешће до физиолошког ремоделирања и адаптације организма довођењем фудбалера у енергетски баланс, побољшањем хроничног одговора на стрес, повећањем имунолошког одговора и стимулацијом успешног опоравка. На крају тромесечног истраживања млади фудбалери би требало да значајно побољшају своју спортску способност и антиоксидативну заштиту.

2.9. Оквирни садржај дисертације

Правилна исхрана и суплементација имају сложену улогу у развоју оптималних спортских способности током тренинга и такмичења. Луиз Бурк и сарадници наводе циљеве које спортска исхрана и суплементација у фудбалу треба да испуне и на које се може утицати: задовољавање енергетских потреба током тренирања, правилна хидрација, достизање и одржавање идеалне физичке конституције за такмичење, опоравак између тренинга и утакмица, смањење ризика од болести и повреда током периода напорних тренинга и антиоксидативна заштита.

Главна хипотеза овог истраживања је да ће правилна спортска исхрана и суплементација атаксантином имати повољан ефекат на оксидативни стрес код спортиста тј. доћи ће до смањења параметара оксидативног стреса код суплементираних група у односу на плацебо групу, да ће последица суплементације атаксантином бити смањено деловање слободних радикала на мембрану мишићних ћелија, смањена деструкција мишића, повећање издржљивости, повишење лактатног прага и повећање аеробног капацитета фудбалера, као и да ће правилна исхрана и антиоксидативна заштита атаксантином повољно утицати на побољшање спортских способности младих фудбалера.

2.10. Предлог ментора

За ментора се предлаже **Доц. др Ненад Дикић**, доцент Факултета за физичку културу и менаџмент у спорту Универзитета „Сингидунум“ у Београду за ужу научну област Спортска медицина.

2.11. Научна област дисертације

Медицина. Ужа област: Примењена физиологија.

2.12. Научна област чланова комисије

1. **Проф. др Владимир Јаковљевић**, председник, редовни професор Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област Физиологија,
2. **Проф. др Брижита Ђорђевић**, члан, ванредни професор Фармацеутског факултета Универзитета у Београду за ужу научну област Броматологија,
3. **Доц. др Владимир Живковић**, члан, доцент Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област Физиологија

Закључак и предлог комисије

1. На основу увида у резултате досадашње научно-истраживачке активности и публиковане радове Др Марије Анђелковић комисија закључује да кандидат поседује одговарајуће компетенције и да испуњава све услове да приступи изради докторске дисертације.
2. Предложена тема је научно оправдана, дизајн истраживања је прецизно постављен и дефинисан, методологија је јасна. Ради се о оригиналном научном делу које има за циљ да развије нов приступ изучавању утицаја нутритивне интервенције и суплементације антиоксидансима на модулацију акутних и хроничних одговора организма на интезивну физичку активност.
3. Комисија сматра да ће предложена докторска теза Др Марије Анђелковић бити од великог научног и практичног значаја у смислу проучавања физиологије физичког оптерећења, као и нових приступа у нутритивној интервенцији и суплементацији.
4. Комисија предлаже Наставно-научном већу Факултета медицинских наука у Крагујевцу да прихвати пријаву теме докторске дисертације кандидата Др Марије Анђелковић под називом „**Утицај правилне спортске исхране и суплементације атаксантином на спортску способност и оксидативни стрес професионалних младих фудбалера**“ и одобри њену израду.

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

Проф. др Брижита Ђорђевић, члан, ванредни професор ванредни професор Фармацеутског факултета Универзитета у Београду за ужу научну област Броматологија

Доц. др Владимир Живковић, члан, доцент Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област Физиологија

У Крагујевцу, 07. 04. 2015.