

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА
НОВИ САД

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ

ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА

Примљено:	14.05.2018.		
Орг. јед.	Број	ОБРАЗЛОЖЕЊЕ	Вредност
ФФ	1-3	489	

ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

-обавезна садржина- свака рубрика мора бити попуњена

(сви подаци уписују се у одговарајућу рубрику, а назив и место рубрике не могу се мењати или изоставити)

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ
<p>1. Датум и орган који је именовao комисију Дана 13. 09. 2016. године, Наставно научно веће Факултета спорта и физичког васпитања.</p> <p>2. Састав комисије са назнаком имена и презимена сваког члана, звања, назива уже научне области за коју је изабран у звање, датума избора у звање и назив факултета, установе у којој је члан комисије запослен:</p> <p>1. Проф. др Зоран Милошевић, редовни професор, ужа научна област - Основне научне дисциплине у спорту и физичком васпитању, датум избора у звање: 18.11.2014. године Факултет спорта и физичког васпитања, Универзитет у Новом Саду;</p> <p>2. Проф. др Јагода Јорга, редовни професор, ужа научна област - Хигијена и медицинска екологија, датум избора у звање: 08.07.2009. године, Медицински факултет, Универзитет у Београду;</p> <p>3. Проф. др Горан Васић, ванредни професор, ужа научна област - Биомедицинске науке у спорту и физичком васпитању, датум избора у звање: 22.11.2016.године, Факултет спорта и физичког васпитања, Универзитет у Новом Саду.</p> <p>4. Проф. др Сергеј Остојић, редовни професор, ужа научна област - Биомедицинске науке у спорту и физичком васпитању, датум избора у звање: 01.10.2017. године, Факултет спорта и физичког васпитања, Универзитет у Новом Саду.</p>
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ
<p>1. Име, име једног родитеља, презиме: Даринка, Бранко, Коровљев</p> <p>2. Датум рођења, општина, држава: 07.01.1976. године, Нови Сад, Србија</p> <p>3. Назив факултета, назив студијског програма дипломских академских студија – мастер и стечени стручни назив: Факултет спорта и физичког васпитања, смер спорт, Мастер спорта и физичког васпитања</p> <p>4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија: 2010</p> <p>5. Назив факултета, назив магистарске тезе, научна област и датум одбране: Факултет спорта и физичког васпитања, Универзитет у Новом Саду, „Аеробне способности и телесна композиција жена различите старосне доби”, 09.09.2010. године, Основне научне дисциплине у спорту и физичком васпитању.</p> <p>Научна област из које је стечено академско звање магистра наука: Основне научне дисциплине у спорту и физичком васпитању</p>
III НАСЛОВ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Ефекти примене молекуларног водоника и физичког вежбања на телесну композицију метаболички профил и квалитет живота жена трећег доба

IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Навести кратак садржај са назнаком броја страна, поглавља, слика, шема, графикана и сл. Докторска дисертација написана је на 64 странице (насловна страница, кључна документација 9 страница, и 64 странице грађе дисертације). Приказана је у 14 поглавља, 18 табела, 4 слике, 4 шеме и 8 графикана.

САЖЕТАК

ABSTRACT

- 1 УВОД
- 2 ТЕОРИЈЕ СТАРЕЊА ЉУДСКЕ ПОПУЛАЦИЈЕ
 - 2.1 Старење
 - 2.1.1 Хронолошки и функционални аспекти старења
 - 2.1.2 Биолошке теорије старења
 - 2.1.3 Оксидативни стрес у процесу старења
 - 2.1.4 Антиоксидативна заштита организма
 - 2.1.5 Митохондријална функција и антиоксидативни заштитни системи
- 3 МОЛЕКУЛАРНИ ВОДНИК
 - 3.1 Историјско откриће водоника
 - 3.2 Физичка и хемијска својства водоника
 - 3.3 Примена молекуларног водоника у медицинске сврхе и безбедност примене
- 4 ТЕЛЕСНА КОМПОЗИЦИЈА
 - 4.1 Телесна композиција и процес старења код жена
- 5 МЕТАБОЛИЧКИ ПРОФИЛ
 - 5.1 Метаболички профил и старење код жена
- 6 КВАЛИТЕТ ЖИВОТА И ФИЗИЧКА АКТИВНОСТ
 - 6.1 Компонента физичког функционисања
 - 6.2 Компонента менталног здравља
- 7 ДОСАДАШЊА ИСТРАЖИВАЊА
 - 7.1 Примена и ефекти H_2 у лечењу метаболичких поремећаја
 - 7.2 Примена и ефекти H_2 код неуродегенеративних обољења
 - 7.3 Примена и ефекти H_2 на квалитет живота
 - 7.4 Примена и ефекти H_2 код физички активних особа
 - 7.5 Ефекти физичке активности на квалитет живота
- 8 ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА
- 9 МЕТОД РАДА
 - 9.1 Узорак испитаника
 - 9.2 Експериментални протокол
 - 9.3 Узорак варијабли
 - 9.4 Статистичка обрада података
- 10 РЕЗУЛТАТИ
- 11 ДИСКУСИЈА
- 12 ЗАКЉУЧАК
- 13 ЗНАЧАЈ ИСТРАЖИВАЊА ЗА ТЕОРИЈУ И ПРАКСУ
- 14 ЛИТЕРАТУРА

V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Докторска дисертација представља самосталан истраживачки рад. Кандидат је у поглављу УВОД на адекватан начин приказао теоријски оквир истраживања. Описано је подручје истраживања те досадашњи значај примене и биотерапеутски ефекти молекуларног водоника, потом значај физичке активности и промене које настају током старења посебно у телесној композицији, метаболичком профили и квалитету живота код жена трећег доба.

Иако је мали број студија усмерен на проучавање повезаности молекуларног водоника и показатеља метаболичког синдрома, митохондријалне функције и гојазности, кандидат јасно указује на неопходност истраживања како би молекуларни водоник испољио своје максимално деловање у подручју потенцијалне превенције метаболичког синдрома и унапређења квалитета живота код особа трећег доба.

У другом поглављу детаљно су описане теорије старења, са акцентом на релевантне биолошке теорије старења слободних радикала и митохондријалну теорију старења. Такође описана је улога оксидативног стреса и значај антиоксидативне заштите организма.

У трећем поглављу описано је научно откриће молекуларног водоника и кандидат на јасан и концизан начин описује значај молекуларног водоника у медицинској употреби као и безбедност његове примене. У четвртом поглављу описује се значај и промене у телесној композицији као и специфичности које настају услед старења код жена. У петом поглављу, кандидат наводи и описује метаболички синдром код жена, значај гојазности и других ризико фактора те законитости које носе неуроендокрини процеси код предменопаузалних и постменопаузалних жена. У шестом поглављу описује се физичко и ментално функционисање и квалитет живота као и значај редовне физичке активности код жена трећег доба. Седмо поглавље односи се на досадашња истраживања у коме кандидат прегледно наводи досадашња научна истраживања о ефектима примене молекуларног водоника у односу на метаболичке поремећаје, неуродегенеративне промене, код физички активне популације те на квалитет живота и ефектима физичке активности код особа трећег доба на квалитет живота повезан са здрављем.

Осмо поглавље приказује ЦИЉ рада. На основу предходно наведених досадашњих истраживања, кандидат изводи и опусује, главни циљ експерименталног првог поступка - анализа и процена ефеката краткорочних интервенција молекуларним водоником на телесне масти, митохондријалну функцију и хормонски статус код гојазних жена. Поред наведених биомаркера гојазности, праћене су и друге компоненте телесне композиције те ефекти примене молекуларног водоника на квалитет живота и метаболички профил. Недавно је објављено да молекуларни водоник ублажава когнитивно оштећење и неуродегенерацију код неколико експерименталних модела примењених на животињама, али још увек није проверавана његова ефикасност у испитивањима на узорку људи. У експерименталном поступку 2, анализирани су ефекти четворонедељне примене молекуларног водоника путем инхалације на когнитивне перформанце, квалитет живота и телесну композицију код жена старости од 65 година и старијих.

На основу наведених досадашњих истраживања генерални циљ истраживања је био да се установи да ли постоје и какви су ефекти примене молекуларног водоника и физичког вежбања на телесну композицију, метаболички профил и квалитет живота жена треће доби.

У деветом поглављу МЕТОД РАДА, дефинисани су критеријуми приступа истраживању и објашњене примењене методе анализе. Узорак испитаника оба експеримента био је сачињен од укупно 23 особе женског пола старије старосне доби из Новог Сада, које живе ван геронтолошких центара, релативно здравих, без значајних здравствених потешкоћа, без претходне историје употребе дијететских суплемената (у периоду од 4 недеље пре почетка испитивања) и без промена у режиму дијететског уноса током трајања студије. Све испитанице биле су укључене у редовни програм вежбања под стручним назором, умереног интензитета, у трајању од 150 минута у току недеље. Одабир вежби био је прилагођен испитаницама и њиховој старосној доби с вежбама за развој мишићне снаге и гипкости према стандардизованим вежбама пилатес метода и елементима одређених положаја јоге. Програм редовног вежбања одржавао се у поподневним часовима. Вежбе су биле подељене у неколико програмских целина током трајања сваког часа. Просечно, часови вежбања одвијали су се три пута у току недеље, у трајању од по 50 минута. Уводни део часа трајао је приближно 15 минута и подразумевао вежбе у стојећем почетном положају, усмерене на унапређење равнотеже с елементима једноставних кретања у месту попут марширања, различитих искорака у страну, унапред и уназад, те примерених чучњева ради што боље припреме за главни део часа. Током трајања главног дела часа (просечно 30 минута) примењене су вежбе обликовања у партеру, као и одређени положаји јоге. Вежбе обликовања, махом преузете из пилатеса, биле су

усмерене на јачање мишића тупа – трбуха и леђних мишића, те адекватне вежбе јоге за унапређење гипкости мишића и покретљивости зглобова. Према могућностима полазница, а с обзиром на хетерогеност групе и разлике у могућностима извођења, био је прилагођен број понављања сваке вежбе у једној или две серије, просечно од 7 до 10 понављања. Завршни део часа трајао је између 5 и 10 минута и био предвиђен за опуштање кроз вежбе дисања у одређеним положајима, махом преузетих из јоге.

У експерименту 1 испитанице су биле подељене методом случајног узорка у два субузорка: експериментални субузорак (E = 10), који користи суплементацију, и плацебо субузорак (П = 10) у цросс-овер дизајну истраживања. Експериментална група узимала је воду обогаћену молекуларним водоником (HRW – engl. *Hydrogen Rich Water*), док је контролна група користила плацебо. Испитанице из оба субузорка узмале су по две дозе дневно HRW (~ 0,5 л), 15 минута пре obroka. Након прве 4 недеље наступио је Wash-Out период и пауза с узимањем суплемената у трајању од 2 недеље. Испитанице су тестиране пре почетка интервенције и након завршеног узимања HRW и плацебо формуле. Мерени су индикатори телесне композиције, аеробних способности, метаболичког профила, навика у исхрани, нивоа физичке активности и утицаја гојазности на квалитет живота.

Други експериментални поступак односио се на примену молекуларног водоника путем инхалације у трајању од 4 недеље. Инхалација је спроведена употребом инхалатора који генерише молекуларни водоник (H₂) концентрације 4% (MIZ Company Ltd, Kanagawa, Japan). Студија је обухватила 13 испитаница (n = 13), које су инхалирале сваки дан у трајању од по 15 минута. Иницијално тестирање свих испитаница обављено је пре самог почетка инхалације, те након 4 недеље. За добијање релевантних података о когнитивном понашању коришћене су две специјализоване скале. Когнитивна функција учесница оцењена је помоћу MMSE (engl. MMSE – *Mini Mental State Examination*) упитника за процену стања деменције и скале за процену Алцхајмерове болести (engl. *ADAS-Cog – Alzheimer's Disease Assessment Scale-Cog*). MMSE садржи упитник од 30 ставки који се користи искључиво у клиничким и истраживачким случајевима за мерење когнитивних оштећења код старијих. *ADAS-Cog* је инструмент за процену когнитивног понашања који се састоји од 11 задатака за мерење поремећаја у памћењу, језику, праксији, пажњи и другим когнитивним способностима при одређивању деменције. Поред ових тестова, учесницама су дата упутства како да пријаве нежељене ефекте на интервенцију H₂ путем отвореног упитника за самопроцену нежељених ефеката (нпр. мучнина, главобоља) током трајања студије.

У десетом поглављу РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА приказани су подаци, резултати њихове статистичке обраде, као и њихова интерпретација и анализа.

У поглављу ДИСКУСИЈА аутор објашњава добијене резултате и упоређује их са сличним истраживањима која су до сада вршена.

На бази интерпретираних резултата истраживања кандидат је извео ЗАКЉУЧАК.

VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ

1. **Korovljev, D.**, Trivic, T., Drid, P., & Ostojic, S. M. (2018). Molecular hydrogen affects body composition, metabolic profiles, and mitochondrial function in middle-aged overweight women. *Irish Journal of Medical Science (1971-)*, 187(1), 85-89. Impact Factor = 1.224
2. **Korovljev D.**, Trivic T, Stajer V, Drid P, Sato B, Ostojic SM. Short-term H₂ inhalation improves cognitive function in older women: a pilot study. Submitted to *International Journal of Gerontology (in press)*. 2018. Impact Factor = 0.396
3. **Korovljev D.**, Valdemar S, Javorac D, Hydrogen inhalation positively affects cardiometabolic risk factors in men and women aged 65 years or older. Submitted to *Experimental Gerontology (under revision)*. Impact factor = 3.340

Таксативно навести називе радова, где и када су објављени. Прво навести најмање један рад објављен или прихваћен за објављивање у часопису са ISI листе односно са листе министарства надлежног за науку када су у питању друштвено-хуманистичке науке или радове који могу заменити овај услов до 01. јануара 2012. године. У случају радова прихваћених за објављивање, таксативно навести називе радова, где и када ће бити објављени и приложити потврду о томе.

VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

На основу спроведеног истраживања и постављених циљева истраживања могу се извести следећи закључци:

- ✓ Интервенција применом воде обогаћене молекуларним водоником HRW у трајању од 4 недеље статистички је значајно утицала на смањење телесних масти код гојазних жена средње старосне доби.
- ✓ Интервенција применом воде обогаћене молекуларним водоником HRW у трајању од 4 недеље статистички је значајно утицала на инсулинску резистентност код гојазних жена, средње старосне доби.
- ✓ Примена HRW у трајању од 4 недеље смањује ниво триглицерида у крви код гојазних жена средње старосне доби.
- ✓ Интервенција применом воде обогаћене молекуларним водоником HRW у трајању од 4 недеље позитивно утиче на побољшање максималне потрошње капацитета радне и аеробне способности код гојазних жена средње старосне доби.
- ✓ Примена воде обогаћене молекуларним водоником представља безбедну интервенцију без нежељених ефеката.
- ✓ Применом инхалације 4% H_2 у трајању од 4 недеље закључује се да је дошло до значајног побољшања у вредностима показатеља когнитивне функције, стања деменције и побољшања присећања речи.
- ✓ Може се претпоставити да би метод инхалације H_2 4% молекуларним водоником, убудуће био добра и безбедна стратегија за побољшање когнитивних перформанси код особа старије старосне доби.

VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.

Прикази и тумачење добијених резултата истраживања у складу су са методолошким и статистичким захтевима. Табеларни прикази јасно презентују резултате који су затим анализирани и продискутовани и који омогућавају ваљане закључке. Осим тога, кандидат је у својој докторској дисертацији користио релевантну и актуелну литературу која му је омогућила поређење добијених резултата истраживања са сличним истраживањима.

IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање:

1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме

Докторска дисертација кандидата Даринке Коровљев под насловом „Ефекти примене молекуларног водоника и физичког вежбања на телесну композицију метаболички профил и квалитет живота жена трећег доба“ је у потпуности урађена у складу са образложењем наведеним у пријави теме.

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе

Кандидат је применио адекватне методе и технике истраживања. У фази обраде података и интерпретације резултата примењене су адекватне статистичке процедуре. Дисертација садржи све битне елементе.

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци

Ова дисертација представља прву студију на узорку хуманих субјеката о примени молекуларног водоника путем инхалације и оралним путем са циљем потенцијалног утицаја на метаболички профил, квалитет живота телесну композицију код жена трећег доба.

Оригиналан допринос огледа се у добијеним информацијама о примени молекуларног водоника код жена трећег доба те је утврђено је унос молекуларног водоника не изазива негативне промене у биохемијско хематолошким параметрима, тако да се његова даља примена препоручује уз контролисане тренинге и тренажна оптерећења. На основу овог истраживања може се претпоставити да молекуларни водоник може позитивно утицати на телесну структуру и инсулинску резистенцију и унапређење кардиореспираторних способности код старијих жена, прекомерне телесне тежине. На основу добијених резултата након интервенције H_2 дошло је до статистички значајног повећања укупних резултата у вредностима упитника Осим тога, приметно је статистички значајно побољшање вредности након инхалације H_2 , с бољим перформансама на тесту за присећање речи побољшању у тесту препознавања речи. Добијени резултати оба експеримента показују да би H_2 могао бити ефикасан биомедицински агенс за управљање сложеним стањима насталих старењем, услед метаболичких и когнитивних поремећаја, а у циљу унапређења квалитета живота.

Повећање броја старијих особа у садејству са здравственим поремећајима и инвалидитетом представља велики проблем друштва с аспекта јавног здравља популације. Процес старења становништва наставиће се и у блиској будућности. Недостатак институционалних, те инструменталних капацитета за бригу и помоћ старима, као и недостатак укупне друштвене организованости сигурно ће довести до великих дисбаланса у укупном функционисању друштва. Стога, овај пројекат може допринети потпуно новим оригиналним научним сазнањима како и на који начин се може допринети бољем квалитету живота припадницима старије популације. Подаци које смо добили у овом истраживању указују нам на правце и могућности превентивног деловања, првенствено молекуларним водоником и прилагођеним физичким вежбањем, на смањење бројних фактора ризика код популације трећег доба.

Ово истраживање може се применити и користити као основа и платформа за израду бољих и потпунијих научних и других пројеката, који ће моћи директно да утичу на изградњу и развој потребних капацитета за сагледавање постојећих проблема особа трећег доба. Изградњом нових капацитета за сагледавање ових проблема могли би се стећи бољи услови за подршку и помоћ овим особама. Истраживање је неопходно наставити кроз нове студије уз додатно испитивање специфичних механизма деловања молекуларног водоника H_2 у дужем временском периоду и трајању експерименталног третмана.

4. Недостаци дисертације и њихов утицај на резултат истраживања

Докторска дисертација нема значајне недостатке који би могли утицати на резултат истраживања.

X ПРЕДЛОГ:

На основу укупне оцене дисертације, комисија предлаже:

Комисија оцењује да је докторска дисертација Даринке Коровљев под насловом „Ефекти примене молекуларног водоника и физичког вежбања на телесну композицију метаболички профил и

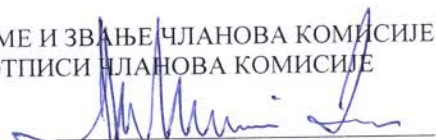
квалитет живота жена трећег доба“ урађена у складу са образложењем наведеним у пријави теме, садржи све битне елементе за овакву врсту истраживања и да даје значајан допринос који се огледа у добијеним информацијама о ефектима примене молекуларног водоника и физичког вежбања на телесну композицију, метаболички профил и квалитет живота жена треће доби. Примењене су ваљане методе и инструменти за прикупљање података, као и одговарајући поступци за њихову обраду, приказ и анализу. Добијени резултати су систематизовани, прегледно презентовани и анализирани.

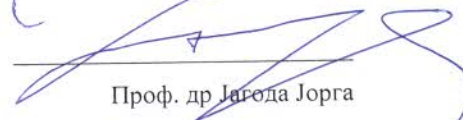
На основу вредновања докторске дисертације и њене коначне оцене Комисија предлаже Наставно научно већу Факултета спорта и физичког васпитања Универзитета у Новом Саду да се докторска дисертација Даринке Коровљев под насловом „Ефекти примене молекуларног водоника и физичког вежбања на телесну композицију метаболички профил и квалитет живота жена трећег доба“ прихвати и закаже њена јавна одбрана.

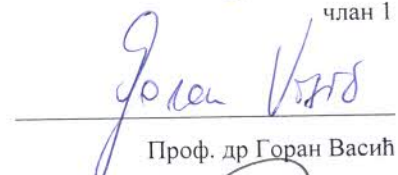
- да се докторска дисертација прихвати, а кандидату одобри одбрана
- да се докторска дисертација враћа кандидату на дораду (да се допуни односно измени) или
- да се докторска дисертација одбија


У Новом Саду, 10.05.2018. година

НАВЕСТИ ИМЕ И ЗВАЊЕ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ
ПОТПИСИ ЧЛАНОВА КОМИСИЈЕ


Проф. др Зоран Милошевић
председник комисије


Проф. др Јуреда Јорга
члан 1


Проф. др Горан Васић
члан 2


Проф. др Сергеј Остојић
члан 3

НАПОМЕНА: Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извештај образложење односно разлоге због којих не жели да потпише извештај.