

Гл. асистент д-р Пенка Ангелова, дм, документи за участие в конкурс за АД „ДОЦЕНТ“, ДВ бр. 44/ 14. 05. 2026 г.

31. Резюмета на представените публикации на български и английски език

Резюмета на представени публикации, в научни издания, реферирани и индексирани в Scopus и/или Web of Science

1.

Angelova P. and Boyadjiev N. A review on the models of obesity and metabolic syndrome in rats. Trakia Journal of Sciences; 11 (1): 5-12, 2013.

ABSTRACT

Purpose: The metabolic syndrome represents a cluster of abnormalities, including obesity, insulin resistance, dyslipidaemia and Type 2 diabetes, which increase the risk of developing cardiovascular diseases. The purpose of this study was to discuss advantages and disadvantages of different models of obesity and metabolic syndrome in rats.

Methods: In this review we analyze the data about models of obesity and metabolic syndrome (MetS) in rats.

Results: According to the data there are dietary, genetic and pharmacological models. The main diet- induced models in rats are: high-fat diet (HFD), high-carbohydrate diet (HCD), combined high-fat and high-carbohydrate diet (HFCD), and dietary regimens simulating dietary habits in people. Zucker rats, the obese spontaneously hypertensive rats (Spontaneously Hypertensive Rats – SHR), and selected rats of low aerobic capacity (Low-Capacity Runners – LCR), are used as genetic models to investigate MetS. Parenteral use of Streptozotocin in sub-diabetes doses also finds application in the experimental studies of MetS.

Conclusion: Based on the analysis of these three groups of models we conclude that when required to monitor changes in metabolism at different stages of inducement of obesity and the MetS in rats, it is appropriate to use a combined high-fat and high-fructose diet.

Key words: obesity, metabolic syndrome, rats, dietary models

РЕЗЮМЕ

Цел: Метаболитният синдром представлява клъстер от аномалии, включително затлъстяване, инсулинова резистентност, дислипидемия и диабет тип 2, които увеличават риска от развитие на сърдечно-съдови заболявания. Целта на това проучване беше да се обсъдят предимствата и недостатъците на различните модели на затлъстяване и метаболитен синдром при плъхове.

Методи: В този преглед анализираме данните за модели на затлъстяване и метаболитен синдром (MetS) при плъхове.

Резултати: Според данните съществуват диетични, генетични и фармакологични модели. Основните диетично-индуцирани модели при плъхове са: диета с високо съдържание на мазнини (HFD), диета с високо съдържание на въглехидрати (HCD), комбинирана диета с високо съдържание на мазнини и високо съдържание на въглехидрати (HFCD) и диетични режими, симулиращи хранителни навици при хора. Плъхове Zucker, затлъстели спонтанно хипертензивни плъхове (Spontaneously Hypertensive Rats – SHR) и селектирани плъхове с нисък аеробен капацитет (Low-Capacity Runners – LCR) се използват като генетични модели за изследване на MetS. Парентералното приложение на стрептозотоцин в дози, подходящи за хора с диабет, също намира приложение в експерименталните изследвания на MetS.

Заклучение: Въз основа на анализа на тези три групи модели стигаме до заключението, че когато е необходимо да се наблюдават промените в метаболизма на различни етапи от индуцирането на затлъстяване и метаболитен синдром при плъхове, е подходящо да се използва комбинирана диета с високо съдържание на мазнини и фруктоза.

Ключови думи: Затлъстяване, метаболитен синдром, плъхове, диетични модели

2.

Dimitrov, I. V.; Stankova, T. R.; Angelova, P. A.; Boyadjiev, N. P.; Georgieva, K. N.; Popov, D. I.; Dimov, I.; Bivolarska, A. V.; Gerginska, F. D.; Daskalova, E. P.; Draganova-Filipova, M. N.; Delchev, S. D. Inflammatory Response of Skeletal Muscles to a High-Fat Diet. MLTJ-MUSCLES LIGAMENTS AND TENDONS JOURNAL. Nr 2022;12 (4):490-496.

DOI: 10.32098/mltj.04.2022.04

SUMMARY

Background. The prolonged consumption of a high-fat diet (HFD) leads to abnormal growth of the adipose tissue, development of obesity and low-grade inflammation. However, the data about dietary-induced inflammation in muscles is scarce. Therefore, we estimated the inflammatory response to a HFD of different skeletal muscles in a rat model. **Materials and methods.** Eight-week-old male Wistar rats were subjected to a high-fat (n = 36) or standard diet (n = 24). After fourteen weeks, tissue samples were collected from twelve animals from each group. To assess the effect of diet duration, twelve of the remaining animals from the experimental group were then subjected to a standard diet, while all the other animals continued with their previous diet for four more weeks. The levels of the pro-inflammatory markers CRP and serum amyloid-A (SAA) and the anti-inflammatory IL-4 were determined by ELISA in tissue homogenates from gastrocnemius, soleus and extensor digitorum longus (EDL) muscles.

Results. In general, the HFD elevated slightly muscle levels of the acute phase proteins and its longer duration led to an additional increase, but the increment followed different pattern, time-dependence and statistical significance in the different skeletal muscles. The gastrocnemius muscle was the most, while the EDL the least responsive. The effect of HFD was more pronounced and faster on CRP than SAA levels. The replacement of the HFD with a standard diet led to restoration of the normal, non-inflammatory phenotype of the muscles, whereas IL-4 levels were almost unchanged during the experiment. **Conclusions.** The HFD results in low-grade, chronic inflammation in skeletal muscles which is time-dependent and muscle-specific, but the muscle tissue is less likely to exert control over the development of this process.

KEY WORDS

High-fat diet; skeletal muscles; low-grade inflammation; serum amyloid-A; CRP; interleukin-4; animal model.

РЕЗЮМЕ

Предистория. Продължителната консумация на диета с високо съдържание на мазнини (HFD) води до анормален растеж на мастната тъкан, развитие на затлъстяване и нискостепенно възпаление. Данните за диетично предизвиканото възпаление в мускулите обаче са оскъдни. Следователно, ние оценихме възпалителния отговор на HFD на различни скелетни мускули в модел на плъх. **Материали и методи.** Осемседмични мъжки плъхове Wistar бяха подложени на диета с високо съдържание на мазнини (n = 36) или стандартна диета (n = 24). След четиринадесет седмици бяха събрани тъканни проби от дванадесет животни от всяка група. За да се оцени ефектът от продължителността на диетата, дванадесет от останалите животни от експерименталната група бяха подложени на стандартна диета, докато всички останали животни продължиха с предишната си диета за

още четири седмици. Нивата на провъзпалителните маркери CRP и серумния амилоид-А (SAA) и противовъзпалителния IL-4 бяха определени чрез ELISA в тъканни хомогенати от мускулите gastrocnemius, soleus и extensor digitorum longus (EDL).

Резултати. Като цяло, високочестотната диета (HFD) леко повишава мускулните нива на протеините на острата фаза и по-дългата ѝ продължителност води до допълнително увеличение, но увеличението следва различен модел, времева зависимост и статистическа значимост в различните скелетни мускули. Мускулът гастрокнемиус е най-чувствителен, докато EDL е най-слабо чувствителен. Ефектът на HFD е по-изразен и по-бърз върху нивата на CRP, отколкото върху SAA. Замяната на HFD със стандартна диета води до възстановяване на нормалния, невъзпалителен фенотип на мускулите, докато нивата на IL-4 са почти непроменени по време на експеримента. Заключение. HFD води до нискостепенно, хронично възпаление в скелетните мускули, което е зависимо от времето и мускулно-специфично, но мускулната тъкан е по-малко вероятно да упражнява контрол върху развитието на този процес.

КЛЮЧОВИ ДУМИ

Диета с високо съдържание на мазнини; скелетни мускули; нискостепенно възпаление; серумен амилоид-А; CRP; интерлевкин-4; животински модел.

3.

Petrova G, Merdzhanova E, Lalova V, Angelova P, Raycheva R, Boyadjiev N. Study of the nutritional behavior as a risky health factor of adolescents from different ethnic groups in the municipality of Plovdiv, Bulgaria. J of IMAB 2022 Jul-Sept; 28 (3):4456-4460.

DOI: <https://doi.org/10.5272/jimab.2022283.4456>. Q3. IF=0.2

Abstract. Purpose: The present study examines nutritional behavior as a risky health factor for adolescents from different ethnic groups in the Municipality of Plovdiv, Bulgaria. Material and methods: This cross-sectional study was carried out with three different ethnic groups (Bulgarian, Turks, and Roma) in Plovdiv Region in Bulgaria. The study was conducted with a total of 185 middle or high school students. For the purposes of the study an original semi-structured questionnaire was developed. Statistical analyses were performed using SPSS Statistics v. 26 software (IBM Corp. Released 2019. Armonk, USA). Results: The daily consumption of meat and fish is highest among boys of Bulgarian origin 10 (19.23%). In the consumption of meat and fish 2-3 times a week, the leading place is occupied by the children of Roma origin. The results of the weekly consumption of milk and dairy products show that 74 (40%) of all respondents consume them every day. Approximately 1/4 of all respondents always add salt to food, and the same share are those who never do that. Conclusion: The results obtained by us do not show large deviations in terms of recommendations for the consumption of meat and fish among the studied groups. Unfortunately, the recommendation made by experts for daily consumption of milk and dairy products is valid for less than half of the studied adolescents, which carries some risk because eating habits and eating behaviors formed in childhood and adolescence are preserved in the future in adulthood. Keywords: nutritional behavior, risky health factor, adolescent's health, ethnic groups.

Резюме. Цел: Настоящото изследване изследва хранителното поведение като рисков фактор за здравето на подрастващите от различни етнически групи в Община Пловдив, България. Материали и методи: Това кръстосано проучване е проведено с три различни етнически групи (българи, турци и роми) в област Пловдив в България. Проучването е проведено с общо 185 ученици от средно или средно училище. За целите на изследването е разработен оригинален полуструктуриран въпросник. Статистическите

анализи бяха извършени с помощта на софтуер SPSS Statistics v. 26 (IBM Corp. Издаден 2019 г. Armonk, САЩ). Резултати: Ежедневната консумация на месо и риба е най-висока при момчетата от български произход 10 (19,23%). В консумацията на месо и риба 2-3 пъти седмично водещо място заемат децата от ромски произход. Резултатите от седмичната консумация на мляко и млечни продукти показват, че 74 (40%) от всички анкетирани ги консумират всеки ден. Приблизително 1/4 от всички анкетирани винаги добавят сол към храната и същият дял са тези, които никога не го правят. Заключение: Получените от нас резултати не показват големи отклонения по отношение на препоръките за консумация на месо и риба сред изследваните групи. За съжаление препоръката на специалистите за ежедневна консумация на мляко и млечни продукти е валидна за по-малко от половината от изследваните юноши, което крие известен риск, тъй като хранителните навици и хранително поведение, формирани в детството и юношеството, се запазват и занапред в зряла възраст. Ключови думи: хранително поведение, рисков здравен фактор, здраве на подрастващите, етнически групи.

4.

Dimitrov,I. and Kamenov,V. and Angelova,P. and Petrov,M., 20153098557, English, Journal article, Bulgaria, 1313-3551 1313-7050, 12, (Suppl. 1), Stara Zagora, Trakia Journal of Sciences, (29–33), Trakia University, Concentration of C-reactive protein in white adipose tissue, liver and blood serum of male Wistar rats., (2014).

ABSTRACT

PURPOSE: The aim of the present study is to make a quantitative analyze of C-reactive protein (CRP)

concentration in the white adipose tissue, liver and blood serum in experimentally induced obesity in rats. **METHODS:** A model of animal obesity was created using high-fat diet. Forty, eight-weeks-old male Wistar rats were randomly divided into two groups – 1) normal, control group fed with standard rodent food and 2) experimental group fed with a high-fat diet. They were subjected on these regiments for fourteen weeks. Blood serum, liver and adipose tissue specimens were obtained from each animal at the end of the experimental period. The concentration of CRP in all samples was quantified by ELISA method.

RESULTS: Serum CRP concentration was elevated in the group with obesity, med.947.51 (95% CI 868.09 – 1049.93) µg/ml compared with the control group med.649.34 (95% 558.02 – 688.45) µg/ml, $p<0.0001$. The liver CRP concentration in obese animals was lower than the concentration in control animals, $p=0.048$. The concentration of CRP in adipose tissue doesn't show any significant deference among the obese and control animals, $p=0.826$.

CONCLUSION: The liver is an active participant in the development of low-grade, systemic inflammation in obese male rats, rather than adipose tissue.

Key words: animal model of obesity, low-grade inflammation, C-reactive protein, liver, adipose tissue

РЕЗЮМЕ

ЦЕЛ: Целта на настоящото изследване е да се направи количествен анализ на концентрацията на С-реактивен протеин (CRP) в бялата мастна тъкан, черния дроб и кръвния серум при експериментално индуцирано затлъстяване при плъхове. **МЕТОДИ:** Създаден е модел на затлъстяване при животни с помощта на диета с високо съдържание на мазнини. Четиридесет мъжки плъха Wistar на възраст осем седмици са разделени на случаен принцип в две групи – 1) нормална, контролна група, хранена със стандартна

храна за гризачи, и 2) експериментална група, хранена с диета с високо съдържание на мазнини. Те са подложени на тези режими в продължение на четиринадесет седмици. Проби от кръвен серум, черен дроб и мастна тъкан са получени от всяко животно в края на експерименталния период. Концентрацията на CRP във всички проби е определена количествено чрез ELISA метод. РЕЗУЛТАТИ: Серумната концентрация на CRP е повишена в групата със затлъстяване, med. 947,51 (95% CI 868,09 – 1049,93) $\mu\text{g/ml}$ в сравнение с контролната група med. 649,34 (95% 558,02 – 688,45) $\mu\text{g/ml}$, $p < 0,0001$. Концентрацията на CRP в черния дроб при затлъстели животни е по-ниска от концентрацията при контролните животни, $p = 0,048$. Концентрацията на CRP в мастната тъкан не показва значителна разлика между затлъстелите и контролните животни, $p = 0,826$.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: Черният дроб е активен участник в развитието на нискостепенно, системно възпаление при затлъстели мъжки плъхове, а не мастната тъкан.

Ключови думи: животински модел на затлъстяване, нискостепенно възпаление, C-реактивен протеин, черен дроб, мастна тъкан

5.

Petrova G, Merdzhanova E, Lalova V, Angelova P, Boyadjiev N. Eating habits and behavior in adolescents from different ethnic groups in the municipality of Plovdiv, Bulgaria. J of IMAB 2022 Apr-Jun; 28 (2):4350-4354. DOI: <https://doi.org/10.5272/jimab.2022282.4350>. Q3. IF=0.2

Abstract. The present study aims to analyze eating habits and behavior in adolescents from different ethnic groups in the Municipality of Plovdiv, Bulgaria. Material and methods: This cross-sectional study was carried out with three different ethnic groups (Bulgarian, Turks, and Roma) in Plovdiv Region in Bulgaria. The study was conducted with a total of 185 middle or high school students. For the purposes of the study original semi-structured questionnaire was developed. Statistical analyses were performed using SPSS Statistics v. 26 software (IBM Corp. Released 2019. Armonk, USA). Results: More than half of the respondents eat breakfast in the morning, 107 (57.8%) sometimes eat breakfast, 52 (28.1%), and 26 (14.1%) never eat breakfast. Around 93% (50.3%) of children consume pasta daily, with the highest daily consumption among children of Turkish and Roma origin 21 (40.39%) Bulgarian boys and 14 (31.82%) Bulgarian girls consume pasta among Bulgarian children. More than half of the respondents, 105 (56.8%), consume fruits and vegetables daily. This trend persists among ethnic groups, but we have to note the fact that Roma boys at the age of 13 consume the least fresh fruits and vegetables compared to children from other ethnic groups. Conclusions: More than half of the adolescents surveyed eat breakfast in the morning; Pasta products are consumed daily by half of the respondents, with the highest daily consumption among children of Turkish and Roma origin; Fruits and vegetables are consumed daily by more than half of the respondents. **Keywords:**

Adolescent seating habits, adolescent behavior, adolescents health, ethnic groups.

Резюме. Настоящото изследване има за цел да анализира хранителните навици и поведение на юноши от различни етнически групи в Община Пловдив, България. Материали и методи: Това кръстосано проучване е проведено с три различни етнически групи (българи, турци и роми) в област Пловдив в България. Проучването е проведено с общо 185 ученици от средно или средно училище. За целите на изследването е разработен оригинален полу структуриран въпросник. Статистическите анализи бяха извършени с помощта на софтуер SPSS Statistics v. 26 (IBM Corp. Издаден 2019 г. Armonk, САЩ).

Резултати: Повече от половината от анкетираните закусват сутрин, 107 (57,8%) закусват понякога, 52 (28,1%) и 26 (14,1%) никога не закусват. Около 93% (50,3%) от децата консумират ежедневно тестени изделия, като най-висока е дневната консумация сред децата от турски и ромски произход 21 (40,39%) български момчета и 14 (31,82%) български момичета консумират тестени изделия сред българските деца. Повече от половината от анкетираните, 105 (56,8%), консумират ежедневно плодове и зеленчуци. Тази тенденция се запазва сред етническите групи, но трябва да отбележим факта, че ромските момчета на 13-годишна възраст консумират най-малко пресни плодове и зеленчуци в сравнение с децата от други етнически групи. Изводи: Повече от половината от анкетираните юноши закусват сутрин; Тестените изделия се консумират ежедневно от половината от анкетираните, като най-висока е дневната консумация сред децата от турски и ромски произход; Плодове и зеленчуци консумират ежедневно повече от половината от анкетираните.

Ключови думи: Седящи навици на подрастващите, поведение на подрастващите, здраве на подрастващите, етнически групи.

6.

Baltadjiev A, Merdzhanova E, Boyadjiev N, Angelova P, Raycheva R, Lalova V, Petrova G. Children somatotype study of different ethnic groups from Plovdiv region, Bulgaria. Journal of IMAB. 2024 Jan-Mar;30(1):5381-5386. DOI: 10.5272/jimab.2024301.5381. IF=0.1

Abstract. The purpose of the present study was to determine and compare the children's somatotypes of three ethnic groups living in the Plovdiv region, Bulgaria. Material and Methods: A cohort of 194 children were enrolled in the study. They were divided into four groups by sex and age. Each group were divided by ethnicity into three subgroups: Bulgarian, Turkish and Roma origins. The regression equations introduced by Heath and Carter were used to determine the somatotype components. Results: The somatotype of Bulgarian and Roma boys aged 11-12 years was defined as mesomorph-endomorph, while the somatotype of Turkish boys was determined as central. The somatotype of boys aged 13-14 years was defined as follows: Bulgarian boys- balanced endomorph, Turkish boys- endomorph-ectomorph and Roma boys with central somatotype. The mean somatotype of Bulgarian girls aged 11-12 years was defined as ectomorphic an endomorph, while the somatotype of both Turkish and Roma girls was defined a mesomorphic endomorph. Similar results were found analyzing the mean somatotype of girls aged 13-14 years. Conclusion: The period of puberty has a very important impact on the development of the human body. The mean somatotype of Bulgarian boys aged 11-12 years has changed from mesomorph- endomorph to balanced endomorph. The mean somatotype of Turkish boys aged 11-12 has changed from central to endomorph-ectomorph. The mean somatotype of Roma boys aged 11-12 has changed from mesomorph-endomorph to central. The mean somatotype of Bulgarian girls was ectomorphic endomorphic; for Turkish and Roma girls it was mesomorphic endomorphic for both age group. Keywords: Anthropology, somatotype, children, ethnic groups.

Резюме. Целта на настоящото изследване е да се определят и сравнят соматотипите на децата от три етнически групи, живеещи в Пловдивска област, България. Материали и методи: В проучването са включени група от 194 деца. Те бяха разделени на четири групи по пол и възраст. Всяка група беше разделена по етническа принадлежност на три подгрупи: български, турски и ромски произход. Регресионните уравнения, въведени от Хийт и Картър, бяха използвани за определяне на компонентите

на соматотипа. Резултати: Соматотипът на българските и ромските момчета на възраст 11-12 години е определен като мезоморф-ендоморф, а соматотипът на турските момчета е определен като централен. Соматотипът на момчетата на възраст 13-14 години е дефиниран както следва: български момчета – балансиран ендоморф, турски момчета – ендоморф-ектоморф и ромски момчета с централен соматотип. Средният соматотип на българските момчета на възраст 11-12 години е определен като ектоморфен ендоморф, докато соматотипът както на турските, така и на ромските момчета е определен като мезоморфен ендоморф. Подобни резултати бяха открити при анализиране на средния соматотип на момчетата на възраст 13-14 години. Заключение: Периодът на пубертета има много важно влияние върху развитието на човешкото тяло. Средният соматотип на българските момчета на възраст 11-12 години се е променил от мезоморф-ендоморф към балансиран ендоморф. Средният соматотип на турските момчета на възраст 11-12 години се е променил от централен към ендоморф-ектоморф. Средният соматотип на ромските момчета на възраст 11-12 години се е променил от мезоморф-ендоморф в централен. Средният соматотип на българските момчета е ектоморфен ендоморфен; за турските и ромските момчета беше мезоморфен ендоморфен и за двете възрастови групи. Ключови думи: антропология, соматотип, деца, етнически групи.

7.

Merdzhanova E, Angelaova P, Boyadjiev N, Lalova V, Petrova G. Study of parents' influence over the physical activity and sports of adolescents from different ethnicities in Plovdiv. Journal of IMAB 2022 July-Sep; 28 (3): 4569-4574. DOI: 10.5272/jimab.2022283.4569. IF=0.2

Abstract. Purpose: To explore the influence of parents on the physical activity and sport of adolescents in families from different ethnic groups of Plovdiv Municipality. Material and methods: During the summer term of the 2018/19 academic year, a survey had been conducted among parents of the students who study in certain schools on the territory of the Plovdiv municipality (the city of Plovdiv and the village of Karadjovo). The subject of the study has been 185 parents of adolescents from three different ethnic groups-Bulgarians, Turkish and Roma. Have been developed and used specifically for this purpose an author's questionnaire for parents, which contains open, closed, and mixed questions. For the statistical processing, we have used the data analysis software IBM SPSS Statistics v. 25. Results: The subject of the study has been 185 parents from different ethnic groups. Bulgarians 96 (51.9%), Turkish 29 (15.7%) and Roma 60 (32.4%). Of all the parents at the time of the survey, only 23 (12.4%) played sports, 162 (87.6%) did not play sports, and 43 (23.2%) of the parents believed that additional sports would make it difficult for their children to prepare for school. Conclusion: Many parents are reluctant to engage in additional leisure activities for their children that would link them to restricting or disrupting their free time. Keywords: Adolescents' health, physical activity, school environment, school physical educations, family education, ethnic groups.

Резюме. Цел: Да се изследва влиянието на родителите върху физическата активност и спорта на подрастващите в семейства от различни етнически групи от Община Пловдив. Материал и методи: През летния срок на учебната 2018/19 г. беше проведено анкетно проучване сред родители на ученици, които се обучават в определени училища на територията на община Пловдив (гр. Пловдив и с. Караджово). Обект на изследване са 185 родители на подрастващи от три различни етнически групи – българи, турци и роми.

Специално за тази цел е разработен и използван авторски въпросник за родители, който съдържа отворени, затворени и смесени въпроси. За статистическата обработка сме използвали софтуера за анализ на данни IBM SPSS Statistics v. 25. Резултати: Обект на изследването са 185 родители от различни етнически групи. българи 96 (51,9%), турци 29 (15,7%) и роми 60 (32,4%). От всички родители към момента на проучването само 23 (12,4%) спортуват, 162 (87,6%) не спортуват, а 43 (23,2%) от родителите смятат, че допълнителният спорт ще затрудни децата им да се подготвят за училище. Заключение: Много родители не са склонни да участват в допълнителни развлекателни дейности за децата си, които биха ги свързали с ограничаване или нарушаване на свободното им време. Ключови думи: Здраве на подрастващите, физическа активност, училищна среда, училищно физическо възпитание, семейно възпитание, етнически групи.

8.

Merdzhanova E, Angelova P, Boyadjiev N, Lalova V, Petrova G. Influence of Sex, Age and Body Mass Index on Some Functional Indices of Pulmonary Ventilation in Physically Active Children. J of IMAB 2021 Jul-Sep; 27(3):3919-3923. DOI: <https://doi.org/10.5272/jimab.2021273.3919>.

Резюме: Целта на настоящото изследване е да установи влиянието на възрастта, пола и индекса на телесна маса (ИТМ) върху някои показатели на белодробната вентилация при здрави деца, активно спортуващи, на възраст между 11 и 14 години, живеещи в гр. Пловдив, България. Материали и методи: Група от 22 здрави доброволци (момчета, n=14 и момичета, n=8) с висока физическа активност са подложени на функционален тест за оценка на белодробната вентилация. За да се оцени влиянието на възрастта, ИТМ и пола върху някои показатели на белодробната вентилация, те бяха разделени в следните групи: според възрастта - група 11-12години (n=14) и група 13-14 години (n=8); в съответствие с BMI група < 20 kg/m² (n=14) и BMI група >20 kg/m² (n=8) и в съответствие с пола – група момчета (n=14) и група момичета (n=8)). Резултатите са представени като X±SD. Данните са анализирани с тест за независими проби (t-тест) (SPSS v. 13. 0). Разликата при P<0,05 беше приета като значима. Резултати: Не открихме значими разлики в повечето от показателите между групите по възраст, индекс на телесна маса и пол. Въпреки че имаше по-висока максимална белодробна вентилация и по-висок пиков (максимален) експираторен поток при момчетата в сравнение с момичетата. Заключение: Въпреки доброто здравословно състояние и високото ниво на физическа активност, установихме по-висока максимална белодробна вентилация и по-висок пиков (максимален) експираторен поток при момчетата в сравнение с момичетата.

Ключови думи: спирометрия, деца, максимална белодробна вентилация, пиков експираторен поток.

Abstract: The purpose of the present study is to examine the impact of age, sex and body mass index (BMI) on some indices of the pulmonary ventilation in healthy children actively practicing sport, between 11 and 14 years of age, living in Plovdiv, Bulgaria. Materials and methods: A group of 22 healthy volunteers (boys, n=14 and girls, n=8) with high level physical activity underwent a functional test for the evaluation of pulmonary ventilation. In order to assess the influence of age, BMI and sex on some indices of pulmonary ventilation, they were divided into the following groups: in accordance with

the age - group 11-12 years old (n=14) and group 13-14 years old (n=8); in accordance with the BMI group < 20 kg/m² (n=14) and BMI group >20 kg/m² (n=8) and in accordance with the sex – boys group (n=14) and girls group (n=8). The results are presented as $\bar{X} \pm SD$. The data has been analyzed with Independent Samples Test (ttest) (SPSS v. 13. 0). The difference at $P < 0.05$ was accepted as significant.

Results: We did not find significant differences in most of the indices between the groups by age, body mass index and sex. Although there was higher maximum pulmonary ventilation and higher peak (maximal) expiratory flow in boys compared with the girls.

Conclusion: Despite the good health condition and high level of physical activity, we found out higher maximum pulmonary ventilation and higher peak (maximal) expiratory flow in boys as compared with the girls.

Keywords: spirometry, children, maximum pulmonary ventilation, peak expiratory flow

9.

Petrova G, Merdzhanova E, Lalova V, Angelova P, Raycheva R, Boyadjiev N. Health behavior in adolescents from different ethnic groups in the Municipality of Plovdiv, Bulgaria. European Journal of Public Health, Volume 31 Supplement 3, 2021.

Abstract. Background: The health behavior of modern adolescents is manifested by reduced motor activity. The aim of the present study is to analyze the attitude of adolescents to sports outside of school, as a preventive measure to limit their motor inactivity. Methods: About 185 adolescents (11-15 years old) from three different ethnic groups in the period of May 2019 - July 2019, have been studied. Also have been developed and used specifically for this purpose an author's questionnaire for students, which contains open, closed, and mixed questions. For the statistical processing, we have used the data analysis software IBM SPSS Statistics v. 25. Results: Approximately 2/3 of the surveyed boys from the three ethnic groups play sports outside of school. The girls playing sports out of school are mainly of Bulgarian ethnicity 52.27% and in less than Turkish 28.57% and Roma 23.08%. As the most common reason for not playing sports outside of school, the teenagers point out that there is no one to take them and to pick them up after training, especially for girls of Roma 45.45% and Turkish origin 33.33%. Although the distributions of values across children who have a computer or other electronic device (electronic game, smart phone) and who play sports outside of school are not equally likely (Related-Samples McNemar Change Test = 72.01, $p = 0.000$), the difference between proportions are not that high - 100% (n = 106) own device/s and play sports vs 93.7% (n = 74) own device/s and do not play sports. The distributions of values across children who play sports outside of school and the place where they spend the most time in front of a computer are not equally likely (Related-Samples McNemar Change Test = 47.71, $p = 0.000$). Conclusions: Modern adolescents spend most of their time in front of digital devices, which is a prerequisite for reducing their physical activity. Key messages: Encouraging sports outside of school is a factor for increasing physical activity in adolescents. The promotion of health in the family forms healthy behavior in adolescents of different ethnicities.

Резюме. Предистория: Здравословното поведение на съвременните юноши се проявява с намалена двигателна активност. Целта на настоящото изследване е да се анализира отношението на подрастващите към спорта извън училище, като превантивна мярка за ограничаване на двигателната им активност. Методи: Изследвани са около 185 юноши (11-15 години) от три различни етнически групи в периода май 2019 г. – юли 2019 г. Също така е разработен и използван специално за тази цел авторски въпросник за

студенти, който съдържа отворени, затворени и смесени въпроси. За статистическата обработка използвахме софтуера за анализ на данни IBM SPSS Statistics v. 25. Резултати: Приблизително 2/3 от анкетираните момчета от трите етнически групи спортуват извън училище. Момчетата, спортуващи извън училище, са предимно от български етнос 52,27% и по-малко от турски 28,57% и ромски 23,08%. Като най-честа причина да не спортуват извън училище подрастващите изтъкват, че няма кой да ги заведе и вземе след тренировка, особено при момчетата от ромски произход 45,45% и турски произход 33,33%. Въпреки че разпределението на стойностите между деца, които имат компютър или друго електронно устройство (електронна игра, смарт телефон) и които спортуват извън училище, не е еднакво вероятно (Related-Samples McNemar Change Test = 72.01, $p = 0.000$), разликата между пропорциите не са толкова високи - 100% ($n = 106$) притежават устройство/а и спортуват срещу 93,7% ($n = 74$) притежават устройство/а и не спортуват. Разпределението на стойностите между децата, които спортуват извън училище и мястото, където прекарват най-много време пред компютъра, не е еднакво вероятно (тест за промяна на свързаните извадки на МакНемар = 47,71, $p = 0,000$). Изводи: Съвременните юноши прекарват голяма част от времето си пред дигитални устройства, което е предпоставка за намаляване на физическата им активност. Основни послания: Насърчаването на спорта извън училище е фактор за повишаване на физическата активност при подрастващите. Насърчаването на здравето в семейството формира здравословно поведение у подрастващите от различни етноси.

10.

Hrishev P., P. Atanassova, N. Penkova, G. Rancic, P. Angelova, K. Georgieva. Morphological disorder progression in rat high-fat, high-carbohydrate diet induced metabolic syndrome, Acta morphologica et anthropologica, 2017, 24 (1-2), ISSN 1311-8773 (print), ISSN 2535-0811 (online) - (Web of Science)

High-fat-carbohydrate intake correlates with the epidemic rise in obesity and metabolic syndrome and related diseases. The aim of our work was to study the liver and mesenteric adipose tissue in rats with metabolic syndrome induced by high-fat-high-carbohydrate diet (HFHCD). Material and methods: Wistar rats ($n=10$) were fed with HFHCD for 16 weeks. Control rats ($n=10$) were on a normal diet. Metabolic control was determined by measuring BMI, adiposity, plasma parameter. Histopathological study was performed on the mesenteric adipose tissue and liver using PAS-reaction and Sudan-III-staining. Results: HFHCD increased body weight, BMI, adiposity, decreased HDL-cholesterol. Mesenteric adipose tissue was with larger adipocytes, liver steatosis and an increase in glycogen storage was also observed in the HFHCD group. Conclusion: Nutritional stress such as that caused by HFHCD promotes oxidative stress as evident by increased lipid peroxidation products and de novo lipogenesis which contributed to fat accumulation in the adipose tissue and liver and the development of non- alcoholic liver disorders.

Key words: metabolic syndrome, male rats, hepatic steatosis

Прогресия на морфологичните нарушения при метаболитен синдром, предизвикан от диета с високо съдържание на мазнини и въглехидрати при плъхове.

Приемът на храна с високо съдържание на въглехидрати и мазнини корелира с епидемичното нарастване на затлъстяването и метаболитния синдром и свързаните с тях заболявания. Целта на нашата работа беше да изследваме черния дроб и мезентериалната

мастна тъкан при плъхове с метаболитен синдром, индуциран от диета с високо съдържание на мазнини и високо съдържание на въглехидрати (HFHCD). Материал и методи: Плъхове Wistar (n=10) се хранят с HFHCD в продължение на 16 седмици. Контролните плъхове (n=10) са на нормална диета. Метаболитният контрол се определя чрез измерване на BMI и плазмени параметри на затлъстяване. Извършено е хистопатологично изследване на мезентериалната мастна тъкан и черния дроб, като се използва PAS-реакция и оцветяване със Sudan- III. Резултати: HFHCD повишава телесното тегло, BMI, затлъстяването, намалява HDL- холестерола. Мезентериалната мастна тъкан е с по-големи адипоцити, също се наблюдават чернодробна стеатоза и повишено съхранение на гликоген в групата с HFHCD. Заключение: Хранителният стрес, като този, причинен от HFHCD, промотира оксидативния стрес, както се вижда от повишените продукти от липидната пероксидация и de novo липогенезата, което допринася за натрупване на мазнини в мастната тъкан и черния дроб и развитието на неалкохолни чернодробни нарушения.

Ключови думи: метаболитен синдром, мъжки плъхове, чернодробна стеатоза

11.

Dimitrov IV, Kamenov VI, Boyadjiev NP, Georgieva KN, Bivolarska AV, Draganova-Filipova MN, Angelova-Hristova PA, Delchev S, Daskalova E, Gerginska F, Stankova TR, Gramatikov V. Impact of a high-fat diet on the development of chronic inflammation in heart of Wistar rats. Folia Med (Plovdiv) 2019;61(3):404-10; doi: 10.3897/folmed.61.e39348.

Introduction: Obesity is linked to the development of low-grade, chronic inflammation. Obesity-related inflammation appears to be a different type of inflammation, mainly due to excessive food intake and unusual homeostasis. It can be evaluated by measuring the concentration of pro- and anti-inflammatory marker molecules – C-reactive protein (CRP), serum amyloid-A (SAA) and interleukin-4.

Aim: The aim of the present study is to evaluate the rate of the inflammatory process in heart, provoked by the consumption of a high- fat diet.

Materials and methods: Sixty 8-week-old male Wistar rats were used in this experiment. The laboratory animals were fed orally with two different types of rodent food for 14 or 18 weeks – a high-fat diet (experimental groups) and standard rodent food (control groups). They all were kept under standard housing conditions. The levels of the pro- and anti-inflammatory markers in tissue homogenates from heart were analyzed using ELISA. Their expression in tissue samples was detected immunohistochemically by the biotin-streptavidin- peroxidase method. The total protein concentration was determined by the Lawry method.

Results: CRP levels showed no significant differences when the control group was compared with the groups fed with a high-fat diet ($p>0.05$). The SAA levels detected were also insignificantly changed. Only the IL-4 tissue levels showed tendency to increase ($p<0.05$) in the high-fat diet group.

Conclusions: Our experiment indicates that there is a specific reaction of the heart to a high-fat diet. It also refers to the existence of adaptive mechanisms allowing the heart to counteract the development of dietary induced inflammation.

Въведение: Затлъстяването е свързано с развитието на нискостепенно, хронично възпаление. Възпалението, свързано със затлъстяването, изглежда е различен вид възпаление, дължащо се главно на прекомерен прием на храна и необичайна хомеостаза. То може да бъде оценено чрез измерване на концентрацията на про- и

противовъзпалителни маркерни молекули – С-реактивен протеин (CRP), серумен амилоид-А (SAA) и интерлевкин-4.

Цел: Целта на настоящото изследване е да се оцени скоростта на възпалителния процес в сърцето, провокиран от консумацията на диета с високо съдържание на мазнини.

Материали и методи: В този експеримент са използвани шестдесет 8-седмични мъжки плъха Wistar. Лабораторните животни са хранени орално с два различни вида храна за гризачи в продължение на 14 или 18 седмици – диета с високо съдържание на мазнини (експериментални групи) и стандартна храна за гризачи (контролни групи). Всички те са отглеждани при стандартни условия на настаняване. Нивата на про- и противовъзпалителните маркери в тъканните хомогенати от сърцето са анализирани с помощта на ELISA. Тяхната експресия в тъканни проби е открита имунохистохимично чрез биотин-стрептавидин-пероксидазен метод. Общата концентрация на протеин е определена по метода на Лори.

Резултати: Нивата на CRP не показват значителни разлики при сравнение на контролната група с групите, хранени с диета с високо съдържание на мазнини ($p>0,05$). Установените нива на SAA също са незначително променени. Само тъканните нива на IL-4 показват тенденция към повишаване ($p<0,05$) в групата с диета с високо съдържание на мазнини.

Заключения: Нашият експеримент показва, че има специфична реакция на сърцето към диета с високо съдържание на мазнини. Това се отнася и до съществуването на адаптивни механизми, позволяващи на сърцето да противодейства на развитието на индуцирано от диетата възпаление.

12.

Angelova, P., Boyadjiev, N., Georgieva, K., Hrishev P. , Atanassova P, Terzieva, D., Popov, D. Basic laboratory characteristics in rats with the metabolic syndrome after eight weeks of nonpharmacological treatment, Endokrinologia2015, 20 (1), pp. 38-42 - Q4, (Scopus)

Due to its great social importance, the metabolic syndrome (MetS) attracts the attention of many researchers, in view of which various models have been developed in experimental animals. Combined high-lipid and high-carbohydrate diets approximate the eating habits of people with obesity, dyslipidemia, carbohydrate metabolism disorders, and MetS. The aim of the present study was to investigate the possibility of improvement of basic laboratory parameters in rats with diet-induced metabolic syndrome after eight weeks of non-pharmacological treatment. Material and methods: Male Wistar rats ($n=70$) with an initial body weight of 160-180 g were used in the experiment. In order to induce MetS, the rats were initially divided into two experimental groups – a healthy control group and a dietary manipulated group (MetS induction group D). To investigate the possibility of improving some laboratory parameters in MetS rats by non-pharmacological therapy, at the 16th experimental week, group D was divided into four subgroups: untreated MetS group (MS, $n=10$); hypocaloric group (HC, $n=10$); training group (T, $n=10$) and group with a combined nutritional and exercise regime (THK, $n=10$). Results and conclusions: The three applied non-pharmacological programs for the treatment of MetS (hypocaloric diet, systemic exercise and a combined regimen with diet and exercise) had a positive effect on the main laboratory indicators in rats, which corresponded to a reduced cardiovascular risk. Laboratory characteristics were best in rats that underwent an eight-week combined diet and exercise program.

Keywords: metabolic syndrome; hypocaloric diet; training; rats

Основни лабораторни характеристики при плъхове с метаболитен синдром след осем седмици на немедикаментозна терапия

Поради голямата си социална значимост метаболитният синдром (МетС) привлича вниманието на много изследователи, с оглед на което са разработени различни модели при експериментални животни. Комбинираните високо липидни и високо въглехидратни диети се доближават до хранителните навици на хората със затлъстяване, дислипидемия, нарушения във въглехидратната обмяна и МетС. Целта на настоящото проучване беше да изследваме възможността за подобряване на

основни клинично-химични показатели при плъхове с диетично индуциран метаболитен синдром след осем седмично немедикаментозно лечение. Материал и методи: В експеримента се използваха мъжки плъхове, порода Wistar (n=70) с начална телесна маса 160-180 g. С оглед индуциране на МетС, начално плъховете бяха разделени на две експериментални групи – здрава контролна група и диетично манипулирана (група Д за индуциране на МетС). За проучване на възможността за подобряване на някои клинично-химични показатели при плъхове с МетС чрез немедикаментозна терапия, на 16та експериментална седмица група Д беше разделена на четири подгрупи: група с нелекуван МетС (МС, n=10); хипокалорична група (ХК, n=10); тренировъчна група (Т, n=10) и група с комбиниран хранителен и двигателен режим (ТХК, n=10). Резултати и изводи: Трите приложени немедикаментозни програми за лечение на МетС (хипокалорична диета, системно физическо натоварване и комбиниран режим с диета и тренировка) оказват положителен ефект върху основните клинично-химични показатели при плъхове, което кореспондира с намален сърдечно-съдов риск. Клинично-химичните характеристики са най-добри при плъховете, преминали осем седмична комбинирана програма с диетичен и двигателен режим.

Ключови думи: метаболитен синдром; хипокалорична диета; обучение; плъхове

Резюмета на представени публикации в нереферирани списания с научно рецензиране или публикувани в редактирани колективни томове.

1.

Ангелова П., Бояджиев Н., Георгиева К., Атанасова П., Хрисчев П., Терзиева Д. и Георгиев Н. Максимално време до изтощение при плъхове с метаболитен синдром след осем седмична немедикаментозна терапия. Серия Г, Медицина, фармация и дентална медицина, том XVI, СУБ - Пловдив, България. 2014

Целта на проучването е да се изследват възможностите за подобряване на максималното време до изтощение (МТЕ) при плъхове с диетично индуциран метаболитен синдром след осем седмици нефармакологично лечение. Прилагането на хипокалорична диета при плъхове с диетично индуциран метаболитен синдром подобрява МТЕ в сравнение с нетретираните животни ($P < 0,05$), но не достига нивата при здрави плъхове ($P < 0,05$). Повишената физическа активност и комбинираната диета и тренировъчна програма доведоха до повишаване на МТЕ в сравнение с нетретираните животни ($P < 0,05$), като МТЕ се доближава до стойности при здрави плъхове ($P > 0,05$).

Maximum time to exhaustion in rats with metabolic syndrome after eight weeks of non-pharmacological treatment

The aim of the study was to investigate opportunities for improvement of the maximum time to exhaustion (MTE) in rats with a dietary induced metabolic syndrome after eight weeks of

nonpharmacological treatment. The application of hypocaloric diet in rats with a dietary induced metabolic syndrome improved the MTE as compared with untreated animals ($P<0.05$), but it did not reach the levels in healthy rats ($P<0.05$). Increased physical activity and a combined diet and training program resulted in increasing the MTE as compared with untreated animals ($P<0.05$), with the MTE approaching values in healthy rats ($P>0.05$).

2.

Petar Hrishev, Penka Angelova, Katerina Georgieva, Nikolay Boydzhev, Dora Terzieva, Pepa Atanasova. Adiponectin and leptin levels in rat metabolic syndrome. Series G. Medicine, Pharmacy and Dental medicine, Vol. XVII, Union of Scientists in Bulgaria Plovdiv, Bulgaria, 2015

The aim of the study was to investigate the adiponectin and leptin levels in metabolic syndrome of male Wistar rats subjected to a high-fat-carbohydrate diets for 16 weeks. The animals were divided into 3 groups: a control group which received standard rat chow (C), a dietary manipulated group which received combined high-fat-sucrose food (D) and dietary resistant group (DR) that had low body mass after 12 weeks after the beginning of the study. The serum levels of fasting leptin and adiponectin were analyzed by the sandwich ELISA method. The results revealed increased leptin levels of D as compared with C group. The leptin levels in DR group were higher as compared with C and lower as compared with D, but the results were not significant ($P>0.05$). The adiponectin levels of C were not significantly different than that of group D ($P>0.05$). The adiponectin levels in dietary resistant group were higher as compared with C, and higher as compared with D ($P<0.05$). In conclusion the results suggest the possible role of leptin and adiponectin in the pathogenesis of the metabolic syndrome.

Нива на адипонектин и лептин при метаболитен синдром при плъхове

Целта на изследването е да се изследват нивата на адипонектин и лептин при метаболитен синдром на мъжки плъхове Wistar, подложени на диети с високо съдържание на мазнини и въглехидрати в продължение на 16 седмици. Животните бяха разделени на 3 групи: контролна група, която получаваше стандартна храна за плъхове (C), диетична манипулирана група, която получаваше комбинирана храна с високо съдържание на мазнини и въглехидрати (D) и диетична резистентна група (DR), която имаше ниска телесна маса след 12 седмици след началото на изследването. Серумните нива на лептин и адипонектин на гладно се анализират чрез sandwich ELISA метод. Резултатите показват повишени нива на лептин на D в сравнение с C група. Нивата на лептин в групата DR са по-високи в сравнение с C и по-ниски в сравнение с D, но резултатите не са значими ($P>0,05$). Нивата на адипонектин на C не се различават значително от тези на група D ($P>0,05$). Нивата на адипонектин в диетично резистентната група са по-високи в сравнение с C и по-високи в сравнение с D ($P<0,05$). В заключение резултатите предполагат възможната роля на лептин и адипонектин в патогенезата на метаболитния синдром.

3.

Ангелова Пенка, Хрисчев П., Терзиева Д., Бояджиев Н., Георгиева К., Атанасова П. Влияние на хипокалоричната диета и субмаксималната тренировка върху показатели на липидния профил на плъхове със затлъстяване. Series G. Medicine, Pharmacy and Dental medicine, Vol. XVII, Union of Scientists in Bulgaria Plovdiv, Bulgaria, 2015

Затлъстяването е социално значим проблем, който привлича вниманието на много изследователи. Целта на изследването е да се проучат възможностите за подобряване на

липидния профил при плъхове със затлъстяване след осем седмици нефармакологично лечение. Използвани са мъжки плъхове Wistar (n=70) с начална телесна маса 160-180 g. За предизвикване на затлъстяване плъховете първоначално бяха разделени на две групи: здрава контролна група и манипулирана група с диета (група D, за предизвикване на затлъстяване). На 16-та седмица плъховете от група D бяха разделени на четири групи: група със затлъстяване без лечение (Ob, n=10); хипокалорична група (HC, n=10); тренирана група (T, n=10); и група на комплексно лечение (THC, n=10). Най-значимото подобрене на липидния профил се постига чрез комплексна терапия с диетичен режим и тренировка.

Ключови думи: затлъстяване; хипокалорична диета; обучение; плъхове

Effect of hypocaloric diet and submaximal training on lipid profile indicators of obese rats

The obesity is a socially important issue which has drawn the attention of many researchers. The aim of the study was to investigate opportunities for improvement of the lipid profile in rats with obesity after eight weeks of nonpharmacological treatment. Male Wistar rats (n=70) with initial body mass of 160-180 g were used. For the inducement of obesity the rats were initially divided into two groups: a healthy control group, and a dietary manipulated group (group D, for the inducement of obesity). On the 16th week the rats of group D were divided into four groups: a group with obesity without treatment (Ob, n=10); hypocaloric group (HC, n=10); training group (T, n=10); and a complex treatment group (THC, n=10). The most significant improvement in lipid profile was achieved by a complex therapy with dietary regimen and training.

Key words: obesity; hypocaloric diet; training; rats

4.

Petar Hrishev, Katerina Georgieva, Penka Angelova, Pepa Atanassova, Effect of combined high-fat high-carbohydrate diet on the weight of male and female rats. Scientific works of the Union of Scientists in Bulgaria – Plovdiv, series G. Medicine, Pharmacy and Dental medicine, Vol. XIX, ISSN 1311-9427 Medicine and Dental medicine June 2016

Диетите с високо съдържание на мазнини и въглехидрати са широко използвани в съвременното общество в западните страни. Техният ефект върху телесното тегло се изследва главно при хора и по-малко при животни, основно при мъжки плъхове. Женските животни почти не се използват за подобни опити. Целта на нашата работа беше да проследим влиянието на комбинирана диета с високо съдържание на мазнини и въглехидрати за 16 седмици върху мъжки и женски плъхове. Установихме, че този хранителен режим води до затлъстяване. Телесното тегло е статистически увеличено както при мъжките, така и при женските животни. По-силно се проявява при мъжките плъхове, отколкото при женските.

Ключови думи: високолипидна-високовъглехидрата диета, плъхове, затлъстяване Effect of combined high-fat high-carbohydrate diet on the weight of male and female rats

High fat and high carbohydrate diets are widely used in contemporary society in western countries. Their effect on body weight is studied mainly in people and less in animals, especially in male rats. Female animals are almost not used for such experiments. The aim of our work was to follow the influence of a combined high-fat, high-carbohydrate diet for 16 weeks on male and female rats. We found that this diet regime leads to obesity. Body weight is statistically increased in both male and female animals. It is more manifested in male rats than female ones.

Key words: high-fat high-carbohydrate diet, rats, obesity

5.

Хрисчев П. , К. Георгиева, П. Ангелова. Максимално време до изтощение на мъжки и женски плъхове, подложени на високолипидна високовъглехидратна диета. Наука и младост, Сборник научни съобщения от конкурсна сесия, 2016; 309-313

Редица данни показват, че комбинираната високолипидна-високовъглехидратна (ВЛВВ) диета в съчетание с намалена физическа активност е основен фактор за развитието на затлъстяване и метаболитен синдром, които са широко разпространени в съвременното общество. Експерименталните проучвания на този проблем са проведени предимно върху мъжки опитни животни, докато изследванията при женски са оскъдни. Целта на проучването беше да се проследи ефекта на ВЛВВ диета върху максималното време до изтощение (МВИ) на мъжки и женски плъхове. В експеримента бяха използвани еднакъв брой мъжки и женски плъхове ($n=16$), порода Wistar. Половината от мъжките и женските плъхове бяха подложени на ВЛВВ диета за 16 седмици, а другата половина приемаха стандартна виварна храна (контроли). Преди и четирикратно по време на експеримента всички групи бяха подложени на тест за МВИ. Резултатите бяха анализирани чрез двуфакторен дисперсионен анализ за повторни измервания. В началото на експеримента не установихме различия между групите. В края на 1-ви месец само полът имаше сигнификантен основен ефект върху МВИ, като мъжките плъхове имаха по-високи резултати спрямо женските (14.63 ± 0.38 min c/y 13.42 ± 0.38 min, $P < 0.05$). В края на 3-ти месец установихме тенденция за понижаване на МВИ при диетично- манипулираните животни в сравнение с контролите ($P=0.09$), която достигна сигнификантни различия в края на експеримента (12.75 ± 0.42 min c/y 10.19 ± 0.42 min, $P < 0.001$). В края на опита не установихме полови различия в МВИ. Получените резултати потвърждават данни от наши предишни проучвания върху мъжки плъхове. Те показват, че 4-месечното прилагане на високолипидна-високовъглехидратна диета влошава издръжливостта при аеробно-анаеробни натоварвания в еднаква степен и при двата пола.

Maximum time to exhaustion of male and female rats treated with combined high-fat high-carbohydrate diet

High-fat and high-carbohydrate (HFHC) diet in combination with reduced physical activity is a major factor for developing of obesity and metabolic syndrome. Studies have been carried out mainly on male experimental animals, while on females are scarce. The aim of this work was to assess the effect of HFHC diet on the maximum time to exhaustion (MTE) of rats. An equal number of male and female Wistar rats ($n = 16$) were used. Half of them were exposed to HFHC diet for 16 weeks and the other half (controls) received standard rat chew. All the groups before and four times during the experiment underwent a test for MTE. The results were analyzed by two-way ANOVA for repeated measures. We did not found any differences between the groups at the beginning of the experiment. At the end of the first month only the gender had a significant main effect on the MTE, the male rats had higher results compared to females (14.63 ± 0.38 min vs 13.42 ± 0.38 min, $P < 0.05$). At the end of the third month we determined a tendency for decrease of the MTE in diet- manipulated animals compared to the controls ($P=0.09$), which reached a significant difference at the forth month (12.75 ± 0.42 min vs 10.19 ± 0.42 min, $P < 0.001$). At the end of the experiment we did not found gender differences in the MTE. The results confirm data from our previous studies in male rats. They showed that in both sexes 4-month administration of HFHC diet equally decreases endurance in aerobic-anaerobic loads.

6.

Hrishev P., K. Georgieva, P. Angelova. Changes in oxygen consumption of male and female rats treated with combined high-fat-carbohydrate diet and submaximal training. Scientific works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series G. Medicine, Pharmacy and Dental medicine, Vol.XXI. ISSN 1311-9427 (Print), ISSN 2534-9392 (Online). 2017

Нерационалният хранителен режим и намалената физическа активност са основни фактори за нарастване на честотата на свръхтеглото, затлъстяването и метаболитния синдром (MetC) (Hamilton et al., 2007; Owen et al., 2010). От литературните данни за особеностите на физическото натоварване при диетично-манипулирани плъхове от порода Wistar може да се обобщи, че няма еднозначен отговор на въпроса как диетата повлиява физическата работоспособност и в частност аеробния работен капацитет. Целта на изследването бе да се проследят ефектите на комбинираната високолипидна-високовъглехидратна (ВЛБВ) диета и субмаксималната тренировка върху кислородната консумация на женски и мъжки плъхове. В експеримента бяха използвани еднакъв брой женски и мъжки плъхове, порода Wistar, разделени в 6 групи ($n=8$) - женска (FC) и мъжка (MC) контролна, женска (FD) и мъжка (MD) диетично-манипулирана, женска (FDT) и мъжка (MDT) тренираща диетично-манипулирана. За период от 16 седмици плъховете от контролните групи приемаха стандартна виварна храна, тези от диетично-манипулираните групи бяха подложени на комбинирана високолипидна-високовъглехидратна диета, а FDT и MDT освен хиперкалорийната диета бяха подложени и на субмаксимална тренировка. В края на експеримента приложеният диетичен режим и полът имаха сигнификантен основен ефект върху VO_{2max} , като диетично-манипулираните животни имаха по-ниски стойности на максималната кислородна консумация спрямо контролните ($P<0.05$), а женските опитни животни имаха по-високи стойности в сравнение с мъжките ($P<0.05$). Не беше установен сигнификантен основен ефект на субмаксималната тренировка ($P>0.05$), пола ($P>0.05$) и междуфакторно взаимодействие на същите върху стойностите на VO_{2rest} и VO_{2max} ($P>0.05$). Консумацията на храна богата на масти и въглехидрати води до влошаване на аеробния работен капацитет преценен чрез понижаване на VO_{2max} и при двата пола, като по-изразен негативен ефект се наблюдава при мъжки плъхове. Приложена, едновременно с комбинираната ВЛБВ диета, 16-седмичната субмаксимална тренировка не може да неутрализира негативния ефект на хранителния режим и при двата пола.

Changes in oxygen consumption of male and female rats treated with combined high-fat-carbohydrate diet and submaximal training

Key factors for the increased rate of obesity and metabolic syndrome (MetS) are the irrational diet and reduced physical activity. There is no unambiguous answer to the question how diet influences physical fitness of Wistar dietary-manipulated rats and, in particular, their aerobic working capacity. The aim of the study was to investigate the effects of combined high-fat-carbohydrate diet (HFCD) and submaximal training on the oxygen consumption of female and male rats. Equal number of female and male Wistar rats were used in the experiment, divided into 6 groups ($n = 8$) - female (FC) and male (MC) control, female (FD) and male (MD) dietary-manipulated, female (FDT) and male (MDT) trained dietary-manipulated. For a period of 16 weeks, the rats from the control groups received standard rat chew, those from the dietary-manipulated groups were subjected to a high-fat-carbohydrate diet, and FDT and MDT, besides the hypercaloric diet, underwent a submaximal workout. At the end of the experiment, the dietary regimen and gender had a significant effect on VO_{2max} , with dietary-manipulated animals having lower values of maximum oxygen consumption compared to the controls ($P<0.05$), and

female rats had higher values than males ($P < 0.05$). No significant effect of submaximal training ($P > 0.05$) and gender ($P > 0.05$) were found. Consumption of high-fat-carbohydrate food leads to worsening of aerobic power assessed by decreasing VO_{2max} in both genders, with a more pronounced negative effect in male rats. Applied, simultaneously with the HFCD, the 16-week submaximal workout can not counteract the negative effect of diet in both genders.

KEY WORDS: Wistar rats, High-Fat-Carbohydrate diet, Submaximal training, Metabolic

7.

Penka Angelova, I. Damyanov, A. Ivanova, P. Hrishev, N. Georgiev, N. Boyadjiev. Indices of aerobic capacity in elite adolescent swimmers and gymnasts. Scientific works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series G. Medicine, Pharmacy and Dental medicine, Vol.XXI. ISSN 1311-9427 (Print), ISSN 2534-9392 (On-line). 2017

Aim: The aim of the study was to assess the differences in some indices of aerobic capacity in elite adolescent swimmers and gymnasts. Materials and Methods: Elite swimmers ($n=10$) and aerobic gymnastics ($n=14$) aged 13 ± 0.38 voluntarily underwent a functional test for assessment of aerobic capacity. The range of anaerobic threshold (AT), the peak oxygen consumption (VO_{2peak}), oxygen consumption at AT, heart rate, loading at AT were measured. Results: There was no difference between swimmers and gymnasts in the level of AT. The loading (W) under which the AT was achieved as percent of the peak W was higher in gymnasts as compared with swimmers (64.54 ± 2.48 vs $55.6 \pm 3.41\%$, $P < 0.05$). VO_2/kg as percent of the peak VO_2/kg at AT was higher in gymnasts as compared with swimmers (70.92 ± 3.04 vs $56.60 \pm 3.86\%$, $P < 0.01$). Conclusion: In spite of the young age we found out differences in the aerobic performance in elite swimmers and gymnasts. Показатели на аеробния капацитет при елитни състезатели по плуване и аеробика в юношеска възраст

Цел: Целта на изследването е да се оценят разликите в някои показатели на аеробния капацитет при елитни подрастващи плувци и гимнастици. Материал и методи: Елитни плувци ($n=10$) и гимнастици ($n=14$) на възраст $13 \pm 0,38$ доброволно преминаха функционален тест за оценка на аеробен капацитет. Измерени са обхватът на анаеробния праг (АП), пиковата кислородна консумация (VO_{2peak}), кислородната консумация при АП, сърдечната честота, натоварването при АП. Резултати: Нямаше разлика между плувци и гимнастици в нивото на АП. Натоварването (W), при което АП е постигнато като процент от пика W, е по-високо при гимнастиците в сравнение с плувците ($64,54 \pm 2,48$ срещу $55,6 \pm 3,41\%$, $P < 0,05$). VO_2/kg като процент от пиковия VO_2/kg при АП е по-висок при гимнастиците в сравнение с плувците ($70,92 \pm 3,04$ срещу $56,60 \pm 3,86\%$, $P < 0,01$).

Заклучение: Въпреки младата възраст открихме разлики в аеробните постижения при елитни плувци и гимнастици.

8.

I. Dimitrov, P. Hrishev, P. Angelova, T. Stankova, K. Georgieva, N. Boyadjiev, V. Kamenov. Arterial blood pressure in rats with diet-induced obesity. Scientific works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series G. Medicine, Pharmacy and Dental medicine, Vol.XXII. ISSN 1311-9427 (Print), ISSN 2534-9392 (On-line). 2018

AIM: The aim of the study was to investigate changes in some hemodynamic indices in rats with diet induced obesity. MATERIAL AND METHODS: Wistar rats ($n=16$) were randomly divided into two groups – control group (C, $n=8$, fed with standard rat chew) and an obese group (DIO, $n=8$, fed with high-fat diet for inducing obesity). At 10th week of the study systolic, diastolic and mean arterial pressure were measured system BIOPAC, USA). All procedures were approved and

carried out according the guidelines for protection of laboratory animals. RESULTS: At 10th week of the study the levels of systolic blood pressure (C, 117.93 ± 12.40 mmHg vs. DIO 142.67 ± 7.40 mmHg, $P > 0.05$), diastolic blood pressure (C, 83.77 ± 6.79 mmHg vs. DIO 101.00 ± 13.90 mmHg, $P > 0.05$), and mean arterial pressure (C, 94.37 ± 17.37 mmHg vs. DIO 118.49 ± 9.83 mmHg, $P > 0.05$) were higher in the dietary-induced obese group as compared with the control. CONCLUSION: The application of high-fat diet for ten weeks results in increase of the arterial blood pressure in rats.

Key words: obesity, hypertension, inflammation, rats

Артериално налягане при плъхове с диетично индуцирано затлъстяване

ЦЕЛ: Целта на изследването е да се изследват промените в някои хемодинамични показатели при плъхове с диетично индуцирано затлъстяване. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ: Плъхове Wistar ($n=16$) бяха разделени на случаен принцип в две групи – контролна група (C, $n=8$, хранени със стандартна храна за плъхове) и група със затлъстяване (DIO, $n=8$, хранени с диета с високо съдържание на мазнини за предизвикване на затлъстяване). На 10-та седмица от изследването систоличното, диастоличното и средното артериално налягане са измерени система ВІОРАС (САЩ). Всички процедури бяха одобрени и проведени съгласно указанията за защита на лабораторни животни. РЕЗУЛТАТИ: На 10-та седмица от изследването нивата на систолното артериално налягане (C, 117.93 ± 12.40 mmHg спрямо DIO 142.67 ± 7.40 mmHg, $P > 0.05$), диастоличното кръвно налягане (C, 83.77 ± 6.79 mmHg спрямо DIO 101.00 ± 13.90 mmHg, $P > 0.05$), и средното артериално налягане (C, 94.37 ± 17.37 mmHg спрямо DIO 118.49 ± 9.83 mmHg, $P > 0.05$) са по-високи в групата с диетично-индуцирано затлъстяване в сравнение с контролата. ЗАКЛЮЧЕНИЕ: Прилагането на диета с високо съдържание на мазнини в продължение на десет седмици води до повишаване на артериалното кръвно налягане при плъхове.

Ключови думи: затлъстяване, хипертония, възпаление, плъхове

9.

Hrishev P. , K. Georgieva, D. Terzieva, P. Angelova, I. Stoyanova, Effects of the combined high-fat-carbohydrate diet on the serum TNF- α concentration in female and male rats. Scientific works of the Union of Scientists in Bulgaria-Plovdiv, series G. Medicine, Pharmacy and Dental medicine, Vol.XXII. ISSN 1311-9427 (Print), ISSN 2534-9392 (Online). 2018

Combined high-fat-carbohydrate (HFC) diet and reduced physical activity are key factors in the development of obesity and metabolic syndrome (MetS). Tumor necrosis factor alpha (TNF- α) is considered to be an adipokine involved in low-grade chronic inflammation, which is one of the elements of the obesity/MetS. It is not known whether there are gender differences in the TNF- α serum concentrations in rats with dietary- induced metabolic syndrome. The aim of the study was to assess the effect of the combined high-fat-carbohydrate diet on serum TNF- α levels in female and male rats. Same number of female and male Wistar rats were used in the experiment. Experimental animals were divided into four groups ($n=8$): control - female (FC) and male (MC) and dietary-manipulated - female (FD) and male (MD). The control groups were fed with standard rat chew, and the dietary-manipulated rats were subjected to a combined HFC diet for 16 weeks. At the end of the experiment, the administered diet and the gender had significant main effects, as dietary-manipulated animals were with a higher weight ($P < 0.05$) and BMI ($P < 0.01$) compared to the controls and male rats had a higher body weight ($P < 0.001$) and BMI ($P < 0.01$) than females. The diet and the gender had significant effects on TNF- α concentration. Higher TNF- α values were found in the animals exposed to the combined HFC diet compared to those

receiving standard rat chew ($P<0.05$), and male rats had higher concentrations than females ($P<0.05$). In our knowledge this data for the first time shows that the combined HFC diet leads to higher serum concentration of TNF- α in male compared to female rats. The observed gender dimorphism compliments the known evidence about the markers of low grade inflammation

Key words: high-fat-carbohydrate diet, Wistar rats, metabolic syndrome, TNF- α

Ефект на комбинираната високолипидна-високовъглехидратна диета върху серумната концентрация на TNF- α при женски и мъжки плъхове

Комбинираната диета с високо съдържание на мазнини и въглехидрати (HFC) и намалената физическа активност са ключови фактори за развитието на затлъстяване и метаболитен синдром (MetS). Тумор некротизиращия фактор алфа (TNF- α) се счита за адипокин, участващ в нискостепенно хронично възпаление, което е един от елементите на затлъстяването/MetS. Не е известно дали има разлики между половете в серумните концентрации на TNF- α при плъхове с диетично индуциран метаболитен синдром. Целта на изследването е да се оцени ефектът от комбинираната диета с високо съдържание на мазнини и въглехидрати върху серумните нива на TNF- α при женски и мъжки плъхове. В експеримента са използвани еднакъв брой женски и мъжки плъхове Wistar. Експерименталните животни са разделени в четири групи ($n=8$): контролна - женски (FC) и мъжки (MC) и диетично манипулирани - женски (FD) и мъжки (MD). Контролните групи бяха хранени със стандартна храна за плъхове, а диетично-манипулирани плъхове бяха подложени на комбинирана HFC диета за 16 седмици. В края на експеримента приложената диета и полът имаха сигнификантни основни ефекти, тъй като диетично-манипулираните животните бяха с по-високо тегло ($P<0,05$) и ИТМ ($P<0,01$) в сравнение с контролите, а мъжките плъхове имаха по-висок телесно тегло ($P<0,001$) и ИТМ ($P<0,01$) в сравнение с женските. Диетата и полът имат значително влияние върху концентрацията на TNF- α . По-високи стойности на TNF- α са открити при животните, подложени на комбинирана HFC диета, в сравнение с тези, получаващи стандартна храна ($P<0,05$), а мъжките плъхове имат по-високи концентрации от женските ($P<0,05$). Доколкото ни е известно, тези данни за първи път показват, че комбинираната HFC диета води до по-висока серумна концентрация на TNF- α при мъжки в сравнение с женски плъхове. Наблюдаваният полов диморфизъм допълва известните доказателства за маркерите на нискостепенно възпаление

Ключови думи: богата на мазнини въглехидратна диета, плъхове Wistar,

10.

Kostadin Kanalev, Krasimir Stoykov, Penka Angelova. Laboratory indices of the capacity of the blood to transport oxygen at normal and high altitude in athletes and people with high level physical activity. Knowledge International Journal 2025-04-16: 783-787.

Abstract: A large number of medical specialists, teachers, coaches and various campaigns and organizations are appealing for increased physical activity among the population, especially young people and children. The reason for this is the high growth in the development of various chronic diseases due to irrational diets and greatly reduced physical activity. Increasing physical activity and regular sports training are effective prevention and prophylaxis for these diseases and their associated medical complications. The aim of the present study is to present the importance of laboratory indices of the capacity of the blood to carry oxygen in athletes and people with high level physical activity, at normal and high altitudes. To fulfill the purpose of the study, we examined current scientific data, medical textbooks, guides for healthcare professionals, and other sources of information on indicators of the blood's capacity to carry oxygen in athletes and

active sportspeople, at normal and high altitudes. We divided the obtained results into two groups - indicators of the blood's capacity to carry oxygen and an increase in the blood's transport capacity during physical activity at normal and high altitudes. The number of erythrocytes increases as a result of physical activity, which is due to the inclusion in the general circulation of blood from the blood depots, where it has a higher content of blood cells. In addition, during intense physical work, blood plasma quickly passes into the intercellular spaces, the concentration of erythrocytes in the blood increases: false, or working erythrocytosis is observed. The main factor stimulating erythropoiesis is hypoxia, including staying and training at high altitudes. In the case of absolute and relative oxygen deficiency in the tissues, the hormone erythropoietin is secreted into the blood. It is synthesized in the kidneys (90%) and in the liver (10%). It reaches the red bone marrow of the flat and short tubular bones through the blood, where it stimulates the production and development of new red blood cells, which are released into the blood and increase its capacity to carry oxygen. Laboratory indicators of the blood's capacity to carry oxygen are essential for the high endurance of professional athletes and those who actively exercise for health. These include erythrocyte count, reticulocyte count, hemoglobin, iron, ferritin, transferrin, Vitamin B12, folic acid, etc. Increased blood's capacity to carry oxygen leads to increased athletic performance. To enhance athletic performance in elite athletes, as well as to stimulate the population, including youth and children, to increase their physical activity, it is necessary to monitor indices characterizing the capacity of the blood to carry oxygen. Staying and training at high altitudes has beneficial physiological and psychological effects, including increasing the number of red blood cells and the concentration of hemoglobin in the blood.

Keywords: erythropoiesis, erythrocytes, sport, altitude

ПОКАЗАТЕЛИ ЗА КАПАЦИТЕТА НА КРЪВТА ДА ПРЕНАСЯ КИСЛОРОД ПРИ НОРМАЛНА И ВИСОКА НАДМОРСКА ВИСОЧИНА ПРИ СПОРТИСТИ И АКТИВНО СПОРТУВАЩИ

Абстракт: Голям брой медицински специалисти, учители, треньори и различни кампании и организации апелират за повишаване на физическата активност на населението, особено на младите хора и на децата. Причина за това е високия ръст на развитието на различни хронични заболявания, поради нерационалния хранителен режим и силно намалената физическа активност. Повишаването на двигателната активност и редовните спортни тренировки са ефективна превенция и профилактика за тези болести и асоциираните с тях медицински усложнения. Целта на настоящото проучване е да представи значението на лабораторни показатели за капацитета на кръвта да пренася кислород при спортисти и активно спортуващи, на нормална и висока надморска височина. За да изпълним целта на проучването проучихме съвременни научни данни, медицински учебници, ръководства за здравни специалисти и други източници на информация за показатели за капацитета на кръвта да пренася кислород при спортисти и активно спортуващи, на нормална и висока надморска височина. Получените резултати разделихме в две групи - показатели за капацитета на кръвта да пренася кислород и повишаване на транспортния капацитет на кръвта при физическа активност на нормална и висока надморска височина. Броят на еритроцитите се увеличава в резултат от физическа активност, което се дължи на включването в общото кръвообращение на кръвта от кръвните депа, където е с по-високо съдържание на кръвни клетки. Освен това при интензивна физическа работа кръвната плазма преминава бързо в междуклетъчните пространства, концентрацията на еритроцити в кръвта се увеличава: наблюдава се лъжлива, или работна еритроцитоза. Основен фактор за стимулиране на еритропоезата е хипоксията, включително престоя и тренировки на

висока надморска височина. При абсолютен и относителен дефицит на кислород в тъканите в кръвта се секретира хормонът еритропоетин. Той се синтезира в бъбреците (90%) и в черния дроб (10%). По кръвен път достига до червения костен мозък на плоските и късите тръбести кости, където стимулира производството и развитието на нови червени кръвни клетки, които се освобождават в кръвта и увеличават капацитета ѝ да пренася кислород. Лабораторните показатели за капацитета на кръвта да пренася кислород са от съществено значение за високата издръжливост на професионални спортисти и активно спортуващи за здраве. Такива са брой на еритроцитите, брой на ретикулоцитите, хемоглобин, желязо, феритин, трансферин, Витамин B12, фолиева киселина и др. Основен фактор за стимулиране на еритропоезата е хипоксията, включително престоя и тренировки на висока надморска височина. При абсолютен и относителен дефицит на кислород в тъканите процесът на производството и развитието на нови червени кръвни клетки се стимулира, което увеличава капацитета на кръвта да пренася кислород. Това води до повишаване на спортните постижения. За повишаване на спортните постижения при елитни спортисти, както и стимулиране за стимулиране на населението, включително младежите и децата, да повишат физическата си активност е необходимо мониторирането на показатели, характеризиращи капацитета на кръвта да пренася кислород. Престоят и тренировките на висока надморска височина оказват благоприятни физиологични и психологични ефекти, включително повишаване на броя на червените кръвни клетки и концентрацията на хемоглобина в кръвта.

Ключови думи: еритропоеза, еритроцити, спорт, надморска височина

11.

Popov D, Boyadjiev N, Kanalev K, Indjian K, Dimitrov I, Angelova P. Change in peak oxygen consumption and exercise economy in male and female weightlifters after a 20-day training program. Knowledge - International Journal 2024; 63(4): 540–543.

Abstract: Maximal oxygen consumption (VO_{2max}) is an integral indicator of the state of the cardiovascular system, respiration, the capacity of blood to transport oxygen, and the ability of muscles to use oxygen to generate energy for muscle contraction. Another important indicator of the body's adaptation to exercise is exercise economy. Exercise economy (EE) is defined as the required oxygen consumption at a given submaximal exercise intensity with a steady state achieved. It is considered an important indicator in sports physique, which is of particular importance in endurance sports. The EE is easily determined, but behind the value of this index is a complex combination of various metabolic, cardiorespiratory, biomechanical and neuromuscular characteristics that are unique to everyone.

Objective: The aim of the present study was to determine the effect of a 20-day intensive training program on maximal oxygen consumption and exercise economy in elite male and female weightlifting athletes.

Material and methods: A group of 21 elite weightlifters (male, $n=12$ and female, $n=11$) voluntarily underwent ergospirometry tests (Shiller ergospirometry system, AT 104, Switzerland) to determine peak oxygen consumption (VO_{2peak}) before the beginning and after the end of a 20-day intensive training program. All athletes signed informed consent documents and underwent a medical examination before the exercise testing. Ergospirometry tests were performed with a cycle ergometer, with a step increase in load. The obtained data were processed by paired samples t-test, $P<0.05$ was considered as statistically significant difference, (SPSS, v. 13).

Results: Peak work power (W) was unchanged in both sexes ($P>0.05$). Peak heart rate was also unchanged ($P>0.05$). Administration of a 20-day intensive training program resulted in a decrease in VO_{2peak} in male athletes (before 2.17 ± 0.40 l/min, after 1.93 ± 0.31 l/min, $P=0.017$), as well as in female weightlifters (before 1.48 ± 0.15 l/min, after 1.24 ± 0.14 l/min, $P=0.002$). In men, exercise economy defined as oxygen consumption at 70% of peak workload was improved (before 1.64 ± 0.47 l/min, after 1.24 ± 0.26 l/min, $P=0.003$). This was confirmed by the determination of EE as oxygen consumption at 70% of peak heart rate (before 0.768 ± 0.25 l/min, after 0.515 ± 0.14 l/min, $P=0.004$). We found no change in exercise economy in women.

Conclusion: Despite the short duration of the intensive training program, VO_{2peak} significantly decreased in both men and women. Exercise economy was increased only in male weightlifters. Further studies are needed to elucidate in detail the influence of intensive strength training on the body's adaptation to exercise.

Keywords: peak oxygen consumption, exercise economy, weightlifters, strength training.

Резюме: Максималната консумация на кислород (VO_{2max}) е интегрален показател за състоянието на сърдечно-съдовата система, дишането, способността на кръвта да транспортира кислород и способността на мускулите да използват кислород за генериране на енергия при мускулно свиване. Друг важен показател за адаптацията на организма към упражнения е икономичността на упражненията (ИУ). ИУ се дефинира като необходимата консумация на кислород при дадена субмаксимална интензивност на натоварване при достигнато устойчиво състояние. Тя се счита за важен индикатор в спорта, особено при дисциплини с преобладаваща издръжливост. ИУ се определя лесно, но зад стойността на този индекс стои сложна комбинация от метаболитни, кардиореспираторни, биомеханични и невромускулни характеристики, уникални за всеки индивид.

Цел: Настоящото проучване имаше за цел да определи ефекта от 20-дневен интензивен тренировъчен програма върху VO_{2max} и ИУ при елитни мъже и жени, състезаващи се във вдигане на тежести.

Материал и методи: Група от 21 елитни състезатели (мъже: $n=12$; жени: $n=11$) доброволно преминаха ергоспирометрични тестове (система Shiller AT 104, Швейцария) за определяне на пикова консумация на кислород (VO_{2peak}) преди и след 20-дневен интензивен тренинг. Всички участници подписаха информирано съгласие и преминаха медицински преглед преди тестовете. Тестовете се проведоха с велоергометър със стъпаловидно увеличаване на натоварването. Данните бяха анализирани с t-тест за сдвоени проби (SPSS v.13), като $p<0.05$ се приемаше за статистически значимо.

Резултати: Пикова мощност (W) не се промени при нито един от половете ($p>0.05$). Пикова сърдечна честота също остана неизменена ($p>0.05$). 20-дневният интензивен тренинг доведе до намаляване на VO_{2peak} при мъжете (преди: 2.17 ± 0.40 l/min; след: 1.93 ± 0.31 l/min; $p=0.017$) и при жените (преди: 1.48 ± 0.15 l/min; след: 1.24 ± 0.14 l/min; $p=0.002$). При мъжете се наблюдава подобрене на ИУ, дефинирана като консумация на кислород при 70% от пиковото натоварване (преди: 1.64 ± 0.47 l/min; след: 1.24 ± 0.26 l/min; $p=0.003$). Това бе потвърдено и при определяне на ИУ като консумация на кислород при 70% от пиковата сърдечна честота (преди: 0.768 ± 0.25 l/min; след: 0.515 ± 0.14 l/min; $p=0.004$). При жените нямаше промяна в ИУ.

Заклучение: Въпреки кратката продължителност на програмата, VO_{2peak} значително намаля при двата пола. Икономичността на упражненията се подобри само при мъжете. Необходими са допълнителни изследвания за детайлен анализ на влиянието на интензивния силов тренинг върху адаптацията към натоварване.

Ключови думи: пикова консумация на кислород, икономичност на упражненията, състезатели по вдигане на тежести, силов тренинг.

12.

Popov D, Kanalev K, Bancelova M, Boyadjiev N, Raichev I, Angelova P. Effect of a 20 day trainin program on grip strength in elite weightlifters. Knowledge - International Journal 2023; 61(4): 703-706.

Abstract: Hand grip strength is the sum of the strength of the flexors against the palm, while the extensor muscles help in a secondary way and their contribution plays a minor role in generating grip strength. The relationship between hand grip strength levels and socio-demographic indicators and those characterizing lifestyle is a widely discussed topic in the literature. Handgrip strength is used as an indicator of general muscle strength and health status in adults. It has also been accepted as a potential link to athletic performance in a variety of sports.

The aim of the present study was to determine the effect of a 20-day intensive training regimen on hand grip strength and maximal effort sustain time in elite weightlifters.

A group of 23 national weightlifters (females, n=11; males, n=12) voluntarily completed a test to determine hand grip strength and time to sustain maximal effort. The tests were carried out twice - before the start and after the end of an intensive training regime lasting 20 days. All participants were right-handed dominant. To determine hand grip strength and time to maintain maximum effort dynamometer was used, system BIOPAC, (USA). The time to sustain maximal isometric effort was also determined with three consecutive measurements for the left and right arms, with a minimum interval of ten minutes. The duration of time of maximum isometric effort was taken as the period until the grip strength decreased by 5% compared to the maximum. The results of the measurements were processed with Paired samples t-test, statistical program SPSS v. 13. A statistically significant difference was accepted at $P < 0.05$. Data are presented as $X \pm SD$.

A 20-day intensive training regimen resulted in a significant increase in grip strength in both hands in man (right hand from 35.539 ± 3.17 to 39.116 ± 2.48 kg, $P < 0.05$; left hand from 32.089 ± 2.25 to 38.564 ± 4.26 kg, $P < 0.05$). The time to sustain maximal strength in men was also prolonged in both hands (right hand from 8.417 ± 2.11 to 10.692 ± 2.35 s, $P < 0.05$; left hand from 9.583 ± 2.71 to 13.533 ± 3.94 s, $P < 0.05$).

In women, we reported different results. Only the maximal strength of the left, non-dominant hand was statistically increased in the female weightlifter group. The time to maintain maximal strength showed a tendency to lengthen without reaching a statistical difference. The maximum grip strength of the right, dominant hand was increased, but not significantly.

The applied 20-day intensive training program was sufficient to increase grip strength and maximal effort sustain time in male weightlifters. For female weightlifters, the results were lower.

Keywords: weightlifters, grip strength, dynamometry.

Резюме: Силата на хващане се определя от сумарната сила на флексорите, докато екстензорите

мускули играят второстепенна роля. Връзката между нивото на силата на хващане, социодемографски фактори и начин на живот е широко изследвана. Този показател се използва като индикатор за обща мускулна сила и здравословен статус при възрастни, както и като потенциален маркер за спортна производителност.

Цел: Да се изследва влиянието на 20-дневен интензивен тренировъчен режим върху силата на хващане и времето за поддържане на максимално усилие при елитни щангисти.

Методи: Участват 23 национални състезатели (11 жени, 12 мъже). Измерванията се проведеха преди и след тренировъчния период с динамометър ВІОРАС (САЩ). Силата на хващане и времето за поддържане на максимално изометрично усилие (до спад от 5% от максимума) се оценяваха трикратно за всяка ръка с интервал от 10 минути. Данните се анализираха с t-test за сдвоени проби (SPSS v.13) при ниво на значимост $p < 0.05$.

Резултати: При мъжете се наблюдава значително повишаване на силата на хващане (дясна ръка: 35.539 ± 3.17 до 39.116 ± 2.48 кг, $p < 0.05$; лява ръка: 32.089 ± 2.25 до 38.564 ± 4.26 кг, $p < 0.05$) и времето за поддържане на усилието (дясна: 8.417 ± 2.11 до 10.692 ± 2.35 сек.; лява: 9.583 ± 2.71 до 13.533 ± 3.94 сек.; $p < 0.05$). При жените се регистрира значително подобрене само в лявата (недоминантна) ръка ($p < 0.05$), докато останалите показатели не достигнаха статистическа значимост.

Заклучение: 20-дневният интензивен тренировък е достатъчен за подобряване на силата на хващане и издръжливостта при мъже, докато при жените ефектът е ограничен.

Ключови думи: щангисти, сила на хващане, динамометрия.

13.

Angelova P, Kanalev K, Boyadjiev N, Grancharov S. Spiroergometry tests of professional soccer players terminated at medical indications. Knowledge - International Journal 2019; 32(2): 271-275.

Abstract: Football is a functional sport requires speed, endurance, combinability and many others specific skills. In order to evaluate physical condition of professional football players different medical, sports and pedagogical, and functional tests are applied. Tests with loading are used for assessment of physical working capacity and the adaptation to physical loading. Spiroergometry tests give additional information about the condition of cardiovascular system and the aerobic capacity of the sportsmen.

The aim of the study was to analyze results from spiroergometry tests of professional soccer players in Bulgaria.

A group of 26 healthy professional soccer players, age 18-25 years, voluntary underwent spiroergometry test with veloergometer, with stepwise incremental physical loading on system AT-104 (Schiller, Switzerland). During investigation the heart rate (b. p. m.), levels of the systolic and the diastolic arterial blood pressure (mmHg), oxygen consumption (VO_2 , l/min), the volume of exhaled carbon dioxide (VCO_2 , l/min), and other functional indices were monitored. After the termination of each test the subject remains on the veloergometer for five minutes with 10% of the peak loading in order to recover the heart rate, levels of the arterial blood pressure, breathing rate etc. The anaerobic threshold (AT, calculated by VE/VCO_2 slope method) and the heart rate recovery after physical loading were terminated using software. The results of the tests were divided in two groups – the test was terminated at the subject's request (N, 15 tests), and test terminated at hypertonic blood pressure reaction (HR, 8 tests). Three tests were terminated at other medical indications. Results were presented as $\bar{x} \pm SD$. An independent samples t test was used (SPSS, v. 13).

Surprising 42% of the tests in present study were terminated at medical indications. The major reason for medical termination of the test was hypertonic blood pressure reaction - 72%. There were no differences in the body mass index between the groups. The loading at the range of the AT, heart rate at AT and blood pressure at the level of the AT between the groups were without significant differences. The recovery period was normal in both groups. VO_2 , the heart rate, levels of the systolic and the diastolic blood pressure at the different levels of physical loading were similar in group N and HR. We found out lower age of group N as compared with group HR

(20.36 ± 1.63 vs. 22.63 ± 4.37 years, $P < 0.05$), and higher maximal levels of the systolic and the diastolic blood pressure in HR ($P < 0.05$).

Regardless of the good physical condition of the professional soccer players 42% of the tests in the study were terminated at medical indications. Despite the little difference in the age between the groups it was significant. The basic functional indices were similar in each step of physical loading. Diseases were not found in the participants. Results of our study confirm necessity of applying functional tests. The data pay attention at the influence of the age and quality medical care in professional sport.

Keywords: soccer, spiroergometry tests, hypertonic blood pressure reaction to physical loading

Абстракт: Футболът е функционален спорт изкисващ бързина, издръжливост, комбинативност, и редица специфични умения. За оценка на физическото състояние на професионалните футболисти се прилагат редица медицински, спортно-педагогически и функционални тестове. Тестовите с физическо натоварване дават достоверна оценка на физическия работен капацитет и адаптацията на организма към физическо натоварване. Спироергометричните тестове дават допълнителна информация за състоянието на сърдечносъдовата система и аеробния капацитет на спортистите.

Целта на настоящото проучване беше да направим анализ на резултатите от спироергометрични тестове на професионални български футболисти.

Група от 26 професионални здрави футболисти, на възраст 18-25 години, доброволно се подложиха на спироергометричен тест на велоергометър със стъпаловидно повишаване на натоварването на система AT-104 (Schiller, Switzerland). По време на изследването мониторирахме сърдечната честота (удара в минута), стойностите на систоличното и диастоличното артериално налягане (mmHg), кислородната консумация (VO_2 , l/min), обемът на отделения въглероден диоксид (VCO_2 , l/min), и др. След прекратяване на всеки един тест въртенето продължи за пет минути с натоварване 10% от максимално достигнатото за възстановяване на функционалните показатели. Компютърно определихме анаеробния праг (AT, по метода VE/VCO_2 slope), определихме и възстановяването на сърдечната честота след физическо натоварване. Резултатите от тестовите разделихме в две групи – прекратяване на теста по желание (група N, 15 теста) и прекратяване на теста поради хипертонична реакция (група HR, 8 теста). Три изследвания бяха прекратени по други медицински показания. Получените данни обработихме с independent samples test (SPSS, v. 13). Данните са представени като $\bar{x} \pm SD$.

Изненадващо 42% от проведените тестове бяха прекратени по медицински показания. Главна причина за прекъсване на функционалното изследване по медицинско показание беше хипертонична реакция - 72%. Не установихме статистически значими разлики между групите в индекс телесна маса. Нивото на натоварване при AT, сърдечната честота при AT и стойностите на артериалното налягане при AT бяха без статистически значими разлики между групите. Възстановителният период също беше нормален и при двете групи. Кислородната консумация, сърдечната честота и стойностите на систоличното и диастоличното артериално налягане на различните нива на натоварване също бяха сходни при двете групи. Установихме по-малка възраст при група N в сравнение с прекъснатите тестове поради хипертонична реакция (20.36 ± 1.63 vs. 22.63 ± 4.37 , $P < 0.05$) и по-високи стойности на максималното систолично и диастолично артериално налягане при HR ($P < 0.05$).

Въпреки доброто физическо състояние на професионалните футболисти 42% от проведените спироергометрични тестове в нашето проучване бяха прекратени по медицински показания. Малката разлика във възрастта на спортистите от двете групи се

оказа статистически значима. Основните функционални показатели бяха сходни на всички нива на физическо натоварване. Не установихме заболяване при нито един спортист към момента. Резултатите от нашето проучване потвърждават необходимостта от провеждането на функционалните тестове. Получените данни насочват вниманието към значението на възрастта и качествено медицинско обслужване в професионалния спорт.

Ключови думи: футбол, спироергометрични тестове, хипертонична реакция при физическо Натоварване

14.

Angelova P, Kanalev K, Boyadjiev N. Aerobic and cardiac performance of elite weight lifters and soccer players. Knowledge - International Journal 2019; 34(6): 1811-1815. <https://ikm.mk/ojs/index.php/kij/article/view/2132/2131>

Abstract: Endurance training sessions and maximal strength training are different in general. That makes training sessions and aerobic, and pulmonary performance completely different in weight lifters and soccer players. Weight lifting requires maximal power and concentration, while football requires endurance, combinability and speed. Cardiopulmonary exercise testing is a basic method for evaluation of the functions of cardiovascular system in sportsmen, healthy people and in different diseases. Spiroergometry tests give additional information about the adaptation of the body to physical loadings, aerobic performance and oxygen pulse. Oxygen pulse estimates left ventricular stroke volume changes during exercise, and it is the ratio of VO₂ extracted per heartbeat.

The aim of the study was to investigate aerobic and cardiac performance, and the oxygen pulse of elite weight lifters and soccer players.

Two groups of 12 weight lifters and 17 soccer players, men, members of elite sport teams, voluntary underwent spiroergometry test on system AT-104 (Schiller, Switzerland). There was no difference in the age between weight lifters (group WL, n=12, 19.33±1.67 years) and soccer players (group S, n=17, 20.47±1.66 years), (P>0.05). The body mass index of WL (26.4±1.47 kg/m²) and S (24.99±3.58) was also similar (P>0.05).

Before the beginning of the tests we have obtained informed consent. The sportsmen denied diseases, usage of drugs and doping. Medical examinations were performed. The day before the test was without heavy physical activity. Veloergometer stepwise incremental protocol was applied.

Physical working capacity, represented as peak loading was lower in group WL as compared with group S (120±13.43 vs. 160±14.62 W, P<0.0001). Maximal heart rate was higher in S as compared with WL (172.59±14.51 vs. 137.18±12.8 b.p.m., P<0.0001). Maximal level of the systolic blood pressure was higher in S as compared with WL (179.12±24.70 vs. 137.50±15.88 mmHg, P<0.0001). Maximal level of the diastolic blood pressure was higher in S as compared with WL (93.24±12.37 vs. 79.08±10.10 mmHg, P<0.0001). Not surprising aerobic performance was better in the group of the soccer players. Oxygen pulse at the level of the anaerobic threshold was higher in soccer players' group as compared with WL (12.07±3.60 vs. 7.95±2.09, ml per beat, P=0.002), but maximal VO₂pulse was similar for WL (15.15±5.40, ml per beat) and S (17.29±3.20, ml per beat), (P>0.05). There were no differences between the groups in the values of VO₂pulse during the levels of loading from 30 to 120. The heart rate recovery after physical loading was determined in three grade scale (1-poor; 2-normal; 3-good) and there were no significant differences between the groups, WL (2.45±0.52), S (2.38±0.50), (P>0.05).

Despite the differences in aerobic and cardiac performance between the weight lifters and soccer players there were no differences in the values of the peak VO₂pulse. The values of the

VO₂pulse during the levels of physical loading from 30 to 120 W was similar in both groups. Further investigations are need to evaluate the importance of VO₂pulse values as an index for determining the physical condition in different diseases, healthy people, and sportsmen.

Keywords: soccer, weight lifting, oxygen pulse, cardiopulmonary exercise testing

Резюме: Тренировъчните режими за издръжливост и максимална сила са фундаментално различни, което обуславя разлики в аеробната и кардиопулмоналната производителност при щангисти и футболисти. Докато щангистите изискват експлозивна сила и концентрация, футболът изисква издръжливост, скорост и координация. Кардиопулмоналните тестове предоставят ключова информация за функционалността на сърдечно-съдовата система и адаптацията към натоварване.

Цел: Да се сравнят аеробната производителност, сърдечната функция и кислородния пулс (VO₂pulse) при елитни щангисти и футболисти.

Материали и методи: Участват 12 щангисти (19.33±1.67 г.) и 17 футболисти (20.47±1.66 г.) от национални отбори. Използвана е спироергометрия (система Schiller AT-104) със стъпаловиден протокол. Оценени са: физическа работна мощност (пиково натоварване), сърдечен ритъм, кръвно налягане, VO₂ пулс и възстановяване на сърдечния ритъм след натоварване.

Резултати: Физическа работна мощност: Футболистите демонстрират по-високо пиково натоварване (160±14.62 W) спрямо щангистите (120±13.43 W; $p < 0.0001$).

Сърдечна функция: Максималният сърдечен ритъм (172.59±14.51 vs. 137.18±12.8 уд./мин.) и кръвното налягане (систолично: 179.12±24.70 vs. 137.50±15.88 mmHg; диастолично: 93.24±12.37 vs. 79.08±10.10 mmHg) са значително по-високи при футболистите ($p < 0.0001$). Кислороден пулс: На прага на анаеробния метаболизъм VO₂ пулс е по-висок при футболистите (12.07±3.60 vs. 7.95±2.09 ml/уд.; $p = 0.002$), но пиковите стойности (17.29±3.20 vs. 15.15±5.40 ml/уд.) и VO₂pulse при натоварване 30–120 W не се различават ($p > 0.05$). Възстановяване: Няма значими разлики в скоростта на възстановяване на сърдечния ритъм след натоварване ($p > 0.05$).

Заключение: Въпреки значителните разлики в аеробния капацитет и сърдечната адаптация между двата спорта, кислородният пулс при максимално натоварване остава сходен. Това предполага, че VO₂ пулс може да отразява специфични физиологични адаптации, независими от вида на тренировъчния режим. Резултатите подчертават необходимостта от допълнителни изследвания за ролята на VO₂пулс като маркер за физическо състояние при спортисти и клинични популации.

Ключови думи: футбол, вдигане на тежести, кислороден пулс, кардиопулмонални тестове.

15.

Ангелова П., Бояджиев Н., Георгиева К., Терзиева Д., Атанасова П., Христов П.

Основни клинично-химични характеристики на плъхове, подложени на комбинирана високо липидна и високо въглехидратна диета без добавен холестерол. Сборник научни съобщения от конкурсна сесия Наука и младост: 176– 179, 2013

Нерационалният хранителен режим е основна причина за свръхтеглото и затлъстяването. Те се асоциират с редица социално значими заболявания като захарен диабет, сърдечно-съдови заболявания, метаболитен синдром (МетС) и др. При плъховете има разработени различни диетични режими за индуциране на затлъстяване и метаболитен синдром. Комбинираните високо липидни и високо въглехидратни диети се доближават до хранителния режим на хората със затлъстяване, дислипидемия, нарушения във въглехидратната обмяна и метаболитен синдром.

Basic clinical and chemical characteristics of rats subjected to a combined high-lipid and high-carbohydrate diet without added cholesterol

Irrational diet is a major cause of overweight and obesity. They are associated with a number of socially significant diseases such as diabetes mellitus, cardiovascular disease, metabolic syndrome (MetS) and others. In rats, various diets have been developed to induce obesity and metabolic syndrome. The combined high-lipid and high-carbohydrate diets are close to the diets of obese people, dyslipidemia, carbohydrate metabolism disorders and metabolic tan syndrome.