

## РЕЦЕНЗИЯ

относно конкурс за заемане на академичната длъжност „ДОЦЕНТ“ в област на висшето образование 7. Здравеопазване и спорт, професионално направление 7.6. Спорт, специалност „Биомеханика“, обявен в ДВ. брой 93 от 22.11.2022 г. за нуждите на катедра „Анатомия и Биомеханика“ към НСА „Васил Левски“

Кандидат: гл. ас. Иван Мирчев Иванов, доктор

Рецензент: проф. д-р Любомир Петров, доктор

Катедра „ Физиология и биохимия“, Национална спортна академия „В. Левски“

Настоящата рецензия е изготвена в качеството ми на член на научното жури във връзка с посочената по-горе процедура за заемане на академичната длъжност „доцент“ в съответствие с решение на научния колегиум на катедра „Анатомия и Биомеханика“ и утвърдено със заповед ЗП-1308/14.12.2022 г. на Ректора на НСА „В. Левски“.

В конкурса за доцент за нуждите на катедра „Анатомия и Биомеханика“ към Факултет „Спорт“ като единствен кандидат участва гл. ас. Иван Мирчев Иванов, доктор.

### I. Кратки биографични данни за кандидата

Иван Мирчев Иванов е роден в гр. Стара Загора през 1977 г. През 2001 завършва с добър успех СУ „Св. Климент Охридски“, София със специалност „инженерна физика“ и специализация „медицинска физика“, а по-късно придобива и квалификационна степен „магистър“ със специалност „инженер-физик“.

През 2006 г. Иван Иванов започва работа в Институт по Механика, Българска Академия на Науките като физик. През 2009 г. въз основа на защитителен дисертационен труд на тема „Реологични и електрични свойства на кръв и тяхното моделиране“, Иван Иванов получава образователната и научна степен „доктор“ по научна специалност „Биомеханика“ в Института по Механика към Българска Академия на Науките, гр. София. През 2009 г. е вече главен асистент в същия институт. От 2014 г. до сега кандидатът заема длъжността Главен асистент в Националната Спортна Академия „Васил Левски“, катедра „Анатомия и Биомеханика“.

## II. Обща характеристика на представените за рецензиране материали

Кандидатът е представил голям брой научни изследвания за участието си в конкурса. Заявената публикационна дейност на гл. ас. Иван Иванов включва: дисертационен труд, хабилизационен труд – монография и 26 научни статии, от които 13 публикувани на английски език в научни списания, индексирани в световни бази данни (Web of science и Scopus).

Според чл. 27 от Закона за развитие на академичния състав в Република България и Правилника за прилагането му в НСА кандидатът е представил за рецензиране в настоящия конкурс, следните публикации:

- дисертационен труд (група А - 50 т.),
- хабилизационен труд- монография (група В - 100 т.),
- 13 статии и доклади, публикувани в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (група Г, т. 7- общо 180.5 т.),
- 13 статии и доклади, публикувани в нереферирани списания с научно рецензиране или публикувани в редактирани колективни томове (група Г, т. 8 - общо 200.5 т.).

Представената справка за цитиранията свидетелства за значимостта на публикациите на гл. ас. Иванов и е висока оценка на получените научни резултати. Общият брой на представените цитирания на научните му трудове (група Д 10, 11 и 12) е 62 (535 т.), от които 23 (345 т.) са в списания индексирани в световните бази данни Scopus и Web of science (група Д 10).

Кандидатът в конкурса е бил ръководител на защитена с отлична оценка дипломна работа на студентка от НСА „Васил Левски“ – Руселиана Кларк на тема „Кинематичен анализ на техническите особености в развитието на скоковете в женското фигурно пързаляне“ (група Е, т. 25, общо 20 т.).

Научната дейност на гл. ас. Иван Иванов включва още участие в общо 6 научни и 1 образователен проект, от които 2 международни, 4 с национално и 1 с институционално финансиране. На 2 от проектите е бил ръководител, а в останалите е участвал като член на научния колектив (група Е, т. 16, 17, 18- общо 145 т.).

Особено трябва да отбележим участието на гл. ас. Иван Иванов като ръководител на проект финансиран от Фонд Научни Изследвания на тема „Теоретично и експериментално изследване на вътрешно ставни движения при изометричен стречинг“.

### III. Учебно-педагогическа дейност

Преподавателската дейност на гл. ас. Иван Иванов от 2014 година до сега е свързана учебната работа в катедра „Анатомия и Биомеханика“ към НСА „Васил Левски“, където той води занятия със студенти. Ясно е, че кандидатът има достатъчен 10 годишен преподавателски опит и участието му в настоящия конкурс е логично продължение на неговата професионална кариера.

### IV. Области на научните интереси и оценка на приносите трудове

Публикациите на гл. ас. Иванов, както се вижда от заглавията на представените за участие в конкурса научни трудове са основно в областта на хемореологията и спортната биомеханика. Като цяло приемам неговите оценки за научните приноси в публикациите, с които той участва в конкурса. На това място ще обобща собствените си вижданията относно основните насоки и приноси в научните изследвания на кандидата.

Най-устойчивото направление в научната дейност на кандидата е свързано с проблемите на хемореологията. В поредица от статии Иван Иванов участва в проучването на връзката между механичните и електрическите характеристики на кръв. В тези статии експериментално е доказана статистически значимата корелация между промяната на реологичните и електричните свойства на нормална кръв и кръвен коагулат. Експерименталната постановка едновременно измерва сръзващия вискозитет на кръвна проба или коагулат и промяната в специфичната електрическа проводимост на същите обекти. В представените изследвания (Дисертация и трудове с номера 1, 2, 3, 4 и 5) е доказано е, че намерената корелация е в силна зависимост от скоростта на деформация, температурата и концентрацията на различни добавки в изследваните кръвни проби.

Диагностичната стойност на измерването на специфичната електрична проводимост  $\sigma$  на пробите се потвърждава от експерименталното доказване, че чрез измерването на този показател в хода на процеса на коагулация на кръвните проби могат да се оценят и параметри, описващи кинетиката на коагулацията ( $t_d$ ,  $t_i$  и  $t_s$ ).

Във връзка със изследванията свързани с реологичните и електрическите свойства на кръвта е създаденият от автора алгоритъм за калибриране на експериментална система за определяне на специфичната електрична проводимост на кръвта, на базата на ротационен вискозиметър LowShear Contraves. Важен принос е изведеното аналитично уравнение за изчисляване на реалните стойности на специфичната електрична проводимост  $\sigma$  (mS/cm) на кръвните проби. Като доказателства за приноса са представени трудове с номера 9 и 10.

Както се вижда от три от представените статии (6, 7, 8 и 26) кандидатът участва в изследване на ефекта на натриевия нитрит ( $\text{NaNO}_2$ , консервант E250).  $\text{NaNO}_2$  е доказан модулатор на биомеханичните свойства на кръвта на плъхове и повлиява хемореологичните ѝ свойства. Изследванията на Иван Иванов доказват, че при остро интраперитонеално инжектиране на  $\text{NaNO}_2$  се получава противоположен ефект върху популациите на левкоцитите и тромбоцитите. Третирането статистически значимо намалява броят на фагоцитите – моноцити и гранулоцити, което може да бъде причина за намалена устойчивост към инфекции. Хематометричните индекси на тромбоцитите показват сигнификантно повишение на броя на PLT и PCT. Според тези резултати  $\text{NaNO}_2$  повлиява тромбоцитната активност, като променя коагулационния статус на кръвта. Според изводите на кандидата, резултатите от тези негови експерименти могат да се използват в медицинската токсикология, тъй като хемореологичните параметри: цялостен кръвен вискозитет (WBV), плазмен вискозитет и основните хематометрични индекси (Hb, HCT, MCV, MCHC и други) са подходящи количествени биологични маркери за мониторинг на интоксикация с нитрити в токсикология. Трябва да отбележим, че тези показатели могат да намерят приложение и в спортната практика при оценката на отрицателните ефекти от прилагани при спортисти хранителни добавки съдържащи нитрати и нитрити.

Интересът към различни видове наноматериали расте във връзка приложението им в различни области на биологията, медицината и технологиите. В два от представените научни трудове (статии с номера 11 и 12) се изследва ефектът на наночасти на основата на поли(акрилова киселина) (РАА). Експериментално е доказано влиянието на два типа наночастици върху реологичните и електричните свойства на еритроцитни суспензии: линейни вериги РАА със средни молекулни тегла 225000, 20000 и 6000 Da и стабилизирани полимерни мицели със смесена обвивка, съставена от блокове поли(акрилова киселина) и поли(етилен оксид). От получените резултати са направени следните два извода:

1. Над скорости на срязване  $11,02 \text{ s}^{-1}$  чистите РАА разтвори показват статистически значимо увеличение на срязващия вискозитет в сравнение с мицеларния разтвор или физиологичния, в резултат от взаимодействията между пръчкоподобните линейни вериги, които са ориентирани в съответствие с линиите на срязващия поток;

2. Структурата, концентрацията и формата на наночастиците са важни фактори, влияещи върху реологичните и електричните свойства на еритроцитна суспензия. Линейните РАА наночастици засягат в по-голяма степен реологичното поведение на

червените кръвни клетки в сравнение със стабилизирани сферични мицели, което трябва да се има предвид при тяхното биомедицинско приложение.

В три от представените за конкурса статии (статии 18, 19 и 22) Иван Иванов участва в изследването на хемореологичните параметри при болни от диабет. При тези пациенти са описани реологични феномени, като повишена агрегация и намалена деформация на еритроцитите, които допринасят за повишаване на вискозитета на кръвта, което води до промени в кръвния поток в кръвоносните съдове при диабет. При други пациенти с диабет са получени значими корелации между повишения вискозитет на кръвта в целия диапазон на скоростите на срязване и стойностите на колебанията на температурата на кожата в три честотни диапазона. Констатирано е че спектралният анализ на вариациите в съдовия тонус на кожата предоставя полезна допълнителна информация за регулаторните механизми, влияещи върху кожната микроциркулация.

При друг експеримент е установено, че образуването на съсиреци при пациенти диабет втори тип се ускорява в сравнение със здравите контроли при приложена ниска скорост на срязване. Кандидатът определя личния си принос към тези изследвания в осигуряване на експериментална поддръжка за коректно изпълнение на експерименталните модели и обработката на резултатите.

В две от представените статии (23 и 25) се прави оценка на влиянието на метални соли – кобалтов хлорид ( $\text{CoCl}_2$ ) и кадмиев ацетат ( $\text{Cd}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) върху реологичното поведение на еритроцитни суспензии. Установена е еритроцитна анизоцитоза в кръвните натривки на третирани с Cd мишки, съответстващи на повишеният показател RDW. WBV е значително повишен в експерименталните групи в целия диапазон на скорости на срязване в сравнение с контролната група. Резултатите при другото изследване показват, че  $\text{CoCl}_2$  и температурата влияят върху морфологията на еритроцитите и техни индекси, вероятно чрез индуциране на структурни, биомеханични и биохимични промени в еритроцитната мембрана. И при тези изследвани Иван Иванов определя личния си принос към тези изследвания в осигуряването на експериментална поддръжка за коректно изпълнение на експерименталните модели и обработката на резултатите.

Част от изследванията на Иван Иванов са естествено свързани с различни въпроси на спортната наука и практика. В своята монография, озаглавена „СПОРТ И ХЕМОРЕОЛОГИЯ“ авторът разглежда как физическите натоварвания с различни честота, интензивност и продължителност предизвикват различен хемореологичен (строго индивидуален) отговор при спортистите. Основният авторски принос се състои в синтез и структуриране на различните по характер и степен промени в биомеханичните и флуидните свойства на кръвта и кръвните клетки: еритроцитна

деформируемост; еритроцитна агрегация; промяна в концентрацията на основни плазмени компоненти – фибриноген, албумини, глобулини, тестостерон и др.; промени в кръвния поток (чрез съдоразширяване и промяна на цялостния вискозитет на кръвта); изменения в кръвния обем; промени в ендотелните клетки на съдовите стени; промени в кръвното налягане; промени в резултат от тъканна хипоксия; взаимодействащи си, различни по характер хемореологични промени.

Проучените и описани в монографията на кандидата оригинални модели на хемореологични промени и получените експериментални резултати могат да допринесат за оптимизация на тренировъчния процес с цел подобряване здравето и спортната форма на елитните спортисти.

Иван Иванов има и изследвания в областта на приложната биомеханика. В два от представените научни трудове (статии номер 13 и 14) е намерена и експериментално доказана пряка връзка между равновесната устойчивост на състезатели по стрелба с пневматичен пистолет и постиганите резултати при стрелба. Формулиран е нов количествен критерий за стабилност на прицела при стрелба с пневматичен пистолет на базата на електронна система за обучение „SCATT“. Регистрирането на този критерий за различни интервали от време на насочване на оръжието, при различни пози за стрелба, различен захват на оръжието и различни етапи в подготовката на стрелеца може да бъде от полза при индивидуалния избор на най-добра позиция за стрелба.

Три от представените научни статии (тези с номера 15, 16 и 17) разглеждат въпроса за измененията в ставите при изометричен стречинг. Освен подробен обзор по проблема (статия номер 15) е разработен експериментален модел за изследване влиянието на изометричния стречинг върху вътреставни пространствени характеристики на колянната става. Получените експериментални данни биха позволили разработването на модели на: 1. хидродинамични и механични ефекти при деформация на ставната капсула; 2. взаимодействието между деформацията на хрущяла и потока на синовиалната течност в него; 3. промени в обема на ставната капсула в резултат на едновременно натоварване с аксиални сили, вътрешно налягане и външно налягане, поради действие на прилежащите мускули и сухожилия на коляното.

В една от статиите (номер 20) са представени резултатите от изследване, чиято цел е била оценката на връзката между кинематичните и антропометричните параметри и ефективността на избраните бойни техники при представителна група от елитни състезатели по карате шотокан. Намерено е, че по-високата спортна квалификация определя и по-висока скорост на изпълнение на определени техники, в сравнение с по-голямата височина на спортиста. Изводите показват, че е необходим

подбор и развиване на спортисти с оптимална височина, контролирана мускулна маса и намалена мастна маса.

#### V. Критични бележки и препоръки

С изключение на малки неточности и непълноти, които не променят цялостното позитивно представяне на кандидата, нямам възражения към представените документи.

#### VI. Заключение

Анализът на документите, представени за участие в тази процедура, ми дава основание за следните изводи:

- Приложените документи отговарят на специфичните наукометрични изисквания на Националната спортна академия „Васил Левски“, приети във връзка със Закона за развитие на академичния състав в Република България.

- Публикациите, представени в настоящия конкурс, са на високо научно ниво.

- Теоретичните и практически приноси, съдържащи се в публикациите на Иван Иванов, както и неговата преподавателска, експертна и организационна дейност, напълно отговарят на съответните количествени и качествени критерии за заемане на длъжността ДОЦЕНТ.

- Научната му продукция показва че той е изграден учен, работещ в колаборация с изявени учени от неговата област.

Всичко изброено по-горе ми дава увереност да препоръчам на Научното жури да избере гл. ас. ИВАН МИРЧЕВ ИВАНОВ, доктор на академичната длъжност ДОЦЕНТ в област на висшето образование 7. Здравеопазване и спорт, професионално направление 7.6. Спорт, специалност „Биомеханика“, обявен в ДВ. брой 93 от 22.11.2022 г. за нуждите на катедра „Анатомия и Биомеханика“ към НСА „Васил Левски“.

13.03.2023 г.

Рецензент: .....

/проф. д-р Любомир Петров, доктор/