

Резюмета на научните трудове, представени за участие в конкурса

Резюмета на публикации в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация

1. Neykov S, Bachev V, Petrov L, ALEXANDROVA A, Andonov A, Kolimechkov S. (2019) Application of hypoxicators in the rowers' training. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 2019;23(5):239–245.

Purpose: Intermittent altitude exposure leads to improvements in aerobic performance and blood parameters of athletes. The variety of hypoxic devices and simulated altitude training models requires a detailed study of their effects to achieve the best results. The aim of this study was to investigate the effect of a four-week training camp at sea level conditions, combined with normobaric hypoxia, provided by hypoxicators during the night's sleep of the athletes.

Material: Sixteen rowers of the Bulgarian national team (17.13 ± 0.83 years old) were divided into a control group ($n=8$) and an experimental group ($n=8$) subjected to hypoxia for a period of four weeks. At the beginning and end of the training camp, anthropometric and hematological data were measured. A submaximal test on the Concept II rowing ergometer was performed, and the physical work capacity and anaerobic threshold were determined.

Results: The results showed: 1) a lack of significant changes in the aerobic performance after training camp, both within and between groups; 2) at the end of the training camp in the experimental group a statistically significant increase in hemoglobin concentration (156.25 ± 4.11 vs 162.75 ± 4.11 g/L, $p < 0.01$) and erythrocyte count (5.26 ± 0.13 vs 5.49 ± 0.10 g/L, $p < 0.01$) was observed.

Conclusions: The encouraging results regarding the higher increase in blood oxygen-carrying capacity in the experimental group did not lead to an increased working capacity. Further research should be provided in the search for optimal hypoxic training parameters,

allowing not only a rise in hemoglobin concentration, but also the preservation of blood rheological properties.

Цел: Интермитентното пребиваване на голяма надморска височина води до подобряване на аеробните показатели и кръвните параметри на спортистите. Разнообразието от хипоксични апарати и модели за симулиране на височинна тренировка изисква подробно проучване на техните ефекти, което би допринесло за постигане на възможно най-добри резултати от спортистите. Целта на това изследване беше да се проучи ефекта от четириседмичен тренировъчен лагер при морско равнище, съчетан с нормобарна хипоксия, осигурена от хипоксикатори по време на нощния сън на спортистите.

Дизайн на експеримента: Шестнадесет състезателя от българския национален отбор по гребане (на възраст 17.13 ± 0.83 години) бяха разделени на контролна група ($n = 8$) и експериментална група ($n = 8$), в която гребците бяха подложени на хипоксия за период от четири седмици. В началото и в края на тренировъчния лагер бяха отчетени антропометрични и хематологични показатели. Проведен беше субмаксимален тест с използване на гребен ергометър Concept II и бяха определени физическата работоспособност и анаеробният праг на спортистите.

Резултати: Резултатите показаха 1) липса на значителни промени в аеробните показатели след тренировъчния лагер, както в рамките на групите, така и между тях; 2) в края на тренировъчния лагер в експерименталната група бяха отчетени статистически значимо увеличение на концентрацията на хемоглобин (от 156.25 ± 4.11 до 162.75 ± 4.11 g/L, $p < 0.01$) и брой на еритроцитите (от 5.26 ± 0.13 до 5.49 ± 0.10 g/L, $p < 0.01$).

Изводи: Положителните резултати по отношение на по-голямото увеличаване на капацитета за пренасяне на кислород в кръвта в експерименталната група не доведоха до повишаване на работоспособността. Необходими са допълнителни изследвания за определяне на оптимални параметри на хипоксична тренировка, позволяващи не само повишаване на концентрацията на хемоглобин, но и запазване на реологичните свойства на кръвта.

2. **Kolimechkov S, Yanev I, Kiuchukov I, Petrov L, ALEXANDROVA A, Zaykova D, Stoimenov E. (2019). Nutritional status and body composition of young artistic gymnasts from Bulgaria. Journal of Applied Sports Sciences 2019, 01:39-52;**

Young gymnasts should not have excessive body mass because that might lead to underperformance. Therefore, children practicing gymnastics should consume a balanced diet, which will promote their physical abilities and optimal body mass. The aim of this study was to compare the nutrient intake of young Bulgarian artistic gymnasts to matched groups from the National Nutrition Survey in Bulgaria (NNSB2003). The study consisted of 76 artistic gymnasts (5 to 14 years of age) from four cities in Bulgaria, and the participants were divided into three groups in accordance with the age and gender categories applied in the NNSB2003. Anthropometric measurements were taken and a food frequency questionnaire was applied in order to assess the body composition and nutrient intake of the gymnasts. The percentile scores in the height and %Fat of the gymnasts were significantly lower than the 50th percentile of the international norms. The energy intake of the gymnasts did not differ significantly from those reported in the NNSB2003, whilst the protein intake, relative protein intake, and energy contribution of proteins were significantly higher than those in the same survey. The energy contribution of fats was above the recommended norms (15-30%), as provided by the WHO. The fat intake was slightly higher, and the carbohydrate intake was slightly lower than the recommended values in the literature, and, therefore, the former should be reduced and the latter increased in their food.

Младите гимнастици не трябва да имат завишена телесна маса, защото това може да се отрази негативно върху техните резултати. Затова децата, които тренират гимнастика, трябва да имат балансирано хранене, което ще осигури оптимални телесна маса и физически способности. Целта на това проучване беше да се сравни хранителния прием на млади български гимнастици със съответстващи групи от Националното проучване на храненето в България (NNSB2003). В проучването взеха участие 76 гимнастици (на възраст от 5 до 14 години) от четири града в България, като участниците бяха разделени в три групи в съответствие с възрастовите и половите категории, прилагани в NNSB2003. Бяха направени антропометрични измервания и беше попълнен въпросник за

хранене, за да се оцени телесния състав и хранителния прием на гимнастиците. Персентилните оценки на височината и % мазнини на гимнастиците бяха значително по-ниски от 50-тия персентил от международните норми. Енергийният прием на гимнастиците не се различаваше значително от този, докладван в NNSB2003, докато приемът на протеини, относителният прием на протеини и енергийният принос на протеините бяха значително по-високи от тези в същото проучване. Енергийният принос на мазнините беше над препоръчителните норми (15-30%), определени от СЗО. Приемът на мазнини беше малко по-висок, а приемът на въглехидрати беше малко по-нисък от препоръчителните стойности в литературата и следователно първите трябва да се намалят, а вторите да се увеличат в храната на изследваните гимнастици.

3. Kiuchukov I., Yanev I., Petrov L., Kolimechkov S., ALEXANDROVA A., Zaykova D., Stoimenov E. (2019) Impact of gymnastics training on the health related physical fitness of young female and male artistic gymnasts. Science of Gymnastics Journal, 2019, 11(2): 175-187.

Artistic gymnastics can be practiced from an early age and develops the main components of physical fitness. The aim of this study was to assess the physical fitness of young competitive artistic gymnasts from Bulgaria. A total of 161 gymnasts (81 females and 80 males), who were divided into three groups (from 5-8, 9-11, and 12-15 years of age), with sports experience from 12 to 180 months, took part in this study. All of the participants completed the extended version of the Alpha-Fit physical fitness test battery, with European norms being applied to calculate percentile scores for each fitness test. The height-for-age percentile scores in the groups between the ages of 9-11 and 12-15 were significantly lower from the 50th percentile of the international norms, both for male and female gymnasts. Gymnasts showed substantially lower body fat, and only one gymnast was assessed as overweight, with two being classified as obese. The percentile scores of the standing long jump and the 4x10 m SRT in the groups were significantly greater than the 50th percentile of the available European norms. The percentile scores of the VO2max in all female groups were also higher than the 50th percentile of the European norms, while those for males did not differ from the 50th percentile, except in the 5-8 age range. Artistic gymnastics improves the physical fitness components and positively influences children's

physical development. Both female and male artistic gymnasts had better physical fitness in most parameters, in comparison with their peers.

Спортната гимнастика е един от малкото спортове, които може да се практикуват от ранна възраст и която развива основните компоненти на физическата годност. Целта на това проучване беше да се оцени физическата годност на деца-състезатели по спортна гимнастика от България. Общо 161 гимнастици (81 момичета и 80 момчета), разделени в три възрастови групи от 5-8, 9-11 и 12-15 години и със спортен опит от 12 до 180 месеца, участваха в това проучване. Всички участници изпълниха разширената версия на тестовата батерия за физическа годност на Alpha-Fit, като за изчисляване на персентилните оценки се прилагаха европейските норми. Персентилните оценки за показателя височина-възраст в групите между 9-11 и 12-15 години бяха значително по-ниски от 50-ия персентил от международните норми, както за момчетата, така и за момичетата гимнастички. Гимнастиците показаха значително по-ниска телесна мазнина като само едно изследвано лице беше с наднормено тегло, а две бяха класифицирани като затлъстели. Персентилните резултати от скока на дължина от място и бягането 4x10 м (*shuttle run test*) в групите бяха значително по-високи от 50-ия персентил на европейските норми. Персентилните оценки за VO_2max при всички момичета също бяха по-високи от 50-ия персентил от европейските норми, докато тези за момчетата не се различават от 50-ия персентил, освен във възрастовата група 5-8 години. Спортната гимнастика подобрява компонентите на физическата годност и влияе положително върху физическото развитие на децата. Както момичетата, така и момчетата гимнастици имаха по-добра физическа годност в повечето параметри, в сравнение с връстниците им.

4. **ALEXANDROVA A, Petrov L, Makaveev R, Tsvetanova E, Georgieva A, Kolimechkov S. (2019) Erythrocyte oxidative status after maximal oxygen uptake test in wrestlers. Human. Sport. Medicine 2019 19(1):15-21**

Aim. The aim of this study was to determine the changes in the erythrocyte oxidative status of the wrestlers after performing the maximal aerobic test, by registering in erythrocytes

the levels of lipid peroxidation (LPO), total glutathione (tGSH) and activities of catalase (CAT), superoxide dismutase (SOD), and glutathione peroxidase (GPx).

Materials and methods. *A group of 12 healthy wrestlers conducted a treadmill maximal aerobic test, and venous blood samples were obtained before and immediately after the exercise. Erythrocytes were separated from plasma and used for spectrophotometric determination of LPO, tGSH and enzyme activities. Plasma was used for determination of hemoglobin concentration (Hb) as an index of hemolysis.*

Results. *The performance of the maximal aerobic test resulted in a significant increase of Hb in blood plasma, a decrease of LPO, and no changes of the tGSH level in erythrocytes. In regards to antioxidant enzymes, our results showed an increase in the activity of GPx, while the CAT and SOD activity remain unchanged.*

Conclusions. *It can be concluded that in active athletes, predominate erythrocytes that are more resistant to oxidative stress, because of the accelerated hemolysis induced by physical exercise, lead to the elimination of the old and oxidative modified cells.*

Цел. Целта на това проучване беше да се определят промените в оксидативния статус на еритроцитите от кръвта на борци след извършване на максимален аеробен тест чрез нивата на липидна пероксидация (LPO), общия глутатион (tGSH) и активността на каталазата (CAT), супероксидна дисмутаза (SOD) и глутатион пероксидаза (GPx).

Материали и методи. Група от 12 борци проведеха максимален аеробен тест на бягаща пътека. От тях беше взета венозна кръв преди и непосредствено след провеждане на теста. Еритроцитите бяха отделени от плазмата и използвани за спектрофотометрично определяне на LPO, tGSH и ензимна активност. Плазмата беше използвана за определяне на концентрацията на хемоглобин (Hb) като индекс на хемолиза.

Резултати. Изпълнението на максималния аеробен тест доведе до значително увеличение на Hb в кръвната плазма, понижение на LPO и непроменено ниво на tGSH в еритроцитите. По отношение на антиоксидантните ензими, нашите резултати показаха повишаване на активността на GPx, докато активността на CAT и SOD остана непроменена.

Заключение. Може да се заключи, че при активните спортисти преобладават еритроцитите, които са по-устойчиви на оксидативен стрес, поради ускорената хемолиза,

предизвикана от физическо натоварване, което води до елиминиране на старите и окислително модифицирани клетки.

5. ALEXANDROVA A., Penov R., Petrov L., Zaikova D. (2018) Functional characteristic of specialized circuit training for karate competitors. Journal of Applied Sports Sciences, 2018, 2:3-11.

Successful performance in the Kumite discipline of Karate-do requires well developed aerobic and anaerobic cell-systems for supplying energy. Therefore, more and more often over the recent years, the preparation of martial arts athletes has included intensive interval training sessions following the Tabata method. The objective of this survey was to create a highly-intensive Tabata-based circuit training that is suitable for the functional preparation of Karate competitors and for defining the physiological and the biochemical characteristics of the training load through measuring the heart rate and the concentration of lactate in the peripheral blood. A group of six Karate practitioners, all Kumite competitors, took part in the survey. They performed three times 10 exercises with Karate-technique elements following the classical Tabata scheme of 20 seconds work with a maximum number of repetitions and 10 seconds of break. The results proved that: 1) The heart rate increased after each circuit and exceeded 180 bpm, and in the break time it went down to 120-140 bpm; 2) The lactate concentration in the blood rose progressively after the first two circuits, and after finishing the last circle an overall decrease was registered regarding this indicator (9.3 ± 3.32 vs 13.4 ± 2.39 vs 11.8 ± 1.63 mmol/L, respectively). In conclusion, the intensity of the latter circuit training model is very high because the levels of blood lactate after performing each circuit of the training were higher than the respective concentrations after Kumite competition matches at the same heart rates.

Успешното представяне в дисциплината кумите на карате-до изисква добре развити аеробни и анаеробни клетъчни системи за енергоснабдяване. Затова все по-често през последните години подготовката на спортистите по бойни изкуства включва интензивни интервални тренировки, следващи метода Табата. Целта на това проучване беше да се създаде високоинтензивна тренировка на базата на Табата, подходяща за функционалната подготовка на състезатели по карате и за определяне на физиологичните и биохимичните

характеристики на тренировъчното натоварване чрез измерване на сърдечната честота и концентрацията на лактат в периферната кръв. В проучването участваха шест каратиста, състезатели в дисциплината кумите. Те изпълниха три кръга от по 10 упражнения с елементи от карате по класическата схема на Табата - 20 секунди работа с максимален брой повторения и 10 секунди почивка. Резултатите показаха, че: 1) Сърдечната честота се увеличаваше след всеки кръг, надвишавайки 180 bpm, а в почивката намаляваше до 120-140 bpm; 2) Концентрацията на лактат в кръвта нарастваше прогресивно след първите два кръга, а след завършване на последния кръг се отчиташе понижение (съответно $9,3 \pm 3,32$ срещу $13,4 \pm 2,39$ и $11,8 \pm 1,63$ ммол/л). В заключение, интензивността на създадената кръгова тренировка е много висока, тъй като нивата на лактат в кръвта след извършване на всеки кръг бяха много по-високи от съответните концентрации след състезания по кумите при същите сърдечни честоти.

6. **Zaykova D., Petrov L., Alexandrova A. (2017) Use of nutritional supplements by male greco-roman wrestlers. Proceeding book of International Scientific Congress “Applied Sports Sciences” (ICASS), National Sports Academy – Sofia, Bulgaria, 1-2 December, 2017, Sofia, Bulgaria. pp. 326-329**

Introduction: *Wrestling is a strength sport which requires specialized training exercises successfully combined with an adequate nutritional regime and periods of recovery.*

Methodology: *We surveyed 24 male Greco-Roman-style wrestlers of various weight categories with an average age of 23.2 years and an average sports experience of 10.5 years, performing an average of 9.6 workouts per week. The wrestlers have won prizes at European, World and National Championships. The subjects completed a diet-assessment questionnaire developed by us, which included 28 questions about their weekly consumption of basic food products and questions about age, training experience, the number of training sessions per week, height and weight. They had also completed a questionnaire on their use of nutritional supplements, including 18 questions about the sources of information, resources, the type and amount of vitamins, proteins, amino acids and other supplements.*

Results: *The wrestlers' primary source of information regarding nutritional supplements were their coaches as well as Internet. 67% of subjects used whey protein, which provides an*

average of 0.42 g of extra protein per kilogram of body weight. Twenty-two of the participants in the survey used amino acids. Fourteen people have indicated the additional use of BCAAs, the rest combined BCAAs with glutamine, other essential or complex amino acids. Certain individual athletes achieved the recommended protein intake only through a balanced diet, even without the use of supplements. For some, however, the intake of BCAAs and creatine was above the recommended. A total of nine of the wrestlers were taking creatine. Multivitamins were taken by 64% of the competitors, and B-complex and vitamin C – by 22% and 7%, respectively.

Conclusions: *Athletes with a lower than the optimal protein intake for their sport must increase the consumption of foods with high protein content.*

Въведение: Борбата е силов спорт, който изисква специализирани тренировъчни натоварвания, съчетани с адекватен хранителен режим и периоди на възстановяване.

Методология: Бяха изследвани 24 мъже борци класически стил от различни теглови категории със средна възраст 23,2 години и среден спортен стаж от 10,5 години, изпълняващи средно 9,6 тренировки седмично. Борците са били призьори в европейски, световни и национални първенства. Изследваните лица попълниха въпросник за оценка на храненето, разработен от нас, който включваше 28 въпроса за седмичната им консумация на основни хранителни продукти и въпроси за възрастта, спортния им стаж, брой тренировки седмично, височина и тегло. Те също така попълниха въпросник за използването на хранителни добавки, включващ 18 въпроса за източниците на информация, вида и количеството на витамини, протеини, аминокиселини и други добавки.

Резултати: Основният източник на информация за хранителни добавки на борците са техните треньори, както и Интернет. 67% от изследваните лица са приемали суроватъчен протеин, който осигурява средно 0,42 g допълнителен протеин на килограм телесно тегло. Двадесет и двама от участниците в проучването са използвали аминокиселини. Четиринадесет души са посочили допълнителната употреба на аминокиселини с разклонена верига (BCAA), останалите са комбинирали BCAA с глутамин или други незаменими или заменими аминокиселини. Някои спортисти са постигнали препоръчителния прием на протеини само чрез балансирана диета, без използването на добавки. За някои обаче приемът на BCAA и креатин е над препоръчителния. Общо девет

от борците са приемали креатин. 64% от спортистите са приемали мултивитамини, а В-комплекс и витамин С - съответно от 22% и 7%.

Изводи: Спортистите трябва да съблюдават оптималния прием на протеини за своя спорт и при по-нисък прием трябва да увеличат консумацията на храни с високо съдържание на протеини.

7. Kolimechkov S., Petrov L., ALEXANDROVA A. (2017) Physical activity assessment using a modified PAQ-C questionnaire. Proceeding book of International Scientific Congress “Applied Sports Sciences” (ICASS), National Sports Academy – Sofia, Bulgaria, 1-2 December, 2017, Sofia, Bulgaria. pp. 346-350

Physical activity plays an important role in a child's development and is a powerful indicator of their health and well-being, and its assessment is an essential part of monitoring and surveillance in schools. The aim of this study was to measure and assess general levels of physical activity amongst Bulgarian and English children by applying a selfreported questionnaire. In total, 94 participants between the ages of 7 and 10, divided into four groups depending on their nationality and gender, took part in this study. Physical activity was measured by using the PAQ-C questionnaire, which was modified and adjusted for the purposes of our study. Weight, height and waist circumference were measured, and BMI and Waist-to-Height ratio were calculated. The Z-scores and percentile scores for weight, height and BMI were calculated and assessed using WHO software. The data was analysed by using one-way ANOVA with Bonferroni post hoc test. The final scores of the modified PAQ-C questionnaire for all four groups were recorded and shown to be within the range of medium physical activity for children (PAQ-C score >2.50 and <3.50), but there were significant differences between the Bulgarian ($2.66\dot{\Gamma}0.3$ for girls and $2.90\dot{\Gamma}0.3$ for boys) and English children ($3.17\dot{\Gamma}0.7$ and $3.41\dot{\Gamma}0.6$, respectively), ($p<0.05$). There was no significant difference between overweight and obese children (BMI Z-score $>+1SD$) and children with BMI within the norm (BMI Z-score $<+1SD$ and $>-1SD$) in terms of the PAQ-C score, which has also been observed by other authors. Further research needs to be carried out on the Bulgarian population in order to obtain normative PAQ scores for children and adolescents.

Физическата активност играе важна роля за развитието на детето и е важен показател за неговото здраве, затова оценката ѝ е съществена част от мониторинга в училищата. Целта на това проучване беше да се измери и оцени общата физическа активност сред българските и английските деца чрез попълване на съответен въпросник. Общо 94 ученици на възраст между 7 и 10 години, разделени в четири групи в зависимост от тяхната националност и пол, взеха участие в това проучване. Физическата активност беше оценена с помощта на въпросника PAQ-C, който беше модифициран и коригиран за целите на настоящето изследване. Бяха измерени теглото, височината и обиколката на талията и бяха изчислени ИТМ и съотношението между талията и височината. Z-оценките и персентилните оценки за тегло, височина и ИТМ бяха изчислени и оценени с помощта на софтуер на СЗО. Данните бяха анализирани с помощта на ONE WAY ANOVA и Bonferroni post hoc тест. Резултати от модифицирания въпросник PAQ-C за всичките четири групи бяха анализирани и показаха, че са в рамките на средната физическа активност за деца (PAQ-C оценка $> 2,50$ и $< 3,50$), но има значителни разлики между българските (2.66 ± 0.3 за момичета и 2.90 ± 0.3 за момчета) и английските деца (3.17 ± 0.7 и 3.41 ± 0.6 , съответно), ($p < 0,05$). Няма значима разлика между децата с наднормено тегло и тези със затлъстяване (ИТМ Z-резултат $> +1SD$) и децата с ИТМ в рамките на нормата (ИТМ Z-резултат $< +1SD$ и $> -1SD$) по отношение на PAQ-C резултата, което е наблюдавано и от други автори. Необходимо е да се направят допълнителни изследвания върху българското население, за да се получат нормативни стойности на PAQ-C за деца и юноши.

8. **Negreva MN, Penev AP, Georgiev SZh, ALEXANDROVA AV. (2014) Paroxysmal atrial fibrillation: dynamics of the main antioxidant enzymes--superoxide dismutase and catalase. Folia Med (Plovdiv), 56(2):96-101.**

INTRODUCTION: Researchers have a particularly strong interest in the mechanisms implicated in the clinical manifestation of atrial fibrillation. OBJECTIVE: To examine dynamically the activity of the antioxidant enzymes, superoxide dismutase and catalase in patients with paroxysmal atrial fibrillation (duration λ 48 hours). MATERIALS AND METHODS: The studied parameters were examined in the erythrocytes of 51 patients (59.84 ± 1.60 , 26 men) immediately after their hospitalization, at 24 hours and 28 days after restoration of

sinus rhythm. 52 controls (59.50 ± 1.46 , 26 men) were also included, none of which had a history of arrhythmia. Propafenone was used to manage the rhythm abnormality. The enzyme activity was determined by a spectrophotometric method. RESULTS: The average duration of atrial fibrillation episodes until the time of hospitalization was 8.14 hours (from 2 to 24 hours). During patient hospitalization the activity of superoxide dismutase and catalase was considerably higher compared to that of the controls (8.46 ± 0.26 vs 5.81 ± 0.14 U/mg Hb; 7.36 ± 0.25 vs 4.76 ± 0.12 E240/min/mg Hb; $P < 0.001$). This difference was maintained 24 hours after the rhythm regularization (7.19 ± 0.25 vs 5.81 ± 0.14 U/mg Hb, $p < 0.001$; 5.30 ± 0.21 vs 4.76 ± 0.12 E240/min/mg Hb, $p < 0.05$). Twenty-eight days after the restoration of sinus rhythm, the activity of catalase remained increased (5.11 ± 0.08 vs 4.76 ± 0.12 E240/min/mg Hb, $p < 0.05$). CONCLUSION: The paroxysmal atrial fibrillation in our study was characterized with significantly increased activity of superoxide dismutase and catalase even in the early hours of clinical manifestation of the disorder, which then slowly decreased with the restoration of sinus rhythm. Therefore, we can conclude that changes in oxidative status are closely related to the disease and are probably a part of the intimate mechanisms related to its initiation and clinical course.

ВЪВЕДЕНИЕ: Учените проявяват интерес към механизмите, свързани с клиничната проява на предсърдно мъждене. ЦЕЛ: Да се изследва в динамика активността на антиоксидантните ензими супероксид дисмутаза и каталаза при пациенти с пароксизмално предсърдно мъждене (продължителност > 48 часа). МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ: Ензимите бяха изследвани в еритроцитна суспензия на 51 пациенти веднага след хоспитализацията им, на 24-тия час и на 28-мия ден след възстановяване на синусовия ритъм. Включени бяха и 52 контроли, нито една от които нямаше анамнеза за аритмия. Пропафенон беше прилаган като антиаритмично средство. Ензимните активности бяха определяни спектрофотометрично. РЕЗУЛТАТИ: Средната продължителност на епизодите на предсърдно мъждене до хоспитализацията е била 8,14 часа (от 2 до 24 часа). По време на хоспитализацията на пациентите активността на супероксид дисмутаза и каталазата беше значително по-висока в сравнение с контролите (съответно $8,46 \pm 0,26$ срещу $5,81 \pm 0,14$ U/mg Hb и $7,36 \pm 0,25$ срещу $4,76 \pm 0,12$ E240/min/mg Hb; $p < 0,001$). Тази разлика се поддържа 24 часа след регулирането на ритъма (съответно $7,19 \pm 0,25$ срещу $5,81 \pm 0,14$

U/mg Hb, $p < 0,001$; $5,30 \pm 0,21$ срещу $4,76 \pm 0,12$ E240 / min / mg Hb, $p < 0,05$). Двадесет и осем дни след възстановяването на синусовия ритъм, активността на каталазата оставаше повишена (5.11 ± 0.08 срещу 4.76 ± 0.12 E240/min/mg Hb, $p < 0,05$). ЗАКЛЮЧЕНИЕ: Пароксизмалното предсърдно мъждене в нашето изследване се характеризира със значително повишена активност на супероксид дисмутаза и каталаза дори в ранните часове на клинично проявление на нарушението, която след това бавно намалява с възстановяването на синусовия ритъм. Следователно можем да заключим, че промените в оксидативния статус са тясно свързани с болестта и вероятно са част от механизмите, свързани с нейното възникване и клиничен ход.

9. Chervenkov M., Ivanova T., Stoyanova E., ALEXANDROVA A., Tzvetanova E., Tancheva J., Georgieva A., Kistanova E. (2018) Effect of *M. officinalis* L. on the level of induced lipid peroxidation in mouse liver. *Bulgarian Chemical Communications*, 80(C):48-51.

The aim of this study was to evaluate the effect of Melissa officinalis L. aqueous extract on the level of induced lipid peroxidation in mouse liver homogenate. Samples were prepared from homogenized BALB/c mice liver, and subsequently incubated with one of the following lipid peroxidation inducing agents: 0.5 mM H₂O₂; 0.1 mM FeCl₃+ascorbate or H₂O₂ +FeCl₃+ascorbate (Fenton reaction), in the presence or absence of extract. M. officinalis aqueous extract was prepared by extraction with boiling deionized water in 1:10 ratio (w/v). In the experiments were used two-fold dilutions of the extract containing phenolics equivalent of 21.4 to 1.32 mg gallic acid following preliminary determination of the total phenolic content by Folin-Ciocalteu assay. The levels of lipid peroxidation in mouse liver homogenate, caused by all of the oxidative agents were significantly reduced by all tested dilutions of the extract. M.officinalis aqueous extracts could be effective for protection of liver cells from induced lipid peroxidation.

Целта на това проучване беше да се оцени ефекта на воден екстракт от *Melissa officinalis* L. върху нивата на индуцирана липидна пероксидация в хомогенат от черен дроб на мишки. Пробите от хомогенизиран черен дроб на мишки BALB/c се инкубираха със

следните реагенти, индуциращи липидна пероксидация: 0,5 mM H₂O₂; 0,1 mM FeCl₃ + аскорбат или H₂O₂ + FeCl₃ + аскорбат (Фентонова реакция), в присъствието или отсъствието на екстракт от *M. officinalis*, приготвен чрез екстракция с вряща дейонизирана вода в съотношение 1:10 (w/v). В експериментите бяха използвани двукратни разреждания на екстракта, съдържащ фенолни еквиваленти от 21,4 до 1,32 mg галова киселина след предварително определяне на общото фенолно съдържание по метода на Фолин-Циокалтеу (Folin-Ciocalteu assay). Нивата на липидна пероксидация в миши чернодробен хомогенат, причинени от прооксидантите, бяха значително намалени от всички тествани разреждания на екстракта. Така, водните екстракти на *M. officinalis* могат да бъдат ефективни протектори на чернодробните клетки от индуцирана липидна пероксидация.

10. **Tzvetanova E., ALEXANDROVA A., Tancheva L., Lazarova M., Dragomanova S., Alova L., Stefanova M., Kalfin R. (2018) Antioxidant mechanisms in neuroprotective action of lipoic acid on learning and memory of rats with experimental dementia. Bulgarian Chemical Communications, 80(C):52-57.**

Alzheimer's disease (AD) is one of the most common dementia affecting about 36 million people and without effective cure. Oxidative stress is one of many hypotheses for the AD mechanisms. Possible preventive AD effects of some antioxidants continue to be the object of clinic and experimental research. The aim of this study was to evaluate the antioxidant mechanism in the neuroprotective effect of lipoic acid (LA) on the cognitive functions in experimental dementia. Alzheimer's disease type dementia was produced by scopolamine treatment (Sco, 1 mg/kg i.p., 11 days) on male Wistar rats. Lipoic acid (LA, 30 mg/kg, i.p.) was applied for the same period. Learning and memory performance of the rats were evaluated using passive avoidance learning test (Step through test). At the 24th hour after the last treatment the brain frontal cortex, hippocampus, and striatum were isolated and homogenized. The homogenates were used for determination of malondialdehyde (MDA), total glutathione (tGSH), and activities of superoxide dismutase (SOD), glutathione peroxidase and catalase (CAT). The dementia model was verified by the cognitive tests used. In brain structures of the Sco-group increased MDA, and decreased tGSH levels, as well as inactivated antioxidant enzymes were observed. LA significantly improved cognitive functions and oxidative status damaged by Sco by increased tGSH level, restored CAT

and SOD activities. Thus LA significantly protects memory impairments of dement animals due to its antioxidant capacity and could be used in prevention and therapy of AD.

Болестта на Алцхаймер (AD) е една от най-често срещаните деменции, засягащи около 36 милиона души и за която няма ефективно лечение. Оксидативният стрес е една от многото хипотези за механизмите на AD. Възможните превантивни ефекти на някои антиоксиданти срещу AD продължават да са обект на клинични и експериментални изследвания. Целта на това проучване беше да се оцени антиоксидантния механизъм в невропротективния ефект на липоевата киселина (LA) върху когнитивните функции при експериментална деменция. Моделът на болестта на Алцхаймер при мъжки плъхове от порода Wistar беше предизвикан с инжектиране на скополамин (Sco, 1 mg/kg i.p., 11 дни). За същия период беше прилагана липоева киселина (LA, 30 mg/kg, i.p.). Способностите за обучение и памет на плъховете се оценяваха с помощта на пасивен тест за избягване (passive avoidance learning test, Step through test). На 24-ия час след последното третиране мозъчната фронтална кора, хипокампус и стриатум бяха изолирани и хомогенизирани. Хомогенатите се използваха за определяне на малондиалдехид (MDA), общ глутатион (tGSH) и активност на супероксид дисмутаза (SOD), глутатион пероксидаза и каталаза (CAT). Моделът на деменция се верифицираше чрез използваните когнитивни тестове. В мозъчните структури на Sco-групата се наблюдаваше увеличаване на MDA и намалени нива на tGSH, както и активирани антиоксидантни ензими. LA значително подобряваше когнитивните функции и нарушения от Sco про/антиоксидантен баланс, чрез повишаване на нивото на tGSH и възстановяване на активностите на CAT и SOD. Така, LA значително защитава от увреждане паметта на животни с индуцирана деменция. Този ефект вероятно се дължи на антиоксидантния ефект на LA, което обуславя възможността тя да се използва за профилактика и терапия на AD.

11. Stoyanova Ts, Ivanova D, ALEXANDROVA A, Yanev S. (2019) Interaction and metabolism of n-octylxanthate by horse-radish peroxidase. Comptes rendue de l'Academie Bulgare des Sciences, 2019, 72(4):472-478.

Xanthates (potassium salts of alkyl or aryl derivatives of dithiocarbonic acid) as a result of numerous studies have shown a number of valuable biological properties: metals chelation, induction of apoptosis, anticancer effects. The selectivity of their cell metabolism through enzymatic and non enzymatic systems by reactive oxygen species needs a much deeper study. In the present short communication the results from the interaction and probable type of metabolism of n-octylxanthate (C8) by horseradish peroxidase are presented. C8 efficiently with high rate was metabolized to different metabolites of those obtained with its metabolism from cytochrome p450 system. The peroxidase reaction was inhibited but not inactivated by C8. Interaction of C8 with hydrogen peroxide in peroxidase reaction showed that in its metabolism C8 appears as a powerful scavenger of reactive oxygen species. These results are a good basis for expanding the research to explain the possible xanthate action as neuroprotective agents.

Многобройни проучвания показват редица ценни биологични свойства на ксантатите (калиеви соли на алкилови или арилови производни на дитиокарбоновата киселина): хелиране на метали, индукция на апоптоза, противоракови ефекти. Специфичността на техния клетъчен метаболизъм от ензимни и неензимни системи посредством активни форми на кислорода (АФК) се нуждае от много по-задълбочено изследване. В настоящото проучване са представени резултатите от взаимодействието и вероятния тип метаболизъм на n-октилксантат (C8) от хрянова пероксидаза. C8 ефективно и с висока скорост се метаболизира до метаболити, различни на тези, получени при метаболизирането му от системата на цитохром p450. Пероксидазната реакция се инхибира, но не се инактивира от C8. Взаимодействието на C8 с водороден пероксид в пероксидазната реакция показва, че в своя метаболизъм C8 се проявява като мощен скевинджер на АФК. Тези резултати представляват добра основа за задълбочаване на изследванията, с цел да се обясни възможното действие на ксантатите като невропротективни агенти.

12. ALEXANDROVA A., Tzvetanova E., Naydenova E., Vezenkov L., Pajpanova T. (2016) Comparative study of the antioxidant activity of some nociceptin analogues. Bulgarian Chemical Communications, 48(1):33-37.

*Nociceptin (N/OFQ(1-13)NH₂) suppresses the neurogenic inflammation during which enhanced reactive oxygen species (ROS) production is detected. So the question arises about a possible antioxidant mechanism of this suppression. The aim of this study was to investigate and compare the antioxidant effects of nociceptin and its newly synthesized structural analogues, in which the lysine (Lys) at position 9 was substituted with ornithine (Orn), diaminobutanoic acid (Dab), diaminopropanoic acid (Dap) or canavanine (Cav). The peptides were tested in concentrations between 1 μ M and 100 μ M against hydroxyl radicals (\bullet OH) and superoxide anion radicals (\bullet O₂⁻). The \bullet OH and \bullet O₂⁻ were generated *in vitro*. Deoxyribose (DR) was used as a detector of \bullet OH radicals. The DR degradation was measured in terms of the formation of thiobarbituric acid reactive substances, which were quantified spectrophotometrically. Superoxide anion radicals were generated photochemically and O₂⁻-produced nitro-blue tetrazolium (NBT) reduction was measured. The results showed that in concentrations up to 10 μ M neither nociceptin nor its analogues inhibited the \bullet OH-provoked DR degradation; in concentration of 10 μ M only [Cav9]N/OFQ(1-13)NH₂ suppressed the \bullet O₂⁻-provoked NBT-reduction. However, the higher concentration (100 μ M) exerted inhibitory effects in both ROS generating systems. These effects were weakest in presence of [Dap9]N/OFQ(1-13)NH₂ and strongest in presence of [Cav9]N/OFQ(1-13)NH₂. In conclusion, only [Cav9]N/OFQ(1-13)NH₂ possesses certain antioxidant activity, whereas the antioxidant capacity of the other tested neuropeptides was relatively poor, which makes unlikely an antioxidant mechanism for suppression of inflammation.*

Ноцицептин (N/OFQ (1-13) NH₂) потиска невrogenното възпаление, при което е установено свръхгенериране на активни форми на кислород (ROS). Това поражда въпросът за възможен антиоксидантен механизъм на потискане на невrogenното възпаление. Целта на това изследване беше да се проучат и сравнят антиоксидантните ефекти на ноцицептин и неговите новосинтезирани структурни аналози, при които лизинът (Lys) на позиция 9 е заместен с орнитин (Orn), диаминобутанова киселина (Dab), диаминопропанова киселина (Dap) или канаванин (Cav). Пептидите бяха тествани в концентрации между 1 μ M и 100 μ M срещу генерирани *in vitro* хидроксилни радикали (\bullet OH) и супероксидни анион радикали (\bullet O₂⁻). Дезоксирибоза (DR) се използваше като детектор на \bullet OH радикалите. Разграждането на DR се измерваше спектрофотометрично чрез количествено определяне

на образуваните вещества, реагиращи с тиобарбитурова киселина (Thiobarbituric acid reactive substances, TBARS). Супероксидните анион радикали се генерираха фотохимично и се измерваше индуцираната от тях редукция на нитроблу тетразолиум (NBT). Резултатите показаха, че при концентрации до 10 μM нито ноцицептин, нито неговите аналози инхибират провокираното от $\bullet\text{OH}$ разграждане на DR; в концентрация 10 μM само [Cav9]N/OFQ(1–13) NH_2 потиска $\bullet\text{O}_2^-$ - индуцираната редукция на NBT. По-високите концентрации (100 μM), обаче, имаха инхибиторни ефекти и в двете ROS генериращи системи. Тези ефекти бяха най-слаби в присъствието на [Dap9]N/OFQ(1–13) NH_2 и най-силни в присъствието на [Cav9]N/OFQ(1–13) NH_2 . В заключение, само [Cav9]N/OFQ(1–13) NH_2 притежава изразена антиоксидантна активност, докато антиоксидантният капацитет на другите тествани невропептиди е сравнително слаб, което прави малко вероятно потискането на възпалението да се дължи на антиоксидантен механизъм.

13. **Nenkova G., Stefanov R., Chervenkov M., Alexandrova A. (2016) Preventive effect of Desferal on sperm motility and morphology. Cell Biochemistry and Function, 34: 423–428.**

Transition metal ions, mainly iron, are involved in the generation of highly reactive hydroxyl radicals, which are the most powerful inducers of oxidative damage to all biomolecules. The lipids in sperm membranes are highly susceptible to oxidation. Sperm lipid peroxidation (LPO) leads to decrease of motility and reduction of likelihood for sperm-oocyte fusion. The excess radical production may affect also the spermatozoa morphology. The aim of the present study was to investigate the effect of Desferal on the LPO, motility, and morphology of boar sperm subjected to oxidative stress. After collection, the ejaculates were equally separated and diluted in a commercial semen extender (experiment 1) or in physiological saline (experiment 2). The ejaculates of the 2 experiments were divided into aliquots, which were incubated with one of the following agents: FeSO_4 (0.1mM), H_2O_2 (0.5mM), or $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2$ (Fenton system), in the presence or absence of Desferal. The application of Desferal in the incubation medium had a protective effect against $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2$ -induced sperm damage, namely, decrease of LPO; decrease the quantity of immotile spermatozoa and decrease the number of morphological abnormalities, regardless of the used medium. In experiment 2, the presence of FeSO_4 in the

incubation medium induced LPO in the same range as the combination $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2$, in which the effect was reduced by Desferal. Thus, the supplement of Desferal to media used for sperm storage and processing could be a useful tool for diminishing oxidative injury and improving the quality of the semen.

Йоните на металите с променлива валентност, главно желязо, участват в генерирането на силно реактивните хидроксилни радикали, които са най-мощните индуктори на окислително увреждане на всички биомолекули. Липидите в мембраните на сперматозоидите са силно податливи на окисление. Липидната пероксидация (LPO) в сперматозоиди води до намаляване на подвижността им и намаляване на вероятността за сливане с яйцеклетката. Свръхгенерирането на радикали може да засегне и морфологията на сперматозоидите. Целта на настоящото проучване беше да се изследва ефекта на Desferal върху LPO, подвижността и морфологията на сперматозоидите, подложени на оксидативен стрес. Еякулати от нерези се разреждаха в търговски разребител на сперма (експеримент 1) или във физиологичен разтвор (експеримент 2). Аликвоти от еякулатите от двата експеримента бяха инкубирани със следните прооксиданти: FeSO_4 (0.1 mM); H_2O_2 (0.5 mM) или $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2$ (Фентонова система), в присъствие или отсъствие на Desferal. Прилагането на Desferal в инкубационната среда имаше протективен ефект срещу индуцираното от $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2$ увреждане на сперматозоидите, а именно намаляване на LPO; намалено количеството на неподвижни сперматозоиди и намален брой на морфологични аномалии, независимо от използвания разребител. В експеримент 2, присъствието на FeSO_4 в инкубационната среда индуцираше LPO в същия диапазон като комбинацията $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2$. И в двата случая увеличената LPO се намаляваше от Desferal. Следователно добавянето на Desferal към среда, използвана за съхранение и обработка на сперматозоиди, може да бъде полезно за намаляване на оксидативните увреждания и запазване на качеството на спермата.

14. **Georgieva A., Vilhelmova N., Muckova L., Tzvetanova E., ALEXANDROVA A., Mileva M. (2017) Alterations in oxidative stress parameters in MDBK cells, infected by herpes simplex virus-1. Comptes rendue de l'academie bulgare des sciences. 70(5):731-738**

As a member of Herpesviridae family, the herpes simplex virus type 1 (HSV-1) is a single large double stranded DNA enveloped virus. Once penetrated into the body, the virus persists asymptotically, usually localized in ganglia neurons. Infection can be activated by various stimuli. Many of the cytopathic effects of HSV-1 infection result in tissue damage, mediated by virus-induced oxidative stress. The purpose of our study was to determine the changes in oxidative status of MDBK cells infected by HSV-1. HSV-1 was replicated in monolayer MDBK cells for 48 h. Before analytical measurements both control and infected cell suspensions were sonicated (2 x 15 s) for destroying the cell membranes. The oxidative stress markers: lipid peroxidation level, total glutathione concentration and the activities of glutathione peroxidase and catalase were evaluated spectrophotometrically. Our results showed a significant increase (more than 3 times) of lipid peroxidation in MDBK cells infected by herpes virus compared to the control cells. As a result of viral invasion a decreased level of intracellular total glutathione by 24% was found in infected cells, and a threefold increase of the activities of the tested antioxidant enzymes. These findings would be useful for elucidation of the mechanisms underlying cell injury induced by HSV-1 and for development of novel approaches for anti-herpes virus therapies and drugs.

Като член на семейство Herpesviridae, херпес симплекс вирус тип 1 (HSV-1) е двуверижен ДНК вирус. Веднъж проникнал в тялото, вирусът персистира безсимптомно, обикновено локализиран в невроните на ганглиите. Инфекцията може да се активира от различни стимули. Много от цитопатичните ефекти на HSV-1 инфекцията водят до увреждане на тъканите, опосредствано от индуциран от вируса оксидативен стрес. Целта на нашето изследване беше да се определят промените в окислителния статус на MDBK клетките, заразени с HSV-1. HSV-1 се репликираше в монослойни MDBK клетки за 48 h. Преди аналитични измервания както контролните, така и инфектираните клетъчни суспензии бяха обработени 2 x 15 s с Ултразвуков соникатор за деструкция на клетъчните мембрани. Маркерите на оксидативния стрес: ниво на липидна пероксидация, концентрация на общ глутатион и активност на глутатион пероксидаза и каталаза бяха измерени спектрофотометрично. Нашите резултати показаха значително увеличение (повече от 3 пъти) на липидната пероксидация в клетките на MDBK, заразени с HSV-1, в сравнение с контролните клетки. В резултат на вирусната инвазия беше установено

намаление на нивото на вътреклетъчния общ глутатион с 24% в заразените клетки и трикратно увеличаване на активността на тестваните антиоксидантни ензими. Тези данни са полезни за изясняване на механизмите, лежащи в основата на увреждане на клетките, заразени с HSV-1, както и за разработване на нови подходи за терапия и лекарства срещу херпесния вирус тип 1.

15. Ivanova, T., Chervenkov, M., Stoeva, T. Chervenkov S, Bosseva Y, Georgieva A, Tsvetanova E, ALEXANDROVA A, Dimitrova D. (2018) Samardala - Specificities and changes in the ethnobotanical knowledge about *Nectaroscordum siculum* ssp. *bulgaricum* (Janka) Stearn in Bulgaria. *Genetic Resources and Crop Evolution*. *Genetic Resources and Crop Evolution* 65(5) 1349-1357.

Allium siculum Ucria is a perennial bulbous plant that occurs in Bulgaria as *A. siculum* subsp. *dioscoridis* (Sm.) K. Richt. The plant is locally known as “samardala”. Its herbage is used traditionally by local communities in Bulgaria as edible green and for preparation of salty spice mixtures. The study was focused on the documentation of traditional knowledge about samardala, covering local collection and cultivation practices, processing methods and consumption preferences. The respondents (aged 30–86 years, 50% over 65) were local producers and small-scale salesmen of the herbage and samardala-containing spices. To assess the health features of samardala spices the total phenol and flavonoid content was measured in home-consumed or marketed flavoured salts. Overall appreciation of the plant and related food products was found to be very high; presenting a considerable engagement of the locals in plant cultivation and gathering, laborious processing and consumption. Traditional ecological knowledge about the biology, phenology and ecology of the samardala plant and methods for its processing is still preserved by elderly people who rely mostly on their own cultivated plants. Although the introduction of modern appliances has altered the method of production, its main stages and the recipes are preserved. Modernization of the processing method has not affected the quality of the products and faster processing could be a contributing factor for the higher content of biologically active substances. Phenolic content was about twice as low as the flavonoid content, following the same pattern for all tested flavoured salts. Measures for better management of natural populations and promotion of cultivation practices of *A. siculum* subsp.

dioscoridis would ensure the sustainable quality of traditional products as well as conservation of the natural plant resources.

Allium siculum Ucria е многогодишно луковично растение, което се среща в България като *A. siculum subsp. dioscoridis* (Sm.) K. Richt. Растението е известно с името „самардала“. Използва се традиционно от местните общности в България като ядивна зеленина и за приготвяне на смеси от подправки. Проучването включваше документирането на традиционните знания за самардала, обхващащи местните практики за събиране и отглеждане, методите на обработка и предпочитанията за консумация. Анкетираните хора (на възраст 30–86 години, 50% над 65 години) бяха местни производители и дребни търговци на подправки, съдържащи самардала. За оценка на здравословните качества на самардала, беше изследвано общото съдържание на феноли и флавоноиди в домашно приготвени или продавани на пазара смеси от подправки, съдържащи самардала. Установено беше, че общата оценка за ефекта на растението и свързаните с него хранителни продукти е много висока; което определя значителна ангажираност на местните жители в отглеждането и събирането на растенията, трудоемката обработка и реализация. Традиционните екологични знания за биологията, фенологията и екологията на растението самардала и методите за неговата обработка все още се съхраняват от възрастни хора, които разчитат най-вече на собствените си култивирани растения. Въпреки, че въвеждането на съвременен инструментариум е променило метода на производство, основните му етапи и рецептите са запазени. Модернизацията на метода на преработка не е повлияла на качеството на продуктите и по-бързата обработка би могла да допринесе за по-високото съдържание на биологично активни вещества. Съдържанието на феноли е около два пъти по-ниско от съдържанието на флавоноиди във всички изследвани продукти. Предприемането на мерки за по-добро управление на природните популации и насърчаване на практиките за отглеждане на *A. siculum subsp. dioscoridis* ще гарантира устойчивото качество на традиционните продукти, както и опазването на природните растителни ресурси.

Резюмета на публикации в нереферирани списания с научно рецензиране

1. Petrov L., Atanasov P., Zaekov N., ALEXANDROVA A., Zsheliaskova-Koynova Zsh., Achkakanov I. (2012) Physiological and non-invasive biochemical indexes in a model of emotional stress in shooters, Scripta Scientifica Medica, 44(1): 55-58.

The use of noninvasive methods for assessment of stress under real and experimental conditions in people has obvious advantages. Invasive methods cause stress and make difficult the interpretation of results. In sports shooting psycho-emotional stress is severe and is associated with both the shooting performance and the reaction to the reported results. The aim of this study was to evaluate the informative value of some stress biochemical indexes, determined in saliva, and to compare them with suitable noninvasive physiological parameters such as heart rate (HR) and heart rate variability. Twelve sports shooters (age from 14 to 19 years), divided into two groups: 5 in discipline air rifle and 7 in air pistol were tested. Two tournaments in both disciplines were held. Each shooter performed 20 shots within 30 minutes. Samples of saliva were taken by salivettes and the concentration of Na⁺, K⁺, protein and salivary alpha amylase activity (sAA) were measured. HR and physical activity were recorded, using GSM device in communication with a server. After the tournament, in saliva the concentration of K⁺ and protein were increased significantly in all shooters. The sAA activity demonstrated the same dynamics with two exceptions that are discussed. The concentration of Na⁺ did not change. HR showed a typical increase in the middle and a gradual decrease to the end of the tournament. rMSSD index showed a mirror mode dynamics. So we suggest that rMSSD represents the most stable cardiovascular index of the emotional stress level in the model used.

Използването на неинвазивни методи за оценка на стреса в реални и експериментални условия при хора има очевидни предимства. Инвазивните методи причиняват стрес и затрудняват интерпретацията на резултатите. При спортната стрелба психоемоционалният стрес е сериозен и е свързан както със стрелбата, така и с реакцията при отчитане на резултата. Целта на това проучване беше да се оцени информативната стойност на някои биохимични индекси на стрес, определени в слюнка и да се съпоставят

с подходящи неинвазивни физиологични параметри като сърдечна честота (HR) и вариативност на сърдечната честота. Тествани бяха 12 спортисти стрелци (на възраст от 14 до 19 години), разделени в две групи: 5 състезаващи се в дисциплината въздушна пушка и 7 състезаващи се в дисциплината въздушен пистолет. Проведени бяха два турнира и в двете дисциплини. Всеки стрелец извърши 20 изстрела в рамките на 30 минути. Слюнчените проби бяха взети със саливети и в тях бяха измерени концентрациите на Na^+ , K^+ , протеин, както и активността на слюнчената алфа-амилаза (sAA). HR и физическата активност бяха записани, като се използваше GSM устройство в комуникация със сървър. След турнира, в слюнката концентрациите на K^+ и протеин се повишаваха значително при всички стрелци. Активността на sAA показваше същата динамика с две изключения. Концентрацията на Na^+ не се променяше. HR показваше типично увеличение в средата и постепенно намаление до края на турнира. rMSSD индексът показваше огледална динамика. В заключение, при този модел на емоционален стрес, концентрацията на протеин и активността на амилазата в слюнката са чувствителни маркери. Концентрацията на K^+ за разлика от Na^+ е надежден маркер за оценка на нивото на емоционален стрес. rMSSD е най-стабилният сърдечно-съдов индекс за нивото на емоционален стрес в използвания модел. Подобни пробни турнири могат да бъдат използвани за изучаване на емоционалния стрес в различни спортове.

2. Petrov L., Bozhilov, G., ALEXANDROVA A., Mugandani S., Djarova T. (2014) Salivary alpha-amylase, heart rate and heart-rate variability in response to an experimental model of competitive stress in volleyball players. African Journal for Physical, Health Education, Recreation and Dance (AJPHERD); 20(2:1):308-322

Contemporary sport events including volleyball lead to greater mental stress and more pronounced stress reactions among competitors which affect performance. The evaluation of pre-competition and competition stress levels is important and increasingly non-invasive assessment techniques in saliva are used. The aim of this study was to investigate the possibility of evaluation of volleyball players' stress resistance, using salivary alpha-amylase (sAA) activity, heart rate (HR) and heart rate variability (HRV) during an experimental competition. Ten volleyball players aged 23.0 ± 1.94 years, stature 194.3 ± 2.5 cm were recruited. A competitive stress game

model based on essential volleyball techniques was designed. HR and HRV indicators – standard deviation of normal-to-normal intervals (SDNN) and root mean square of successive differences (rMSSD) were recorded. sAA and protein concentration were measured. HRavg and HRmax increased ($p < 0.001$) during warm-up by 33% and by 12.9% and during the experimental game by 21.2% and by 24% compared to baseline values (HRavg 99.8 ± 12.97 bpm; HRmax 123 ± 14.71 bpm, respectively). sAA activity was lower ($p < 0.001$) by 13.8% after warm-up and lower by 5% after the experimental game compared to baseline values. A significant decrease from the baseline (SDNN 87.52 ± 21.14 ms; rMSSD 42.20 ± 19.83 ms) by 35% and 50%, respectively, was found during the warm-up period. During the experimental game the values were reduced by 19.7% and by 28.9%. In conclusion, sAA and protein concentration are reliable tools for assessing stress in sports practice, as they complement HR and HRV and the use of combined approach could be recommended.

Изискванията на съвременния спорт, включително волейбола, водят до по-голям психически стрес и по-изразени стресови реакции сред състезателите, които влияят на постиженията. Оценката на нивата на стрес преди и по време на състезание е важна и затова все по-често за тази цел се използват неинвазивни техники. Целта на това изследване беше да се проучи възможността за оценка на устойчивостта към стрес на волейболните играчи, използвайки активността на слюнчената алфа-амилаза (sAA), сърдечната честота (HR) и вариабилността на сърдечната честота (HRV) по време на експериментално състезание. В изследването участваха десет волейболисти на възраст $23,0 \pm 1,94$ години с ръст $194,3 \pm 2,5$ см. Беше организиран състезателен модел на стресова игра с използване на основни техники във волейбола. Индикаторите HR и HRV - стандартно отклонение на нормалните NN интервали (SDNN) и средно квадратично на разликите между два последователни нормални NN интервала (rMSSD) бяха регистрирани. Бяха измерени концентрацията на протеин и активността на sAA. HRavg и HRmax се увеличаваха ($p < 0,001$) по време на разгриване с 33% и 12,9% и по време на експерименталната игра с 21,2% и с 24% в сравнение с изходните стойности (HRavg $99,8 \pm 12,97$ bpm; HRmax $123 \pm 14,71$ bpm, съответно). Активността на sAA беше по-ниска ($p < 0,001$) с 13,8% след разгриване и по-ниска с 5% след експерименталната игра в сравнение с базовите стойности. Наблюдавано беше значително понижение от изходните стойности

за SDNN и rMSSD (SDNN 87.52 ± 21.14 ms; rMSSD 42.20 ± 19.83 ms) съответно с 35% и 50% през периода на разгряване. По време на експерименталната игра стойностите бяха намалени с 19,7% и с 28,9%. В заключение, активността на sAA и концентрацията на протеин са надеждни инструменти за оценка на стреса в спортната практика, тъй като те допълват HR и HRV. Следователно може да се препоръча използването им в комбиниран подход за оценка на нивата на състезателен стрес.

3. Petrov L., ALEXANDROVA A., Chaney S. (2015) Heart rate variability in experimental model of competitive stress in handball. International Journal of Sport Studies (IJSS), 5(11):1194-1202.

Contemporary tendencies in many sports, including handball, involve increasing their dynamics and attractiveness. These conditions lead to an increased mental pressure on athletes and more pronounced stress reactions. The evaluation of the pre-competition and competition stress reactions of the athletes is of great interest to the coaching practice. The aim of this study was to evaluate the stress reactions in handball players, using an experimental model of competition with minimal physical activity and a variety of stress factors: referee errors, audience, etc. We compared the heart rate (HR) parameters: minimum (HRmin), average (HRavg) and maximum (HRmax) and heart rate variability indicators: standard deviation of normal-to-normal intervals (SDNN) and the root mean square of successive differences (rMSSD) in equal physical exercises, but with different intensity of psycho-emotional stress. The results indicated that HR was significantly elevated during the warm-up and during the competition compared to the base level. Although the large differences between the HRavg of individual players parameter was significantly lower during the competition compared to the warm-up (114.2 ± 14.9 vs. 107.1 ± 11.5). There was a non-significant increase in SDNN during the warm-up and a significant decrease to base level during the competition (85.3 ± 25.3 vs. 70.42 ± 25.2). The averaged values of the rMSSD did not change. The high informative value of the HRavg indicator was confirmed by the significant negative correlation between HRavg and SDNN and rMSSD during the competition. In conclusion the HRavg is the most informative index for accurate assessment of emotional stress.

Съвременните тенденции в много спортове, включително хандбала, включват увеличаване на тяхната динамика и атрактивност. Това води до повишено нервно-психическо напрежение при спортистите и до по-изразени стресови реакции. Оценката на реакциите на стрес на спортистите преди и по време на състезание представлява голям интерес за треньорската практика. Целта на това проучване беше да се оцени стресовата реакция на хандбалисти, като се използва експериментален модел на състезание с минимална физическа активност и различни стресови фактори: съдийски грешки, реакция на публика и др. Сравнихме параметрите на сърдечната честота (HR): минимална (HRmin), средна (HRavg) и максимална (HRmax) и показателите за вариативност на сърдечната честота: стандартно отклонение на нормалните NN интервали (SDNN) и средно квадратично на разликите между два последователни нормални NN интервала (rMSSD) при идентични физически натоварвания, но с различна интензивност на психоемоционалния стрес. Резултатите показаха, че HR е значително повишена по време на разгръването и по време на състезанието в сравнение с покой. Въпреки големите разлики между HRavg на отделните играчи, параметърът беше значително по-нисък по време на състезанието в сравнение с разгръването (114.2 ± 14.9 срещу 107.1 ± 11.5). Имаше несъществено увеличение на SDNN по време на разгръването и значително понижение до базово ниво по време на състезанието (85.3 ± 25.3 срещу 70.42 ± 25.2). Средните стойности на rMSSD не се променяха. Високата информативна стойност на показателя HRavg беше потвърдена от значителната отрицателна корелация между HRavg и SDNN и rMSSD по време на състезанието. В заключение HRavg е най-информативният индекс за точна оценка на емоционалния стрес.

1. Дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен „доктор“

ALEXANDROVA A. Role of proteasome in liver injury induced by copper intoxication and ischemia. Comenius University in Bratislava, Slovak Republic. Protocol number 3705/11.06.2010

Анотация:

Протеазомите са основните нелизозомни, мултикаталитични протеиназни комплекси, участващи в разграждането на повечето вътреклетъчни протеини и по този начин в редица клетъчни процеси. Протеазомите са и основната структура, която разгражда окислените протеини, които са потенциално цитотоксични и тяхното отстраняване е от съществено значение за поддържане на клетъчната жизнеспособност. Окислените протеини са резултат от нарушаването на клетъчния оксидативен статус, т.нар. оксидативен стрес (ОС). Последният е основа на редица заболявания, включително тези, свързани с патологично натрупване на мед в черния дроб и исхемия/реперфузия при трансплантации. В настоящата работа е изследвана ролята на протеазомите в експериментални модели на ОС, индуцирана от: хронично медно обременяване, акутно медно обременяване и исхемия/реперфузия. За изследване на функцията на протеазомите и определяне на тяхната роля в биологичните процеси, са приложени протеазомни инхибитори. Оценен е ефектът на протеазомните инхибитори MG132, лактацистин и епоксимицин при инхибиране на индивидуалните протеазомни активности в чернодробен цитозол *in vitro*. В допълнение, са изследвани *in vivo* ефектите на MG132 върху: 1) протеазомната активност, протеиновото окисление, липидната пероксидация, нивото на глутатион и активността на антиоксидантните ензими в черния дроб на плъхове и 2) про/антиоксиданното състояние на черния дроб в първата фаза на увреждане вследствие исхемия/реперфузия.

Общ обем на дисертационния труд (брой страници): 147

Библиография (брой заглавия): 287

Дата на защита: 20.04.2010

Език на основния текст: Английски

Научен ръководител: Д-р Мариан Кукан

3. Хабилитационен труд – монография

Албена Александрова. Антиоксидантна система. 2019, НСА ПРЕС. бр. стр. 144.

ISBN 978-954-718-594-4

Анотация:

Активните форми на кислорода (АФК) се генерират непрекъснато в живите организми в резултат на нормалния клетъчен метаболизъм и под действието на редица фактори на околната среда (йонизираща радиация, ултразвук, замърсители и др.). АФК се характеризират с висока реактивност и могат окислително да модифицират биомолекулите липиди, протеини, нуклеинови киселини и въглехидрати. Променяйки свойствата на биомолекулите те могат да увредят клетъчните структури и да предизвикат клетъчната смърт. Еволюционно организмите са изградили ефективна система, способна да предотврати образуването на АФК, да ги неутрализира и да възстанови структурите от уврежданията. Тази система се означава като антиоксидантна защитна система и включва ензимни и неензимни антиоксиданти. Регулирането на редокс статуса е от решаващо значение за жизнеспособността, активирането, пролиферацията и функцията на клетките и организмите като цяло. Промяната в баланса между клетъчните прооксидантни и антиоксидантни процеси се нарича „оксидативен стрес.“ Оксидативният стрес лежи в основата на редица заболявания: сърдечно-съдови, невродегенеративни (болест на Алцхаймер, Паркинсон и др.), белодробни (астма, респираторен стресов синдром, белодробна фиброза), бъбречни, ракови, метаболитни (диабет) и др.

Монографията разглежда ензимните и неензимните антиоксиданти. Подробно са описани видовете антиоксиданти, механизма на действието им, промените в тяхната активност/концентрация при патологични състояния и заболявания.