

**УНИВЕРЗИТЕТ У КРАГУЈЕВЦУ**  
**ФАКУЛТЕТ МЕДИЦИНСКИХ НАУКА**  
**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ**

**1. Одлука Наставно-научног већа**

На седници Наставно-научног већа Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу, одржаној дана 24. 02. 2016. године, одлуком бр. 01-1414/2-18 формирана је Комисија за оцену и одбрану завршене докторске дисертације под називом "Утицај хидратионог статуса на спортски учинак младих кошаркаша током вишедневног такмичарског турнира" кандидата Милице Вукашиновић Весић, у следећем саставу:

1. Проф. др Гвозден Росић, редовни професор Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област Физиологија, председник,
2. Доц. др Владимир Живковић, доцент Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област Физиологија, члан
3. Проф. др Соња Радаковић, редовни професор Медицинског факултета ВМА Универзитета одбране у Београду за ужу научну област Хигијена са медицинском екологијом, члан

Комисија је прегледала и проучила докторску дисертацију Др Милице Вукашиновић Весић и подноси Наставно-научном већу следећи

## ИЗВЕШТАЈ

### 2.1. Значај и допринос докторске дисертације са становишта актуелног стања у одређеној научној области

Докторска дисертација кандидата Милице Вукашиновић Весић у наслову " Утицај хидрационог статуса на спортски учинак младих кошаркаша током вишедневног такмичарског турнира" представља актуелну студију која се бавила новим приступом изучавању повезаности хидрационог статуса и спортског учинка.

Адекватна и правовремена рехидрација спортиста, поготово током такмичарских турнира, је један од кључних фактора опоравка и тиме постизања врхунских резултата. Спортисти често, играјући различите турнире, бивају изложени већем броју утакмица у периоду од неколико дана. Током оваквог типа интензивне физичке активности, са кратким интервалима одмора односно временима опоравка, неизбежна је појава дехидрације различитог степена која зависи од претходне припремљености спортисте (стања хидрираности) као и интензитета физичког напора. Зато је адекватна и правовремена рехидрација спортиста један од кључних фактора опоравка и тиме постизања врхунских резултата. Иако спортисти имају могућности надокнаде течности у наведеним ситуацијама, велики број њих не успева да се свакодневно врати у стање еухидрације. Чак и у стадијуму почетне дехидрације долази до озбиљних поремећаја здравља спортисте, које рапидно прогредирају са порастом процента губитка телесне воде. Током вишедневних такмичења, неправилна рехидрација може довести до четворопроцентне дехидрације. Дехидрација већа од 2 % од телесне тежине може негативно утицати на физиолошке функције доводећи до повећања срчане фреквенције и телесне температуре, смањујући ударни волумен срца и утичући на функционисање централног нервног система, што сумарно значајно умањује спортску способност. Ово указује на потребу за израдом активније рехидрационе стратегије током вишедневних интензивних напора како би се стабилизовале физиолошке функције и минимизирао стрес на кардиоваскуларни, терморегулаторни и неуромускуларни систем и побољшала спортска способност.

У доступним базама података има мало истраживања која су проучавала ову тематику, поготово на врхунским спортистима, са често неусаглашеним резултатима. Анализе узорака урина професионалних играча Националне кошаркашке асоцијације (NBA) САД (водећа професионална кошаркашка лига света) су показале да је пре тренинга у оквиру припрема за наредну такмичарску сезону и пре утакмица летње лиге просечно половина ових кошаркаша

била хипохидрирана. Такође је утврђено да поменути играчи могу да поврате своју телесну тежину пре јутарњег тренинга, али улазе у хипоходрацију врло брзо, већ пре почетка другог тренинга. Релевантне студије су настојале да пронађу повезаност између степена хидрираности и резултата спортиста у најтежим спортским дисциплинама. Преовладава мишљење да постоји негативна корелација између телесне тежине и количине излученог урина са једне и остварених резултата спортиста са друге стране.

## **2.2. Оцена да је урађена докторска дисертација резултат оригиналног научног рада кандидата у одговарајућој научној области**

Прегледом литературе прикупљене детаљним и систематским претраживањем биомедицинских база података "Medline" и "Cochrane database of systematic reviews" помоћу следећих кључних речи: "hydration status", "performance", "basketball" утврђено је да до сада није спроведена студија у којој је процењиван значај повезаности хидрационог статуса и спортског учинка. На основу тога, Комисија констатује да докторска дисертација кандидата Др Милице Вукашиновић Весић у наслову "Утицај хидрационог статуса на спортски учинак младих кошаркаша током вишедневног такмичарског турнира", представља резултат оригиналног научног рада на пољу истраживања у области физиологије напора.

## **2.3.Преглед остварених резултата рада кандидата у одређеној научној области**

**А.** Др Милица Вукашиновић Весић, специјалиста спортске медицине, аутор је или коаутор више научних радова из области физиологије физичког оптерећења.

У студији, чији су резултати практично део докторске дисертације, а која је спроведена на 96 кошаркаша из 8 националних тимова праћени су следећи параметри хидрације: количина попијене течности, количина излученог урина, степен знојења, проценат дехидрације, параметри урина (специфична тежина, боја и осмоларност), телесна маса и површина тела. У студији је пронађено да је просечни унос течности износио  $1,79 \pm 0,8$  l/x, степен знојења  $2,7 \pm 0,9$  l/x, количина излучене течности  $55 \pm 61$  ml, а проценат дехидрације  $0,99 \pm 0,7\%$ . На основу осмоларности урина, више од 70% играча било је дехидрирано пре утакмице и тај процес се наставио у току утакмице. Разлика у телесној маси ( $0,9 \pm 0,7$  kg) пре и после утакмице била је статистички значајна. Постојале су статистички значајне корелације између степена знојења и количине унете течности, осмоларности урина, губитка телесне масе, површине тела и степена дехидрације. Количина унете течности корелисала је са степеном дехидрације, губитком телесне масе, специфичном тежином урина

и бојом урина. Степен знојења, који се разликовао између тимова, био је највиши код центара када је израчунован у односу на ефективно време у току игре. Ови резултати указују да стратегија хидрације мора бити пажљиво разматрана, не само од стране играча већ и од тренера и тимских лекара. Ова студија објављена је у часопису категорије **M23** (Vojnosanit Pregl. 2015; 72(12): 1063-8).

У другој студији, чији је циљ био да се процени утицај аклиматизације на параметре коагулације крви код војника изложених топлотном стресу, испитивање је спроведено на 40 војника, питомца Војне академије. Резултати добијени у овој студији показују да аклиматизација позитивно утиче на измењене факторе коагулације код војника изложених топлотном стресу. Ова студија објављена је у часопису категорије **M23** (Vojnosanitetski pregled 2013; 70 (7): 670-4).

У трећој студији, циљ је био да се испитају параметри оксидационог стреса код старијих пацијената са прелома врата бутне кости. Ова проспективна клиничка студија је обухватила 70 испитаника. Прелом врата бутне кости имало је 35 пацијената, жена), док је друга половина пацијената истог пола, старости и карактеристика представљала контролну групу. Маркери оксидационог стреса и антиоксидациони ензими су одређивани спектрофотометријски. Резултати су показали да је ниво само једне реактивне кисеоничне врсте повећан, док су нивои осталих, као и сви антиоксидациони ензими смањени код пацијената са прелома врата бутне кости. Ови резултати показују да прелом узрокује настанак оксидационог стреса, највероватније због смањене активности остеобласта и повећане активности остеокласта. Ова студија је прихваћена за штампу у часопису категорије **M52** (Ser J Exp Clin Res 2016; DOI: 10.1515/SJECR-2015-0061).

#### **Б. Списак објављених радова (прописани минимални услов за одбрану докторске дисертације)**

**Vukasinovic-Vesic Milica**, Andjelkovic Marija, Stojmenovic Tamara, Dikic Nenad, Kostic Marija, Curcic Djordje, Sweat rate and fluid intake in young elite basketball players on FIBA Europe U20 Championship. Vojnosanit Pregl. 2015; 72(12):1063-8. **M23 – 3 бода**

Zoran Vesić, **Milica Vukašinović-Vesić**, Dragan Dinčić, Maja Šurbatović, Sonja S. Radaković, The effects of acclimatization on blood clotting parameters in exertional heat stress; Vojnosanit Pregl. 2013; 70(7): 670-4. **M23 – 3 бода**

Goran Pešić, Jovana Jeremić, Isidora Stojić, Aleksandra Vranić, Marija Canković, Tamara Nikolić, Nevena Jeremić, **Milica Vukašinović-Vesić**, Aleksandar Matić, Ivan Srejović, Redox status in patients with femoral neck fractures, Ser J Exp Clin Res 2016; DOI: 10.1515/SJECR-2015-0061 **M52- 1.5 бод**

## 2.4. Оцена о испуњености обима и квалитета у односу на пријављену тему

Наслов докторске дисертације и урађеног истраживања се поклапају. Циљеви истраживања идентични су са одобреним у пријави тезе.

Докторска дисертација Др Милица Вукашиновић Весић написана је на 118 страница и садржи следећа поглавља: Увод, Циљеве истраживања и хипотезе, Материјал и методе, Резултате, Дискусију, Закључке и Литературу. Рад садржи 4 табеле и 17 графикана, док је у поглављу "Литература" цитирано 164 библиографских јединица из домаћих и иностраних стручних публикација.

Испитивањем је обухваћено укупно 96 спортиста из 8 националних селекција које су учествовале на Европском првенству за младе кошаркаше, што је дефинисано у договору са ФИБА под чијим се окриљем Европско првенство за младе кошаркаше и одвија. Студија се састојати се од следећих делова: *Скупљање јутарњих узорака урина*. Током три дана спортисти су након буђења, пре доручка, сакупили узорак првог урина. Узорци урина су били сакупљани у стерилне контејнере од 200ml. Први млаз урина био је одбачен. *Скупљање узорака урина пре утакмице*. Након доласка на место одигравања утакмице, просечно 30 минута пре почетка загревања, испитаници су били замољени да сакупе узорак урина. *Мерење телесне тежине пре утакмице*. Спортисти су након давања узорка урина пре утакмице били измерени. *Рехидратација током утакмице*. Спортисти су пре сваке утакмице добили обележену флашу воде и били замољени да пију воду само из ње до мерења после утакмице, како би се квантификовао њихов унос течности током утакмице. Након тога спортисти су узимали течност по свом нахођењу. *Мерење телесне тежине после утакмице*. Спортисти су након утакмице и туширања били поново измерени. По доласку у свлачионицу били су замољени да опет испразне бешику у одговарајуће контејнере. Након утакмице спортисти су попуњавали дневни упитник.

Истраживање је одобрио Етички одбор Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу.

У уводном делу кандидат је веома опсежно, јасно и прецизно, користећи најсавременије литературне податке изложио савремена сазнања о комплексности проблема дехидратације у врхунском спорту.

У другом поглављу јасно су изложени циљеви истраживања као и конкретни задаци који су у складу са постављеним циљевима: испитати едукованост спортиста о значају правилне рехидратације и испитати њихове хидратационе навике, утврдити квантитет уноса течности спортиста током утакмице и евалуирати губитак течности спортиста током

утакмице, квантификовати потребе за надокнадом течности спортиста у зависности од позиције у тиму, пратити хидратациони статус спортиста ујутру, пре и након утакмице током вишедневног трајања турнира, на основу добијених података направити препоруке о најефикаснијој хидратационој стратегији спортиста током такмичења оваквог типа.

Основне хипотезе истраживања су биле да спортисти не обраћају довољно пажње на правилну рехидратацију током и након утакмица што у периоду вишедневног турнира доводи до значајне дехидратације и да постоје индивидуалне варијације у количини уноса течности, као и разлике у степену рехидратације спортисте у односу на позицију на којо игра Поједини играчи имају потребу за 1.5 литара течности током утакмице док други имају двоструко веће потребе.

Материјал и методологија рада, подударни са наведеним у пријави дисертације, презентовани су на одговарајући начин и врло прецизно. Студијски узорак је чинило 96 спортиста из 8 националних селекција које су учествовале на Европском првенству за младе кошаркаше, што је дефинисано у договору са ФИБА под чијим се окриљем Европско првенство за младе кошаркаше и одвија. Студија се састојати се од следећих делова: *Скупљање јутарњих узорака урина*. Током три дана спортисти су након буђења, пре доручка, сакупили узорак првог урина. Узорци урина су били сакупљани у стерилне контејнере од 200ml. Први млаз урина био је одбачен. *Скупљање узорака урина пре утакмице*. Након доласка на место одигравања утакмице, просечно 30 минута пре почетка загревања, испитаници су били замољени да сакупе узорак урина. *Мерење телесне тежине пре утакмице*. Спортисти су након давања узорка урина пре утакмице били измерени. *Рехидратација током утакмице*. Спортисти су пре сваке утакмице добили обележену флашу воде и били замољени да пију воду само из ње до мерења после утакмице, како би се квантификовао њихов унос течности током утакмице. Након тога спортисти су узимали течност по свом нахођењу. *Мерење телесне тежине после утакмице*. Спортисти су након утакмице и туширања били поново измерени. По доласку у свлачионицу били су замољени да опет испразне бешику у одговарајуће контејнере. Након утакмице спортисти су попуњавали дневни упитник.

Статистичка обрада података је рађена у статистичком пакету *SPSS 19.0 for Windows*. За опис параметара од значаја, у зависности од њихове природе, коришћене су методе дескриптивне статистике, графичко и табеларно приказивање. У зависности од расподеле, проверене уз помоћ Kolmogorov-Smirnov или Shapiro-Wilk теста, за анализу података коришћени су одговарајући параметријски или непараметријски тестови. Тестирање значајности статистичке разлике између два мерења је анализирано упареним т-тестом, односно Willcoxon-овим тестом, док су разлике у више од два времена мерења биле

анализиране поновљеним ANOVA тестом или Friedman тестом. За упоређивање аритметичке средине неког обележја више од две популације коришћени се ANOVA или Kruskal Wallis тест. За анализу међусобне корелације параметара биће коришћене методе линеарне регресије и корелације.

Резултати истраживања систематично су приказани и добро документовани са 1 табелом и 17 графикона. Показано је следеће: Вредности параметара хидрираности младих кошаркаша показују да је током такмичарског турнира дошло до прогресивног снижења хидрираности спортиста услед понављаног излагања интензивним физичким напорима; С обзиром да је односу на време проведено у игри степен знојења највећи код играча на позицији 5, уочено је да дужина физичке активности као и телесна површина играча битно детерминишу степен њихове хидрираности; Непостојање разлике у уносу течности између позиција играча у тиму нам, уз све претходне резултате, указује да млади спортисти немају довољно знања о правилној и правовременој рехидратацији, те не поседују ни одговарајуће хидратационе навике; Позитивна корелација између вишег индекса корисности и већег процента дехидрираности кошаркаша из новог угла сугерише на важну улогу дехидратације у побољшању такмичарских перформанси ових спортиста; Поремећен хидратациони статус кошаркаша неизоставно отежава њихов опоравак и неминовно води умањењу њиховог спортског учинка. Уколико се узме у обзир податак да је ова студија спроведена на кошаркашима старости око 20 година, поменуте констатације добијају на још већем значају; Добијени налази могу послужити у правилном разумевању сложених поремећаја водено-соног баланса који прате физичке напоре код врхунских младих спортиста. Ова сазнања зато могу бити од великог значаја у планирању најефикасније хидратационе стратегије (младих) спортиста током такмичења оваквог типа.

У поглављу дискусија анализирани су добијени резултати и поређени са литературним подацима из ове области. Коментари добијених резултата су језгровити, а начин приказивања података чини их прегледним и разумљивим. У последњем пасусу поглавља кандидат износи предлоге у смислу даљих истраживања у овој области.

На основу претходно изнетих чињеница, Комисија сматра да завршена докторска дисертација у наслову "Утицај хидратиционог статуса на спортски учинак младих кошаркаша током вишедневног такмичарског турнира" по обиму и квалитету израде у потпуности одговара пријављеној теми дисертације.

## **2.5.Научни резултати докторске дисертације**

Најзначајнији резултати истраживања садржани су у следећим закључцима:

1. Вредности параметара хидрираности младих кошаркаша показују да је током такмичарског турнира дошло до прогресивног снижења хидрираности спортиста услед понављаног излагања интензивним физичким напорима
2. С обзиром да је односу на време проведено у игри степен знојења највећи код играча на позицији 5, уочено је да дужина физичке активности као и телесна површина играча битно детерминишу степен њихове хидрираности
3. Непостојање разлике у уносу течности између позиција играча у тиму нам, уз све претходне резултате, указује да млади спортисти немају довољно знања о правилној и правовременој рехидратацији, те не поседују ни одговарајуће хидратационе навике
4. Позитивна корелација између вишег индекса корисности и већег процента дехидрираности кошаркаша из новог угла сугерише на важну улогу дехидратације у побољшању такмичарских перформанси ових спортиста
5. Поремећен хидратациони статус кошаркаша неизоставно отежава њихов опоравак и неминовно води умањењу њиховог спортског учинка. Уколико се узме у обзир податак да је ова студија спроведена на кошаркашима старости око 20 година, поменуте констатације добијају на још већем значају
6. Добијени налази могу послужити у правилном разумевању сложених поремећаја водено-соног баланса који прате физичке напоре код врхунских младих спортиста. Ова сазнања зато могу бити од великог значаја у планирању најефикасније хидратационе стратегије (младих) спортиста током такмичења оваквог типа.

## **2.6.Примењивост и корисност резултата у теорији и пракси**

На основу резултата ове студије планира се даље изучавање значаја правилне хидрације у физичком оптерећењу.

## **2.7.Начин презентирања резултата научној јавности**

Преелиминарни резултати истраживања су публиковани до сада у часопису категорије М23, а планирано је и објављивање интегралне верзије резултата докторске дисертације у часописима међународног значаја.



## ЗАКЉУЧАК

Комисија за оцену и одбрану завршене докторске дисертације кандидата Милице Вукашиновић Весић под насловом "Утицај хидрационог статуса на спортски учинак младих кошаркаша током вишедневног такмичарског турнира" на основу свега наведеног, сматра да је истраживање у оквиру тезе засновано на савременим сазнањима и прецизно замишљеној методологији, и да је адекватно и прецизно спроведено. Добијени резултати су прегледни, јасни, добро продискутовани и дају значајан допринос у решавању актуелне и недовољно проучаване и третиране проблематике.

Комисија сматра да ова докторска дисертација кандидата Милице Вукашиновић Весић, урађена под менторством Проф. др Владимир Јаковљевића, представља оригинални научни допринос и од великог је научног и практичног значаја правилне хидрације у физичком оптерећењу.

Комисија са задовољством предлаже Наставно-научном већу Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу да докторска дисертација под називом "Утицај хидрационог статуса на спортски учинак младих кошаркаша током вишедневног такмичарског турнира" кандидата Милице Вукашиновић Весић буде позитивно оцењена и одобрена за јавну одбрану.

### ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

1. Проф. др Гвозден Росић, редовни професор Факултета медицинских наука Универзитета у Крагујевцу за ужу научну област Физиологија, председник,

---

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

---

3. Проф. др Соња Радаковић, редовни професор Медицинског факултета ВМА Универзитета одбране у Београду за ужу научну област Хигијена са медицинском екологијом, члан

---

Крагујевац, 14. 03. 2016.