

РЕЦЕНЗИЯ

На доц. Михаил Михайлов, дн относно дисертационния труд на Димчо Борисов Мицов на тема "Модел за контрол и оценка на тренировъчното натоварване в бяганията на дълги разстояния в леката атлетика" за присъждане на образователната и научна степен "доктор" в професионално направление 7.6. Спорт, докторска програма „Теория и методология на спортната наука“

Дисертационният труд е посветен на разработването и валидирането на усъвършенстван индекс на работоспособността и икономичността на бягане, който същевременно е лесно приложим в практиката. Този индекс би могъл да служи както за оценка на тренираността, така и за проследяване на оперативното и текущото състояние на бегачите на дълги разстояния. Тоест по него може да се съди също за наличието на скрита (компенсирана) умора по време на натоварване и за възстановяването между отделните тренировки. Изследователската идея на докторанта е находчива. За оперативното определяне на новоразработения за бегачите индекс са нужни само средните стойности на сърдечната честота и скоростта на бягане. Все пак индексът на всеки бегач се изчислява на базата на предварителни индивидуални данни от максимални и субмаксимални стъпаловидни тестове. Така е установен модел, отразяващ взаимовръзките между сърдечната честота, скоростта на бягане и наклона на терена. Затова новият индекс за оценка на състоянието на бегачите може да се определи от всяко натоварване (тренировъчно или състезателно), независимо от наклона и скоростта (включително и от скорости над анаеробния праг), без да е необходимо повторно изпълнение на стандартизирани двигателни тестове. За удобство на спортистите, индексът може да бъде представен като скорост при анаеробния праг, както са възможни и други прогнози.

Дисертационният труд е с богато съдържание и е добре структуриран и онагледен. Той е в обем от 211 страници. Включва 43 фигури, 39 таблици и 11 страници приложения. Проучени са голям брой литературни източници (231 бр.). Между отделните глави е налице логическа последователност. Литературният обзор е задълбочен и написан в академичен стил. Сложността на разглежданата материя вероятно е причина за наличието на някои

неточности. Въпреки това те са малки по величина. Литературният обзор завършва с глава, в която успешно са обобщени разгледаните проблеми, свързани с натоварването, факторите на спортното постижение и контрола на тренировъчния процес в дългите бягания. Благодарение на това е ясно обоснована необходимостта от разработването на нов високоинформативен индекс за контрол на тренировъчния процес в дългите бягания, което е и цел на изследването. Тя е осъществена чрез адекватно поставените и успешно извършените изследователски задачи. Методиката на изследването е описана така че читателят да придобие пълна представа за използваните научноизследователски методи и проведените процедури. Те са правилно подбрани и са свързани с извършването на голям обем изследователска работа. 19 висококвалифицирани състезатели изпълняват два лабораторни и два теренни теста, по време на които са регистрирани редица механични и физиологични показатели. Освен това са отчитани данни от тренировъчни натоварвания на участниците в изследването. Анализът на резултатите е добре осъществен от статистическа гледна точка, но логическата интерпретация на резултатите би могла да е по-задълбочена и да включва повече съпоставки на собствените резултати със сведения от сродни изследвания на други автори. Направените изводи произтичат от събраните данни и техният анализ. Приносите на дисертационния труд са безспорни. Те обаче можеше да бъдат изложени по начин, който по-добре да подчертава иновативния подход на докторанта и предимствата на новия индекс.

Индекси за оценка на икономичността на бягане съществуват отдавна и се предлагат за контрол на тренировъчния процес от големи спортни компании чрез техните високотехнологични съвременни хардуерни и софтуерни продукти за регистриране на физическото и функционалното натоварване. В основата на определянето на индекса на бегачите стои линейната зависимост между сърдечната честота и интензивността на натоварването до достигането на втория вентилаторен праг. Индекси, изчислени от стойности над втория вентилаторен праг са недействителни и надценяват възможностите на бегачите. Индекси от бягания по или срещу склон също могат съответно да подценят или надценят икономичността. Димчо Мицов и неговият научен ръководител обаче са взели под внимание тези фактори при установяването на своя модел. Това именно позволява новият индекс да се изчислява, използвайки данни от различни терени, преминати с различни скорости.

Друго предимство на дисертационния труд е че с подходящи двигателни тестове и статистически методи успешно е потвърдена надеждността и валидността на новоразработения индекс на икономичността на бягане. Надеждността е задълбочено проучена. Пренебрежимата системна грешка, липсата на статистически достоверни разлики и много високите коефициенти на вътрешно класова корелация са послужили като абсолютни и относителни статистически показатели, които свидетелстват за високата надеждност на индекса. Валидността и това по отношение на кои фактори на работоспособността индексът носи информация е определена чрез установяване на силата на зависимостите между индексът (представен като прогнозирана скорост при анаеробния праг) и измерените физиологични и механични параметри. Тези параметри могат да се смятат за златен стандарт за максимална аеробна мощ или икономичност защото са измерени чрез специализирани за бегачи лабораторни и теренни тестове. Прави силно впечатление, че освен обичайно отчитаните максимални и субмаксимални физиологични маркери (максимална кислородна консумация, аеробен и анаеробен праг, максимална скорост) са изчислени и енергоразходът, делът на мазнините и въглехидратите, както и енергетичната цена на километър от пътя. За процеса на валидиране от полза би било установяването и на зависимостите между изследваните параметри и нововъведения индекс, без той да се трансформира в скорост при анаеробния праг.

От всичко, споменато по-горе, проличават знанията, уменията и опитът на докторанта. Той е много добре запознат със общата теория на спортната тренировка, както и с специфичната методика на тренировката и физиологичните аспекти в дългите бягания. За интересните изследователски идеи, провеждането на изследванията и написването на дисертационния труд на докторанта несъмнено е бил от полза практическият му опит. Димчо Мицов е дългогодишен състезател и шампион в средните и дълги бягания. Фактът, че той е признат специалист в своята област му помага да организира изследвания, в които да участват елитни бегачи на дълги разстояния. Сред тях са най-добрите в България. Изследователите в спорта са напълно наясно колко трудно е да се привлекат елитни спортисти.

Въпреки удобството, което предлага изследвания индекс и неговата широката приложимост, специалистите са запознати с факта, че в някои ситуации по време на

тренировка той може да подцени възможностите на бегачите. Например индексът е възможно да се влоши, когато се бяга продължително време със скорост близка до втория вентилаторен праг. Същото явление отсъства по време на проведените тестове, но вероятността от неговото проявление е подсказано от малко по-ниските нива на надеждност на индексите от тренировките на изследваните лица (Таблица 21). Как може да се обясни това?

Отново подчертавам, че Димчо Мицов не само демонстрира високо ниво на знания и изследователски умения. Той се стреми да допринесе с нови сведения към общото познание в предметната област. Имайки предвид, че знанията за спортната тренировка произхождат в голяма степен от изследвания в леката атлетика, научния принос в този спорт е трудно осъществим. Поради тази причина и поради изброените предимства настоящият труд може да се определи като високостойностен.

Това ми дава основание да предложа на Уважаемите членове на научното жури да присъди образователната и научна степен „доктор“ на Димчо Мицов в професионално направление 7.6. Спорт, докторска програма „Теория и методология на спортната наука“.

4.12.2022 г.

Изготвил рецензията:

/доц. Михаил Михайлов, дн/

REVIEW

Of Assoc. Prof. Michail Michailov, D.Sc. regarding the dissertation of Dimcho Borisov Mitsov entitled "A model for training load monitoring and evaluation in long-distance running" for awarding the educational and scientific degree "doctor" in professional field 7.6. Sport, doctoral program "Theory and Methodology of Sports Science"

The present dissertation is devoted to the development and validation of an advanced index of work capacity and running economy, which at the same time should be easily applicable in practice. This index could serve both to assess training state and to monitor the operational and current status of long-distance runners. It may indicate the presence of hidden (compensated) fatigue during exercise and may serve to assess recovery between training sessions. Dimcho Mitsov's research idea is resourceful. When estimating the newly developed running index after exercise, only the average values of heart rate and running velocity are needed. However, the index of each runner is calculated based on preliminary individual data from a maximal and submaximal incremental tests. Thus, a model has been established that reflects the relationships between heart rate, velocity and inclination. Therefore, the new index for evaluating runners' training state can be determined by any load (training or competition), regardless of the slope and running speed (including intensities above the anaerobic threshold) and without further standardized test execution. For the convenience of athletes, the index can be represented as speed at the anaerobic threshold. Other predictions are also possible.

The dissertation is rich in content and is well structured and illustrated. It is in a volume of 211 pages. Includes 43 figures, 39 tables and 11 pages of appendices. A large number of references were studied (231). There is a logical sequence between the chapters. The literature review is thorough and written in an academic style. The complexity of the reviewed matter probably accounts for some inaccuracies. However, they are small in magnitude. The literature review concludes with a chapter that successfully summarizes the topics discussed (external and internal load characteristics, factors of sport performance and monitoring and management of the training process in long distance running). Thus, the need for the development of a new highly informative index to control the training process in long distance running is clearly justified. This was the aim

of the study. It was achieved because the research tasks were adequately set and successfully completed. The research methodology is described so that the reader can completely understand the research methods used and the procedures performed. They are properly selected and required a large amount of research. Nineteen highly qualified athletes performed two laboratory and two field tests, during which a number of mechanical and physiological parameters were registered. In addition, the participants have reported data from training loads. The analysis of the results is well done from a statistical point of view. The logical interpretation of the results could be more thorough and include more comparisons of own findings with evidence from related studies of other authors. The conclusions drawn derive from the analysis of the collected data. The contributions of the dissertation are indisputable. However, they could have been presented in a way that would better highlight the innovative approach of the PhD student and the advantages of the new index.

Indices for evaluating running economy have existed for a long time. Sports companies that provide high technology products for recording physical and functional load characteristics offer training monitoring through such indicators. The determination of the runners' index is based on the linear relationship between heart rate and exercise intensity until the second ventilatory threshold. Indices calculated from values above the second ventilatory threshold are not valid and overestimate the capabilities of the runners. Indices from uphill or downhill runs can also underestimate or overestimate running economy, respectively. Dimcho Mitsov and his scientific supervisor took these factors into account when establishing their model. This allows the new index to be calculated using data from runs on different terrains and at different speeds.

Another advantage of the dissertation is that the reliability and validity of the newly developed running index has been successfully confirmed using appropriate exercise tests and statistical methods. Reliability has been thoroughly investigated. The negligible systematic error, the lack of statistically significant differences and the high intraclass correlation coefficients has served as absolute and relative statistical indicators that testify to high reliability of the index. Validity (the extent to which the running index informs on running economy or aerobic power) was determined by estimating the strength of the relationships between the index (represented as predicted velocity at the anaerobic threshold) and the measured physiological and mechanical parameters. Some of these parameters can be considered the gold standard for economy, and others

for maximum aerobic performance because they were measured through runner-specific laboratory and field tests. It makes a strong impression that in addition to the traditionally used maximal and submaximal physiological markers (e.g. maximal oxygen consumption, aerobic and anaerobic threshold, power output, etc.) variables such as energy expenditure, the contributions of fats and carbohydrates and the energy cost per kilometer were also calculated. For the validation process, it would be useful to establish also the relationships between the measured parameters and the newly introduced index, without it being transformed into a velocity at the anaerobic threshold.

From everything mentioned above, the knowledge, skills and experience of the PhD student are evident. He is very well acquainted with the general theory of sports training, as well as with the specific training methodology and physiological aspects in long distance running. The practical experience of Dimcho Mitsov should have contributed to the interesting research ideas, the experiments' organization and the writing of the PhD thesis. Dimcho Mitsov is a long-time competitor and champion in middle and long distance running events. The fact that he is a recognized expert in his field have helped him involve elite long-distance runners to participate in the study. Among them were the best athletes of Bulgaria. Sport researchers are well aware of how difficult it is to recruit elite athletes.

Despite the convenience offered by the running index and its wide applicability, in some situations during training it can underestimate the runners' capabilities. For example, the index may worsen when running for extended periods at a speed close to the second ventilatory threshold. The same phenomenon was absent during the exercise tests. However, the probability of its occurrence is suggested by the slightly lower reliability levels of the indices that were calculated using data from training sessions (Table 21). How can this be explained?

I emphasize again that Dimcho Mitsov not only demonstrated a high level of knowledge and research skills. He strived to contribute with new evidence to the general knowledge in the field. Considering that the knowledge on sports training originates largely from research in athletics, scientific contributions in this sport are difficult. For this reason and because of the advantages listed above, the significance of the present work can be assessed as high.

This gives me the reason to propose to the Honorable members of the scientific jury to award the educational and scientific degree "doctor" to Dimcho Mitsov in professional field 7.6. Sport, Doctoral Program "Theory and Methodology of Sports Science".

4.12.2022

Signature:

/ Assoc. Michail Michailov, D.Sc./