

Резюмета на научните трудове

представени за участие в конкурса, в съответствие с Правилника за придобиване на научната степен „доктор на науките” и за заемане на академични длъжности в Национална спортна академия „Васил Левски“

Справка за доц. Михаил Ивайлов Кончев, доктор
(Три имена)

1. ХАБИЛИТАЦИОНЕН ТРУД. ВЕРОЯТНОСТНИ МЕТОДИ ЗА УПРАВЛЕНИЕ НА СПОРТНАТА ФОРМА. ТЕОРЕТИЧНИ И ПРИЛОЖНИ АСПЕКТИ

Установяването на спортната форма е актуален проблем, свързан с оптимизиране на тренировъчния процес, оценка на тренираността, определяне на факторите на спортното постижение и тяхното проявление в количествено измерими признаци и показатели. Това е основна предпоставка монографичния труд да бъде посветен на един от съвременните методи за многомерен анализ на данни, базиран на машинно самообучение и форма на изкуствен интелект – Бейсова невронна мрежа (Наивен Бейсов класификатор).

Бейсовият класификатор е използван за установяване на спортната форма при гребци, под 23 години, състезаващи се на високо професионално ниво в дисциплината „Скиф”. За обучение на класификатора са използвани данни от “А” и “В” финали на световните първенства, проведени през периода 2017 – 2021 година и статистически модел, който описва вероятностните връзки между изследваните признаци и спортната форма на гребците.

От тази гледна точка, една от целите на настоящия монографичен труд е да оцени приложимостта на Бейсовия класификатор за прогнозирането (установяването) на спортната форма.

Логическата структура на монографията е организирана в седем части. Първата част е посветена на спортната форма като: специфично състояние на тренираността, дисипативна система и в контекста на оптимизационна задача с прогностично-вероятностен характер.

Във втората част са разгледани различни вероятностни методи за изследване на спортната форма. В това число: Вериги на Марков, Метода Монте Карло, Невронни мрежи, Бейсов класификатор.

В трета част е мотивирана необходимостта от извеждането на научно обоснован математически модел, планирането на съвременния тренировъчен процес и прогнозирането на резултатите от него като постановка на проблема в монографичния труд.

Четвъртата част (Бейсов модел за управление на спортната форма в академичното гребане, дисциплина „Скиф”) е фокусирана върху дефинирането на модел за прогнозиране на спортната форма, посредством теоремата на Бейс. Посредством механичен и анатомичен анализ на гребането са изведени фактори на спортното постижение и показатели, в които те (факторите) намират количествено изражение. Прогнозирането на спортната форма е разгледано в светлината на неговата детерминистичност. Посредством два различни математически подхода е доказана възможността за неговата

алгоритмизация.

Петата част от монографията съдържа описание на методологията на изследването. Представени са подробно: описание на изследваните показатели, обхват на изследването, описание на статистическа съвкупност, времеви и географски обхват на изследването, методология за изчисляване на изследваните показатели.

В шеста част е представен анализът на резултатите

В заключителната част на монографията са направени изводи и препоръки за приложението на Бейсовя модел за управлението на спортната форма в тренировъчния и състезателния процес, в дисциплината „Скиф” на академичното гребане.

2. УСПЕВАЕМОСТ НА СТУДЕНТИТЕ ОТ НАЦИОНАЛНАТА СПОРТНА АКАДЕМИЯ „ВАСИЛ ЛЕВСКИ“ В УСЛОВИЯТА НА COVID-19 ПАНДЕМИЯТА

Статията е насочена към изследване успеваемостта на студентите от НСА „Васил Левски“ в периода на дистанционно обучение на семестриални изпити в условията на пандемията COVID-19. Направено е сравнение на средните стойности на оценките от изпитите между периоди на присъствено и дистанционно провеждане на изпити. Изследвани са следните показатели: брой на проведените изпити и брой на успешно положените изпити от студентите; разпределение в абсолютни и относителни стойности на получените в диапазона според българската оценъчна скала; средни стойности на получените оценки.

Установено е, че платформата за дистанционно обучение virtual.nsa.bg предлага благоприятни условия за качествено провеждане на онлайн изпити, които позволяват да се получават оценки, адекватни на показаните от изпитваните знания. Методиката на създаване на тестовите изпити в платформата, както и разработените, защитни механизми при тяхното провеждане значително намаляват възможностите за изпитваните изкуствено да повишават своите оценки, без да са показали необходимите знания.

3. ИЗСЛЕДВАНЕ НА МОРФО-АНТОПОМЕТРИЧНИТЕ ПРИЗНАЦИ ПРИ 13-18-ГОДИШНИ СЪСТЕЗАТЕЛИ ПО ТАЕКУОНДО

Настоящото изследване поставя акцент върху определянето на морфо-антропометричните признаци на 13-18 годишни спортисти от Международната федерация по таекуондо (ITF). Изследвани са: тяхното тегло, телесни мазнини и обиколки на бедрата и ръцете. Анализът на данните показва наличие на почти еднакво ниво на развитие на морфо-антропометричните показатели на изследваните 68 състезатели от 8 български спортни клуба.

4. Z-СТОЙНОСТИ И ПРОФИЛ НА ДВИГАТЕЛНИТЕ СПОСОБНОСТИ НА 13-18-ГОДИШНИ СЪСТЕЗАТЕЛИ ПО ТАЕКУОНДО

Настоящото изследване е фокусирано върху развитието на двигателните качества на 13-18 годишни спортисти от Международната федерация по таекуондо (ITF). Поставен е основен акцент върху: силата, скоростта, издръжливостта, ловкостта и гъвкавостта на 68 изследвани състезатели от 8 български спортни клуба. Резултатите показват, че мъжете показват по-висока стойност на силата и двигателните способности от жените.

5. ПРОФИЛ НА ТРАВМИТЕ НА БЪЛГАРСКИТЕ ОЛИМПИСКИ ЩАНГИСТИ МЪЖЕ

Целта на изследването е да се анализират причините, локациите, процента на нараняванията и честотата на нараняванията сред щангистите, които се състезават на национално ниво. Изследването е направено сред 32 мъже олимпийски щангисти от България. За да се оцени степента на нараняване през предходната година (12 месеца), участниците са попълнили въпросник, който включва отворени и затворени въпроси за вида, тежестта, местоположението и причините за нараняванията.

Резултатите показват, че изчислената честота на нараняване сред изследваните мъже щангисти е 71,88%, процент на наранявания 2,48/1000 часа тренировка и 1,25 наранявания на щангист за една година. Най-често травмираните анатомични локации са коляното - 20%, рамото - 17,5% и лумбалния дял на гръбначния стълб - 17,5%. Водещите видове тежки наранявания са разтежение с 27,5% и контузия с 25%. Повечето наранявания са минимални и леки. Най-честите причини за наранявания са умората и прекомерното натоварване.

6. ПРОФИЛ НА СПОРТНИТЕ ТРАВМИ ПРИ ПРАКТИКУВАЩИ КРОСФИТ В СОФИЯ, БЪЛГАРИЯ

Травмите при CrossFit са подобни на описаните в научната литература, свързана със спортове като олимпийско вдигане на тежести и художествена гимнастика. Целта на това изследване е да бъде направен епидемиологичен профил на трениращи CrossFit. Изследването е направено сред 29 мъже и 18 жени, в специализирана зала за CrossFit в София/България. 21 от тях декларират, че са получили наранявания през предходната година. Участниците съобщават за общо 55 наранявания, 43 от които са били остри и 12 от които са били хронични. Трениращи със стаж до 3 години съобщават за значително по-голям брой наранявания – 78,2%. Изчислена бе и честота на нараняване от 44,68% и степента на нараняване 2,25/1000 час. Най-честите локации на нараняване са раменете (23,6%), лумбалната част на гръбначния стълб (21,8%) и коляното (18,1%). Степента на нараняване и местата са подобни на стойностите, получени в други проучвания за наранявания в CrossFit. Спортът се счита за относително безопасен за хората, практикуващи CrossFit в свободното си време.

7. ЕПИДЕМИОЛОГИЯ НА ТРАВМИТЕ ПРИ ЕЛИТНИ ОЛИМПИСКИ ЩАНГИСТИ В БЪЛГАРИЯ

Целта на проучването е да се анализират честотата, локализацията, степента на нараняване и причини за травмите при елитни олимпийски щангисти в България. Изследването е проведено сред 21 елитни олимпийски щангисти – националният отбор на България. Травматизмът на националния отбор на олимпийските щангисти на България е 1,98/1000 часа тренировка и по 2 контузии на щангист за година. Най-често травмирани са лумбалните прешлени – 31,7%, коляно – 24,4% и рамо – 24,4%. Най-честите наранявания са разтежение – 36,6% и изкълчване – 17,07%. Доминират острите травми с 68,29%. Най-често съобщаваните упражнения, довели до нараняванията са клякане, изтласкване и изхвърляне. Най-честите причини за наранявания са прекомерното претоварване и умора.

Направен е изводът, че въпреки подготовката на българския национален отбор по вдигане на тежести се характеризира с голям обем и интензивност, степента на нараняване е по-ниска от описаната в литературата за елитни щангисти и други силови спортове.

8. ГОЛЕМИ ОБЕМИ ОТ ДАННИ, НЕВРОННИ МРЕЖИ И ПРОГНОСТИЧЕН АНАЛИЗ: ПРИЛОЖЕНИЕ В ОБЛАСТТА НА СПОРТА

Потенциалът на невронните мрежи при обработката на големи обеми от данни от гледна точка на прогнозирането на спортните резултати е огромен. Настоящото изследване акцентира върху приложението на невронните мрежи за целите на прогностичния анализ в областта на спорта. В частност статията е фокусирана върху приложението на рекурентна невронна мрежа (Recurrent Neural Network -RNN) при прогнозиране на резултатите от футболни срещи от английската висша лига. Аналитичните резултати показват, че невронните мрежи могат да се използват за успешно прогнозиране на резултатите от футболни мачове (1X2) – 53.40%

9. МАТЕМАТИЧЕСКИ МОДЕЛ НА БЕГОВИ ЗА ОЦЕНКА И КОНТРОЛ НА СПЕЦИФИЧНАТА ЕФЕКТИВНОСТ И ПРОСЛЕДЯВАНЕ НА НИВОТО НА УМОРА ПРИ БЯГАНИЯТА НА ДЪЛГИ РАЗСТОЯНИЯ

Целта на настоящата статия е да бъде предложен и верифициран математически модел на бегови индекс (RI) за оценка и контрол на специфичната ефективност и проследяване на нивото на умора при бягане на дълги разстояния. Предложеният RI е моделиран на базата на полиномна функция между скоростта на бягане и промяната в честотата на сърдечната честота ($V=f(HR)$). Методът е проектиран по такъв начин, че влиянието на денивализацията на терена да бъде отстранено при изчисляване на RI. Изследването е направено сред 19 висококвалифицирани спортисти, състезаващи се в състезания по бягане на дълги разстояния (16 мъже и 3 жени), на средна възраст 28 години ($SD\pm 8$), ИТМ 20 ($SD\pm 2$), максимална кислородна консумация 67 ml/ min/kg ($SD \pm 5$). Участниците в изследването бяха подложени на две лабораторни и два теренни проучвания. В период от една седмица след тестването RI се проследява и изчислява на базата на данните, взети от основните тренировъчни натоварвания. Моделът е верифициран само за изследваните лица - висококвалифицирани състезатели по бягане на дълги разстояния. RI беше тестван за валидност чрез сравняване на стойностите, получени от лабораторни и теренни тестове. Получените резултати показват, че няма значима разлика между стойностите на RI, измерени по време на лабораторните изследвания и теренните изследвания, в сравнение със стойностите на скоростта на вентилация и лактатния анаеробен праг (V_{AnT}). Резултатите от това изследване показаха, че предложеният метод за изчисляване на бегови индекс е с висока точност.

10. ФАКТОРИ НА СЛУЧАЙНА СЪДИЙСКА ГРЕШКА В ДИСЦИПЛИНАТА „ФОРМА“ В ТАЕКУОН-ДО ITF

Целта на изследването е да бъдат установени основните фактори, които оказват влияние върху решенията на съдиите и водят до допускане на случайна съдийска грешка в дисциплината „Форма“ в таекуон-до ITF. За целта е проведено анкетно проучване в

периода 22.03 – 15.10.2021 г. сред 21 съдии по таекуон-до ITF. Резултатите показват, че с най-ниска степен на влияние са факторите: „реакция на състезателите“, „реакция на треньорите“ и „реакция на публиката“. Най-голямо влияние, според анкетиранияте съдии, оказва умората за допускането на случайна грешка при отсъжданията.

11. ИЗСЛЕДВАНЕ РАЗМЕРА НА СЛУЧАЙНАТА СЪДИЙСКА ГРЕШКА В ДИСЦИПЛИНАТА „ФОРМА“ В ТАЕКУОН-ДО ITF

Стремежът за усъвършенстване и намаляване на човешкия фактор при съдийстването провокира промени и осъвременяване на международния състезателен правилник. Целта на настоящото изследване е да бъде установено дали квалификацията и опитът на съдиите влияят върху мнението им за размера на случайната съдийска грешка в дисциплината „Форма“ в таекуон-до ITF. Проучването е проведено в периода 22.03 – 15.10.2021 г. сред 21 съдии по таекуон-до ITF. Резултатите са сравнени с данни от Световното първенство по таекуон-до ITF през 2019 г. Анализът на получените резултати сочат, че опитът и квалификацията не оказват съществено влияние върху оценката на съдиите за нивото на случайната съдийска грешка.

12. ФИНАНСИРАНЕ НА ЕЛИТНИЯ БЪЛГАРСКИ СПОРТ

Целта на настоящото изследване е да идентифицира индикаторите (критериите) за финансово подпомагане на елитния български спорт и да отговори на следните въпроси:

1. Необходимо ли е и доколко да се приоритизира финансирането на спорта в България?;
2. Финансирането като фактор гаранция за успех ли е?;
3. Кои са спортовете, на които се дава най-голям приоритет.

За целите на анализа е използван коефициент на концентрация или относителен дял на финансирането, разпределено за четирите най-финансирани спорта в рамките на този олимпийски цикъл.

През 2021 г. са финансирани 46 спорта, от които 33 олимпийски и 13 неолимпийски с бюджет от 27 459 милиона. Събраните данни показват, че първите четири федерации получават около 33,3% от общия бюджетен дял за годината, а следващите четири – 24,125%. И така, първите осем предложения за финансиране получават около 60% (59,175%) от общия бюджет на ММС, останалите – 40%

Установяването на връзка между резултатите и политиката на страната за финансиране на спорта е доста амбициозна задача. Международният спортен успех както в летните, така и в зимните олимпийски спортове се определя основно от фактори, които не могат да бъдат контролирани единствено от спортната политика на дадена страна, което прави успеха с вероятностен характер.

13. ВЛИЯНИЕ НА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЕН МОДЕЛ НА ОБУЧЕНИЕ ВЪРХУ РАЗВИТИЕТО НА ДВИГАТЕЛНИТЕ СПОСОБНОСТИ И АЕРОБНИЯ КАПАЦИТЕТ ПРИ ХОРА, ПРАКТИКУВАЩИ ФУНКЦИОНАЛНИ ТРЕНИРОВКИ

Целта на настоящото изследване е чрез експериментален тренировъчен модел да се проследят промените в нивото на развитие на двигателните способности и аеробния капацитет при жени и мъже, практикуващи функционални тренировки. Експериментът

включва 23 души (10 мъже и 13 жени), занимаващи се с функционални тренировки. В рамките на 10-седмичния период те участваха в експериментален тренировъчен модел, комбиниращ кръгова тренировка и протокол Tabata. Измерихме показателите за физическа годност с помощта на адаптирана батерия "Eurofit" и аеробния капацитет на участниците с помощта на "Beep test"

Бяха отчетени положителни промени в измерените показатели за физическа годност и по-значими подобрения в силовата издръжливост на горните крайници и коремната мускулатура, експлозивната сила на долните крайници и аеробния капацитет. Предложената от нас методология за експериментално обучение, прилагана за период от 10 седмици, доведе до подобряване на функционалния капацитет при жени и мъже, практикуващи функционална тренировка.

14. ОЦЕНКА НА ХРАНИТЕЛНИЯ РЕЖИМ НА ПРАКТИКУВАЩИ CROSSFIT В СПЕЦИАЛИЗИРАНА CROSSFIT ЗАЛА В СОФИЯ, БЪЛГАРИЯ

Правилната комбинация от протеини, въглехидрати и мазнини може да поддържа добро ниво на енергия и бързо отстраняване на метаболитните продукти. Настоящата статия прави оценка на приложен хранителен режим на участници в изследването мъже и жени, трениращи в специализирана CrossFit зала в България. Резултатите са сравнени с препоръките за високо интензивни тренировки, като показват, че стойностите на енергийния прием и консумация на въглехидрати са по-ниски от препоръчителните за тренировки с висока интензивност. По-ниският прием на въглехидрати влияе негативно върху енергийния прием, но без значителен риск за ефективното енергийно осигуряване на дългосрочните възстановителни процеси.

15. ЕПИДЕМИОЛОГИЧЕН ПРОФИЛ НА ТРАВМИТЕ НА ЕЛИТНИ И КЛУБНИ СЪСТЕЗАТЕЛИ ПО ХУДОЖЕСТВЕНА ГИМНАСТИКА В СОФИЯ, БЪЛГАРИЯ

Художествената гимнастика е олимпийски спорт, в който мъже се представят на шест уреда. Броят на седмичните тренировки може да достигне до 12 с 36 часа общо натоварване. Изследването е проведено сред 15 елитни и 16 клубни гимнастици на международно и национално ниво от София, България. Участниците попълниха анкета за вида, тежестта, локализацията и причините за възникване на нараняванията. Ние изчислихме честотата на нараняване на 93,33% за елитни и 87,5% за клубни състезатели по художествена гимнастика. Степента на наранявания за елитни гимнастици беше 2,19/1000 часа и 2,87 наранявания на гимнастик за годината. Процентът на наранявания за клубните гимнастици беше 3,78/1000 часа и 2,13 наранявания на гимнастик за годината. При всички участници преобладаваха острите травми. Рамото е най-често увреденото анатомично място в резултат на упражненията, изпълнявани на халки и греда. Глезенът е следващото често травмирано място поради упражненията, извършвани на земя и скок (фаза на приземяване) Литературата, описваща наранявания при мъже прави относително трудно сравняването на данните по пол. Степента на нараняване при мъжете гимнастици, които изследвахме, попада в диапазона, описан в спортната литература.

16. ЕПИДЕМИОЛОГИЧЕН ПРОФИЛ НА ТРАВМАТИЗМА ПРИ ЕЛИТНИ СЪСТЕЗАТЕЛИ ПО CROSSFIT В БЪЛГАРИЯ

Целта на изследването е да се анализират степента, локализацията и причините за възникване на травми при състезатели по CrossFit в България. Предмет на изследването са степента на травматизъм, локализация на травмите и причините за тяхното възникване. Обект на изследването е спортният травматизъм при състезатели по CrossFit в България. В изследването взеха участие 34 елитни състезатели по CrossFit, трениращи в лицензирани зали по CrossFit. За да се оцени нивото на травматизма през предходната година, участниците попълниха въпросник, който включва отворени и затворени въпроси за вида, тежестта, местоположението и причините за възникване на травмите. Изчисленият травматизъм е 64,71%, нивото на травматизъм 3.17/1000 тренировъчни часа и 1.5 травми на атлет за година. Най-често травмираните анатомични области са рамо – 23.1%, кръст и коляно с по 21.2%. Доминират острите травми, като водещи са разтежение (23.1%), контузия (17.3%), възпалени връзки (15.4%). Основни причини за травматизъм са прекомерно натоварване (53.9%) и умора (42.3%). Степента на травматизъм, видът на травмите и увредените анатомични локации при анкетираните състезатели по CrossFit са подобни на описаните в научната литература за спорта.

Summaries of scientific works

submitted for participation in the competition, in accordance with the Regulations for the Acquisition of the Degree of Doctor of Science and for the Occupation of Academic Positions at the National Sports Academy "Vassil Levski"

Reference for Assoc. Prof. Mikhail Ivaylov Konchev, PhD

1. MONOGRAPHY. PROBABILISTIC METHODS FOR SPORT FORM MANAGEMENT. THEORETICAL AND APPLIED ASPECTS

The identification of sports form is a topical problem related to the optimization of the training process, the assessment of trainability, the determination of the factors of sports performance and their manifestation in quantifiable signs and indicators. This is the main premise of the monographic work to be devoted to one of the modern methods of multidimensional data analysis based on machine self-learning and a form of artificial intelligence - Bayesian neural network (Naive Bayes classifier).

The Bayesian classifier has been used to establish the sport fitness in rowers, under 23 years of age, competing at a high professional level in the discipline of Skiff. To train the classifier, data from the "A" and "B" finals of world championships held during the period 2017-2021 and a statistical model describing the probabilistic relationships between the features under study and the sport form of the rowers were used.

From this perspective, one of the objectives of this monographic work is to evaluate the applicability of the Bayesian classifier for the prediction (detection) of sport form.

The logical structure of the monograph is organized into seven parts. The first part is devoted to sports form as: a specific state of trainability, a dissipative system and in the context of an optimization problem of a predictive-probabilistic nature.

In the second part, different probabilistic methods for the study of sports form are discussed. Markov chains, Monte Carlo method, Neural networks, Bayesian classifier.

In the third part the necessity of deriving a scientifically grounded mathematical model, planning the modern training process and predicting its results is motivated as the problem statement of the monographic work.

The fourth part (Bayesian model for sport form management in academic rowing, discipline Skiff) focuses on the definition of a model for sport form prediction using Bayes' theorem. Through a mechanical and anatomical analysis of rowing, factors of sport performance and metrics in which they (the factors) are quantified are derived. The prediction of sports form is examined in the light of its determinism. By means of two different mathematical approaches the possibility of its algorithmization is demonstrated.

The fifth part of the monograph contains a description of the research methodology. The following are presented in detail: description of the studied indicators, scope of the study, description of statistical population, time and geographical scope of the study, methodology for calculating the studied indicators.

The sixth part presents the analysis of the results. В шеста част е представен анализът на резултатите

In the final part of the monograph conclusions and recommendations are drawn for the

application of the Bayesian model for the management of sports form in the training and competition process, in the discipline "Skiff" of academic rowing.

2. PERFORMANCE OF STUDENTS OF THE NATIONAL SPORTS ACADEMY "VASIL LEVSKI" IN THE CONDITIONS OF COVID-19 PANDEMIC

The article is focused on the study of the success rate of the students of the NSA "Vassil Levski" in the period of distance learning semester exams in the conditions of the pandemic COVID-19. A comparison of the average exam grades between periods of in-person and distance learning examinations is made. The following indicators were studied: number of examinations held and number of successful examinations passed by students; distribution in absolute and relative values of the marks obtained in the range according to the Bulgarian grading scale; mean values of the marks obtained.

It was found that the distance learning platform virtual.nsa.bg offers favorable conditions for quality online examinations, which allow to obtain grades adequate to the knowledge shown by the examinees. The methodology of creating test exams in the platform, as well as the developed, protective mechanisms in their conduct significantly reduce the opportunities for examinees to artificially increase their grades without having shown the necessary knowledge.

3. RESEARCH OF MORPHO-ANTHROPOMETRIC SIGNS AT 13-18 YEARS OF TAEKWONDO COMPETITORS

This study focuses on the determination of morpho-anthropometric traits of 13-18 year old International Taekwondo Federation (ITF) athletes. Their weight, body fat, and hip and arm circumferences were examined. The data analysis showed the presence of almost the same level of development of morpho-anthropometric indicators of the studied 68 athletes from 8 Bulgarian sports clubs.

4. Z-SCORES AND MOTOR ABILITY PROFILE OF 13-18 YEARS OLD TAEKWONDO ATHLETES

The present study focused on the development of motor skills in 13-18 year old International Taekwondo Federation (ITF) athletes. The main emphasis is placed on: strength, speed, endurance, agility and flexibility of 68 studied athletes from 8 Bulgarian sports clubs. The results showed that men showed a higher value of strength and motor abilities than women.

5. INJURY PROFILE OF BULGARIAN MALE OLYMPIC WEIGHTLIFTERS

The purpose of the study was to analyze the causes, locations, injury rates, and frequency of injuries among weightlifters competing at the national level. The study was conducted among 32 male Olympic weightlifters from Bulgaria. In order to assess injury rates over the previous year (12 months), participants completed a questionnaire that included open- and closed-ended questions about injury type, severity, location, and causes.

Results showed that the estimated injury incidence among the male weightlifters studied was 71.88%, an injury rate of 2.48/1000 hours of training, and 1.25 injuries per weightlifter per year. The most frequently injured anatomical locations were the knee, 20%, shoulder, 17.5%, and

lumbar spine, 17.5%. The leading types of severe injury were sprain at 27.5% and contusion at 25%. Most injuries were minimal and minor. The most common causes of injuries were fatigue and overexertion.

6. PROFILE OF SPORTS INJURIES IN CROSSFIT PARTICIPANTS IN SOFIA, BULGARIA

CrossFit injuries are similar to those described in the scientific literature related to sports such as Olympic weightlifting and rhythmic gymnastics. The aim of this study was to provide an epidemiological profile of CrossFit trainees. The study was conducted among 29 men and 18 women, in a specialized CrossFit gym in Sofia/Bulgaria. 21 of them declared to have sustained injuries in the previous year. Participants reported a total of 55 injuries, 43 of which were acute and 12 of which were chronic. Trainers with up to 3 years of experience reported a significantly higher number of injuries, 78.2%. An injury incidence rate of 44.68% and an injury rate of 2.25/1000 hours were also calculated. The most common injury locations were shoulder (23.6%), lumbar spine (21.8%), and knee (18.1%) Injury rates and locations were similar to values obtained in other CrossFit injury studies. The sport is considered relatively safe for people practicing CrossFit in their spare time.

7. EPIDEMIOLOGY OF INJURIES OF THE BULGARIAN NATIONAL TEAM OF OLYMPIC WEIGHTLIFTING

The aim of the study was to analyze the incidence, localization, extent of injury and causes of injury in elite Olympic weightlifters in Bulgaria. The study was conducted among 21 elite Olympic weightlifters - the national team of Bulgaria. The injury rate of the Bulgarian national Olympic weightlifting team was 1.98/1000 training hours and 2 injuries per weightlifter per year. The most frequently injured injuries are lumbar spine - 31,7%, knee - 24,4% and shoulder - 24,4%. The most common injuries were sprain - 36.6% and dislocation - 17.07%. Acute injuries dominated with 68.29%. The most commonly reported exercises that resulted in the injuries were squatting, lunging and throwing. The most common causes of injuries were overexertion and fatigue. It is concluded that although the training of the Bulgarian national weightlifting team is characterized by high volume and intensity, the injury rate is lower than that described in the literature for elite weightlifters and other strength sports.

8. BIG DATA, NEURAL NETWORK AND PREDICTIVE ANALYTICS: APPLICATION IN THE FIELD OF SPORT

The potential of neural networks in processing large volumes of data in terms of predicting sports outcomes is enormous. This study focuses on the application of neural networks for the purpose of predictive analysis in the field of sports. In particular, the paper focuses on the application of Recurrent Neural Network (RNN) in predicting the outcomes of English premier league football matches. The analytical results show that neural networks can be used to successfully predict the outcomes of football matches (1X2) - 53.40%

9. MATH MODEL OF RUNNING INDEX FOR EVALUATION AND CONTROL OF SPECIFIC EFFICIENCY AND TRACING THE FARIGUE LEVEL IN LONG-

DISTANCE RUNNING

The aim of this paper is to propose and verify a mathematical model of running index (RI) to evaluate and control the specific performance and track the level of fatigue in long distance running. The proposed RI is modeled based on a polynomial function between running speed and change in heart rate ($V=f(HR)$). The method was designed in such a way that the influence of terrain denudation was removed when calculating the RI. The study was performed among 19 highly trained athletes competing in long distance running events (16 men and 3 women), mean age 28 years ($SD\pm 8$), BMI 20 ($SD\pm 2$), maximal oxygen consumption 67 ml/min/kg ($SD\pm 5$). Study participants underwent two laboratory and two field studies. In a one-week post-testing period, RI was monitored and calculated based on data taken from the baseline training loads. The model was verified only for the subjects, highly trained long-distance runners. The RI was tested for validity by comparing the values obtained from laboratory and field tests. The results showed that there was no significant difference between the RI values measured during laboratory and field tests compared with the values of ventilation and lactate anaerobic threshold (V_{AnT}). The results of this study showed that the proposed method for calculating the running index was highly accurate.

10. FACTORS OF RANDOM JUDGING ERROR IN THE DISCIPLINE "FORM" IN TAEKWONDO ITF

The aim of this study was to identify the main factors that influence judges' decisions and lead to the occurrence of random judging error in the discipline of Form in ITF Taekwondo. For this purpose, a questionnaire survey was conducted between 22.03 and 15.10.2021 among 21 judges in Taekwondo ITF. The results show that the factors with the lowest degree of influence are "reaction of competitors", "reaction of coaches" and "reaction of the public". The greatest influence, according to the judges surveyed, was fatigue for making an accidental error in judging.

11. TUDY OF THE AMOUNT OF RANDOM JUDGING ERROR IN THE DISCIPLINE "FORM" IN TAEKWONDO ITF

The quest for improvement and reduction of the human factor in judging has provoked changes and updating of the international competition rules. The aim of the present study was to determine whether judges' qualifications and experience influence their opinions on the amount of random judging error in the ITF Taekwondo Form discipline. The study was conducted between 22.03 and 15.10.2021 among 21 judges in Taekwondo ITF. The results were compared with data from the 2019 World Taekwondo ITF Championships. Analysis of the results indicated that experience and qualification did not significantly influence the judges' assessment of the level of random judging error.

12. FINANCING OF ELITE BULGARIAN SPORT

The aim of this study is to identify the indicators (criteria) for financial support of elite Bulgarian sport and to answer the following questions:

1. 2. Is funding as a factor a guarantee for success; 3. What are the sports that are given the

highest priority?

For the purpose of the analysis, a concentration factor or relative share of funding allocated to the four most funded sports within this Olympic cycle was used.

In 2021, 46 sports are funded, 33 Olympic and 13 non-Olympic, with a budget of 27 459 million. The data collected shows that the top four federations receive about 33.3% of the total budget for the year, while the next four receive 24.125%. So, the top eight funding bids receive about 60% (59.175%) of the total MMC budget, the rest 40%

Establishing a link between results and a country's sport funding policy is quite an ambitious task. International sporting success in both summer and winter Olympic sports is mainly determined by factors that cannot be controlled solely by a country's sport policy, making success probabilistic in nature.

13. EFFECT OF AN EXPERIMENTAL TRAINING MODEL ON MOTOR ABILITIES DEVELOPMENT AND AEROBIC CAPACITY IN PEOPLE PRACTICING FUNCTIONAL TRAINING

The aim of the present study was to use an experimental training model to track changes in the level of motor development and aerobic capacity in female and male functional training practitioners. The experiment included 23 subjects (10 males and 13 females) engaged in functional training. During the 10-week period, they participated in an experimental training model combining circuit training and a Tabata protocol. We measured physical fitness metrics using an adapted "Eurofit" battery and participants' aerobic capacity using a "Beep test"

Positive changes in measured physical fitness indices and more significant improvements in upper limb and abdominal muscular strength endurance, lower limb explosive strength and aerobic capacity were reported. Our proposed experimental training methodology, applied over a 10-week period, resulted in improved functional capacity in female and male functional training practitioners.

14. EVALUATION OF THE DIET OF CROSSFIT PARTICIPANTS IN A CROSSFIT AFFILIATE BOX IN SOFIA, BULGARIA

The right combination of proteins, carbohydrates and fats can maintain a good energy level and rapid removal of metabolic products. This article evaluates the dietary intake of male and female study participants training in a specialized CrossFit gym in Bulgaria. The results are compared with recommendations for high-intensity training, showing that the values of energy intake and carbohydrate consumption are lower than those recommended for high-intensity training. The lower carbohydrate intake negatively affected energy intake, but without significant risk to effective energy provision for long-term recovery processes.

15. EPIDEMIOLOGY PROFILE OF INJURIES OF ELITE AND SUB-ELITE MALE ARTISTIC GYMNASTS IN SOFIA, BULGARIA

Artistic gymnastics is an Olympic sport in which men perform on six apparatus. The number of weekly workouts can reach up to 12 with 36 hours of total workload. The study was conducted among 15 elite and 16 club level international and national gymnasts from Sofia, Bulgaria. Participants completed a questionnaire on the type, severity, location and causes of injury. We

calculated the injury incidence rate to be 93.33% for elite and 87.5% for club gymnasts. Injury rates for elite gymnasts were 2.19/1000 hours and 2.87 injuries per gymnast per year. The injury rate for club gymnasts was 3.78/1000 hours and 2.13 injuries per gymnast for the year. Acute injuries were prevalent for all participants. The shoulder was the most commonly injured anatomical site as a result of exercises performed on the rings and beam. The ankle was the next most commonly injured site due to exercises performed on the ground and jump (landing phase). The literature describing injuries in males makes it relatively difficult to compare data by gender. Injury rates in the male gymnasts we studied fell within the range described in the sports literature.

16. EPIDEMIOLOGICAL PROFILE OF TRAUMA IN ELITE CROSSFIT ATHLETES OF BULGARIA

The aim of the study was to analyze the extent, localization and causes of injuries in CrossFit athletes in Bulgaria. The subjects of the study are the extent of traumatism, localization of injuries and the causes of their occurrence. The object of the study is sports traumatism in CrossFit athletes in Bulgaria. The study involved 34 elite CrossFit athletes training in licensed CrossFit gyms. In order to assess the level of traumatism over the previous year, participants completed a questionnaire that included open and closed-ended questions about the type, severity, location, and causes of injury. The estimated injury rate was 64.71%, the injury rate was 3.17/1000 training hours and 1.5 injuries per athlete per year. The most commonly injured anatomical regions were the shoulder with 23.1% and the low back and knee with 21.2% each. Acute injuries dominated, with sprain (23.1%), contusion (17.3%), and inflamed ligaments (15.4%) leading the list. Overuse (53.9%) and fatigue (42.3%) were the leading causes of injury. The extent of traumatism, type of injury and anatomical sites injured in the CrossFit athletes surveyed were similar to those described in the sport science literature.