

• ДИТЯЧИЙ ТА ДИТЯЧО-ЮНАЦЬКИЙ СПОРТ

• CHILDREN AND YOUTH SPORTS

УДК 796.015.62.88:577.175.5

**ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКИ ПОКАЗНИКІВ РОЗВИТКУ
СИЛОВИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ТА ВМІСТУ
КОРТИЗОЛУ В КРОВІ АТЛЕТІВ-ПОЧАТКІВЦІВ
ЗА УМОВ ВАРІАТИВНОСТІ КОМПОНЕНТІВ
ТРЕНУВАЛЬНОЇ РОБОТИ****Андрій ЧЕРНОЗУБ***Миколаївський національний університет
ім. В. О. Сухомлинського*

Анотація. У процесі експериментальних досліджень встановлено, що в атлетів-початківців з однаковим рівнем підготовки та фізичним розвитком застосування в програмах тренувальних занять різних за обсягом та інтенсивністю навантажень сприяло однаковому зростанню їх силових можливостей (+35,7% ($p < 0,05$)). Своєю чергою аналіз даних контролю вмісту кортизолу в крові учасників демонструє різноспрямовану динаміку. Так, суттєве зниження цього гормону (-19,4% ($p < 0,05$)) спостерігається в осіб експериментальної групи, обсяг тренувальної роботи яких майже на 38,2% менший порівняно з контрольною групою (зниження вмісту кортизолу в крові впродовж експерименту – 0,8%).

Ключові слова: темп виконання вправ, силові можливості, кортизол, атлетизм, тренувальний процес, варіативність компонентів тренувальної роботи.

Постановка проблеми. Сучасний тренувальний процес вимагає максимального напруження та високого рівня узгодженості роботи всіх систем організму, в тому числі ендокринних залоз, що в комплексі є ключовим моментом забезпечення повноцінної фізичної працездатності. Її підвищення сприяє відповідному зростанню силових можливостей організму, що є найактуальнішим питанням при тренуваннях початківців, які не мають попереднього досвіду силових вправ [1, 8, 10].

За даними літератури відомо, що існують прямі фізіологічні взаємозв'язки між показниками вмісту гормонів і показниками тривалості та потужності виконуваних спортсменами тренувальних навантажень з наявністю певних відмінностей за рівнем тренуваності. При цьому за показниками вмісту низки ключових гормонів можна чітко оцінювати рівень адаптації організму до фізичних навантажень, відповідності останніх до інтенсивності регульованих ними метаболічних процесів та загалом контролювати безпечність тренувань [3, 7]. Щодо цього особливо інформативним є показник вмісту одного із гормонів кори надниркових залоз – кортизолу, який відіграє головну роль у підтримці метаболічного гомеостазу при активній м'язовій діяльності, коли підвищується інтенсивність використання енергії та різко змінюється обмін речовин [1, 11].

Незважаючи на значні обсяги літературних даних щодо закономірностей змін вмісту кортизолу в крові людини при різних патологічних станах, практично не висвітлені питання регуляції вмісту цього гормону в умовах динамічної зміни рівнів фізичних навантажень у клінічно здорових людей, серед яких і атлети-початківці. Тобто практично відкритими лишаються питання щодо деталізації характеру взаємозв'язків згаданого гормону з факторами силового тренувального процесу та його результативністю. Відповідно **метою досліджень** слугувало встановлення закономірностей змін вмісту кортизолу в крові атлетів-початківців (віком 20 років) та рівня їх спортивного результату залежно від різного обсягу та інтенсивності тренувальних навантажень. Загалом головним **завданням** було встановлення найоптимальніших спів

відношень між інтенсивністю, темпом і обсягом тренувальних навантажень, спрямованих на розвиток силових якостей у межах фізіологічно-адаптивних можливостей організму.

Основним змістом цієї статті є результати експериментальних досліджень за темою «Варіативність показників тренувальної роботи з атлетизму та їх вплив на динаміку функціонального стану організму студентів» (номер державної реєстрації 0109U004555), яка є частиною науково-дослідної тематики «Вдосконалення методів відбору та підготовки спортсменів у різних видах спорту» (протоколом №7 від 11.02.2009 р.) кафедри ТМФВ та здоров'я людини Миколаївського національного університету ім. В.О. Сухомлинського.

Матеріал, методи та організація досліджень. Для вирішення поставлених завдань 2011 року були виконані комплексні дослідження, які проводилися на базі фізкультурно-оздоровчого комплексу Миколаївського національного університету ім. В. О. Сухомлинського. У дослідженні взяли участь 40 охочих атлетів-початківців, юнаків віком 20–21 рік, з яких сформували 2 дослідні групи. Досліджували кров на вміст кортизолу та максимальний показник силових можливостей м'язів ніг під час виконання вправи «жим лежачи ногами на блоці».

Основна відмінність запропонованих програм тренувальних занять для кожної з груп полягала у виконанні силових вправ у різному темпі, що своєю чергою вплинуло на рівень показників тренувальної роботи за мікроцикл. Так, учасники першої дослідної групи виконували тренувальні вправи в помірному темпі (2 с тривала позитивна фаза та 4 с - відповідно негативна) з урахуванням запланованої ваги обтяження в кожному сеті. Атлети другої групи застосовували під час виконання фізичних вправ повільний темп (3 с – тривала позитивна фаза та 6 с - негативна) з урахуванням незмінного показника кількості піднімань штанги (КПШ) за тренувальне заняття за мікроцикл. Водночас тривалість окремого сету для учасників обох груп була фіксованою і становила 48 с.

Усі учасники, які брали участь у дослідженнях, попередньо пройшли повний медичний огляд і комплекс лабораторного контролю (9 показників), за результатами яких не мали медичних протипоказань до участі в експерименті. При формуванні груп не передбачали добір учасників за принципом груп-аналогів, що орієнтувало на пошук загальних закономірностей за типом вільної вибірки [6].

Забір крові на вміст кортизолу проводили чотири рази з інтервалом один місяць до тренування (у стані спокою). Зразки крові із вени відбирала медсестра під контролем лікаря, дотримуючись усіх чинних норм стерильності та вимог біобезпеки. Відібрані проби крові нумерували, складали необхідний опис, супровідні документи та доставляли в клінічну лабораторію.

Вміст кортизолу в крові досліджено методом імуноферментного аналізу в умовах сертифікованої медичної лабораторії «Valeo», м. Миколаєва. Матеріали досліджень статистично обробляли з використанням пакета програм «Статистика» в системі «Microsoft Excel-2010», орієнтуючись на фізіологічно допустиму норму вмісту кортизолу в сироватці крові здорових юнаків цього віку в межах 150 - 660 нмоль/л [13].

Результати досліджень та їх обговорення. Для отриманих первинних результатів комплексних досліджень визначали середнє арифметичне, статистичну похибку, рівень достовірності.

Установлено, що використання учасниками досліджуваних груп неоднорідного темпу під час виконання вправ суттєво впливає на рівень показників тренувальної роботи, фіксованих за тижневий мікроцикл, та їх динаміку (табл.1).

Отримавши статистичні дані, детально аналізували результати щодо вмісту кортизолу крові учасників досліджень, зразки якої були взяті у стані спокою (перед початком тренувального заняття), що відображено графіками на рис. 1,а.

Графічне відображення результатів контролю вмісту кортизолу на тлі регулярних занять культуризмом в учасників досліджень, фіксоване у стані спокою, демонструє неоднорідну динаміку показників у різних групах.

Їх динаміка проявляє певну залежність від програм тренувальних занять, які застосовані відносно досліджуваних груп. Ці програми відрізняються варіативністю компонентів трену-

вальної роботи, яка суттєво вплинула на відповідну різницю показників обсягу та інтенсивності фізичних навантажень.

Таблиця 1

Рівень показників тренувальної роботи за тижневий мікроцикл у групах учасників дослідження впродовж тримісячного експерименту залежності від темпу виконання вправ, n=40

Показники	Групи	На початку експерименту	У кінці експерименту	Різниця, %	p
Тривалість вправи, с	перша	48,0 ± 0,02	48,0 ± 0,02	-	>0,05
	друга	48,0 ± 0,02	48,0 ± 0,02	-	>0,05
Вср*, кг	перша	49,39 ± 0,35	69,63 ± 0,77	40,98	<0,05
	друга	43,69 ± 0,91	56,75 ± 1,20	29,89	<0,05
КПШ за мікроцикл**, к/р	перша	310,60 ± 0,44	291,10 ± 0,76	-6,28	<0,05
	друга	255,00 ± 0,00	255,00 ± 0,00	-	>0,05
Обсяг за мікроцикл***, кг	перша	10226,33 ± 88,22	12934,70 ± 119,39	26,48	<0,05
	друга	6293,00 ± 130,53	8171,00 ± 173,21	29,84	<0,05

Примітки: * - Вср – середня вага снаряду; ** - КПШ – кількість піднімань штанги впродовж заняття, *** - обсяг – обсяг виконаної роботи протягом заняття (кг).

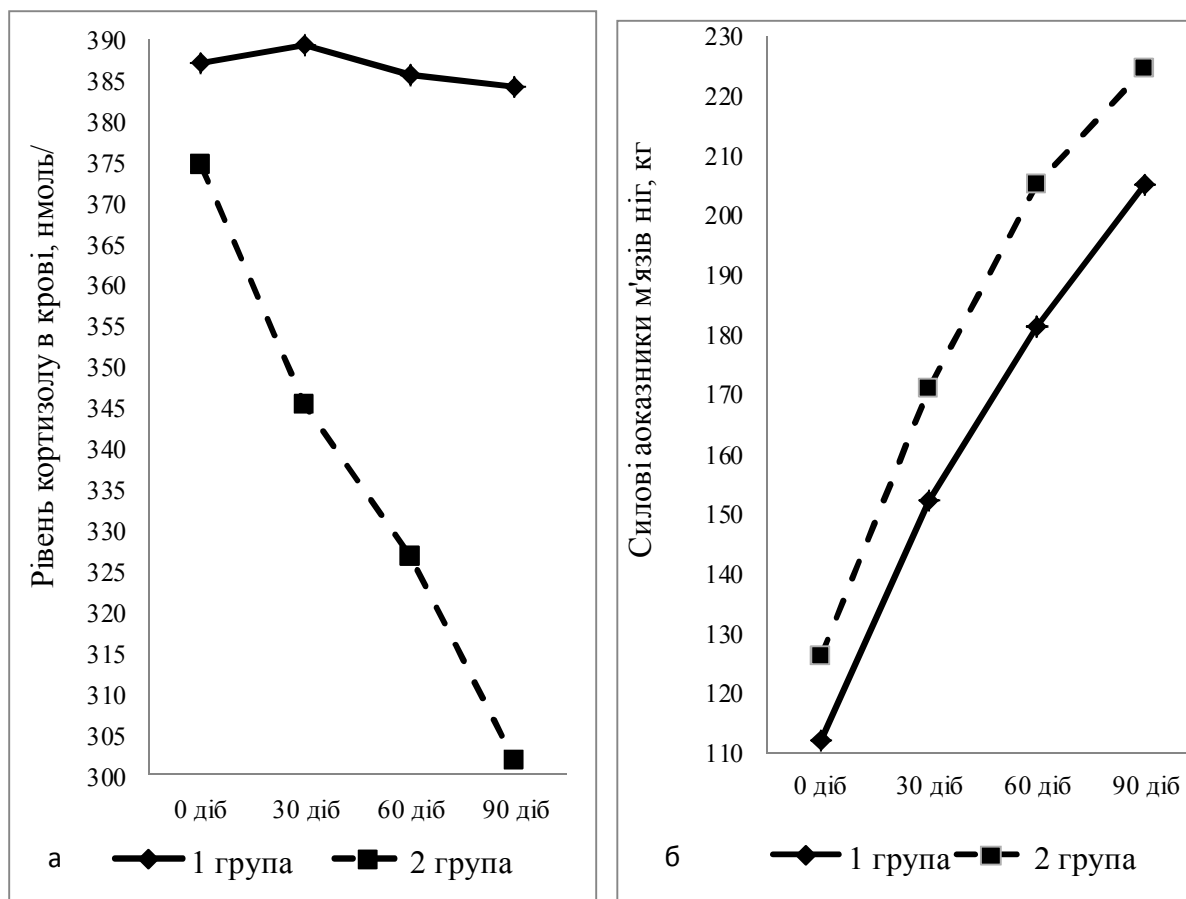


Рис. 1. Динаміка рівня кортизолу в крові учасників досліджень та їх силових можливостей м'язів ніг, n=40

а) динаміка вмісту кортизолу у крові атлетів-початківців у процесі експерименту;

б) динаміка силових можливостей м'язів ніг учасників дослідження в процесі занять атлетизмом

На початку експерименту середньогрупові показники вмісту кортизолу в крові представників усіх досліджуваних груп були в межах фізіологічних вікових норм, що свідчить про задовільний фізичний стан учасників досліджень. Надалі впродовж тримісячного періоду досліджень при контролі аналогічних показників у стані спокою (до початку тренувального заняття) зафіксовано достовірне зниження вмісту кортизолу в крові учасників другої групи (на 19,4% ($p < 0,05$)). Своєю чергою середньогрупові показники вмісту кортизолу в крові учасників першої групи, фіксовані впродовж експерименту, демонструють відсутність суттєвих змін ($- 0,8\%$ ($p > 0,05$)). Вірогідно, що таке нівелювання різниці в напрямках динаміки вмісту кортизолу в крові атлетів-початківців зумовлено єдиними адаптаційними механізмами, запуск яких ініціюють короткочасні силові навантаження різної за обсягом інтенсивністю.

За даними первинного контролю (у стані спокою) учасники досліджень демонструють майже однаковий рівень показників силових можливостей м'язів ніг під час виконання силового тестування в обох групах (у середньому $112,00 \pm 3,67$ кг у першій групі до $126,00 \pm 6,33$ кг у другій) (див. рис.1,б). Така ситуація свідчить про те, що юнаки, які брали участь у дослідженнях, мають однаковий рівень розвитку фізичних якостей, що дозволяє об'єктивно оцінити вплив запропонованих тренувальних навантажень на динаміку показників їх силових можливостей.

Середні показники силових можливостей досліджуваної групи м'язів у досліджуваних осіб під час виконання силової вправи на блоці, фіксовані протягом тримісячного періоду тренувальних занять, демонструють достовірну позитивну динаміку. Так, у представників першої групи силові можливості м'язів ніг зросли в середньому на $+35,7\%$ ($p < 0,05$). Аналогічну позитивну динаміку досліджуваного показника на $+35,7\%$ ($p < 0,05$) демонструють представники другої групи.

Порівняльний аналіз результатів поетапного контролю щодо показників обсягу тренувальної роботи та вмісту кортизолу в крові учасників дослідження свідчить, що між ними є відповідна закономірність. Так, суттєва відмінність у застосуванні відповідного темпу виконання вправ учасниками другої групи порівняно з першою групою вплинула не тільки на розбіжність (від 36,9% до 38,5% упродовж дослідження, див. табл.1) між обсягами виконаної тренувальної роботи, але й демонструє різноспрямовану динаміку вмісту кортизолу в крові досліджуваних осіб (див. рис. 1,а). Водночас при демонстрації названих відмінностей, спостерігається позитивна та достовірна динаміка показників силових можливостей в учасників обох груп.

Узагальнені результати досліджень дозволили отримати нові дані, дуже цікаві для розуміння закономірностей реакцій ендокринної системи щодо вмісту стероїдного гормону кори надниркових залоз (кортизолу) у крові культуристів-початківців та його динаміки в умовах довготривалого тренувального процесу залежно від варіативності компонентів тренувальної роботи. Дотепер низький рівень інформаційного освітлення цих питань пов'язаний із тим, що наявні матеріали щодо визначення рівнів та динаміки кортизолу були встановлені лише після застосування нетривалих тестових серій фізичних навантажень, обсяг та інтенсивність яких не відповідали реаліям тренувального процесу в силових видах спорту. Окрім цього, наявні дані щодо показників вмісту кортизолу при фізичних навантаженнях отримано тільки при контролі спортсменів, вони стосуються циклічних фізичних вправ (велоергометр), а дані щодо довготривалих контролів атлетів, особливо стосовно початківців, практично відсутні.

Висновки.

1. Рівень розвитку силових можливостей м'язів ніг, фіксований в учасників експериментальних досліджень упродовж тримісячних занять з обтяженнями, проявляє позитивно-одноманітну тенденцію до зростання в усіх дослідних групах ($+35,7\%$ ($p < 0,05$)), незалежно від варіативності компонентів тренувальної роботи, значної різниці її обсягів та різноспрямованої динаміки вмісту кортизолу в крові.

2. Установлено, що первинний рівень кортизолу (середньогрупові) в атлетів-початківців віком 20 - 21 рік у стані спокою коливається в межах $374,56 - 387,1$ нмоль/л, що відповідає межах норми $150-660$ нмоль/л. Середньогрупові показники вмісту кортизолу в крові учасни-

ків експериментальних досліджень, фіксовані після тримісячного тренувального процесу, показники обсягу тренувальної роботи в яких відрізнялися майже на 38,2 % ($p < 0,05$) між групами, сягають 301,83 - 384,1 нмоль/л, що також не виводить їх за межі норми.

3. У процесі тримісячних занять, застосовуючи в тренувальному процесі запропоновані варіанти компонентів тренувальної роботи, в учасників експериментальних досліджень фіксовані рівні вмісту гормону кортизолу в крові демонструють різноспрямовану динаміку. Так, вміст кортизолу в крові представників другої групи проявляє тенденцію до зниження на 19,4% ($p < 0,05$), а в осіб першої групи – ці показники майже не змінилися (-0,8%).

4. Отримані та узагальнені результати дослідження свідчать, що тренувальний процес з атлетизму, особливо на початковому етапі, потребує детальнішого контролю. За величинами компонентів тренувальної роботи та взаємодією функціональних можливостей ендокринної системи організму спортсменів-початківців.

Перспективи подальших досліджень. Відсутність даних у науково-методичній літературі щодо вмісту та характеру змін кількісних показників вмісту кортизолу в крові культуристів-початківців, при різноплановій варіативності компонентів тренувальної роботи, не дозволяє чітко контролювати тренувальний процес за вмістом гормонів, загрожуючи дестабілізацією ендокринної системи. Відповідно перспектива встановлення закономірностей та розкриття взаємозв'язків між рівнем гормону кортизолу та обсягами тренувальних навантажень надає можливості для науково обґрунтованого планування довготривалого тренувального процесу адекватного індивідуальним функціональним можливостям спортсменів на різних етапах підготовки.

Список літератури

1. Волков Н. И. Биохимия мышечной деятельности / Н. И. Волков, Э. Н. Несен, А. А. Осипенко, С. Н. Корсун. – К. : Олимпийская литература, 2000. – 540 с.
2. Платонов В. Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте / В. Н. Платонов. – К. : Олимпийская литература, 1997. – 584 с.
3. Уилмор Дж. Х. Физиология спорта и двигательной активности / Дж. Х. Уилмор, Д. Л. Костилл. – К. : Олимпийская литература, 1997. – 352 с.
4. Эмерсон Ф. Адаптация к стрессовым ситуациям к физическим нагрузкам / Ф. Эмерсон, М. Пшенникова. – М. : Медицина, 1988. – 253 с.
5. Михеев А. А. Стимуляция биологической активности, как метод управления развитием физических качеств спортсменов / А. А. Михеев. – Мн. : Спорт, 1999. – 398 с.
6. Камышников В. С. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике / В. С. Камышников. – М. : МЕДПресс-информ, 2004. – 920 с.
7. Князев Ю. А. Гормонально-метаболические диагностические параметры / Ю. А. Князев, В. А. Беспалова. – М. : Русский врач, 2000. – 96 с.
8. Чернозуб А. А. Вміст гормону кортизолу в крові юнаків із різним рівнем фізичної підготовки та його зміни в процесі разових тренувальних занять з атлетизму / А. А. Чернозуб // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2011. – № 7. – С. 97-99.
9. Shulster E. D. Cellular receptors for hormones and neuro transmitters / E. D. Shulster, A. Levitski. – New-York; Bris-Bone; Toronto // J. Wiley and Sons. – 1980. – P. 397.
10. Tremblay A. Effect of exercise-training on regulation of resting energy needs / Tremblay A., Despres J. P., Bouchard C. // J. Obesity and Weight Regul. – 1988. – Vol. 7. – N 1. – P. 6-16.
11. Painter P. C. Reference information for the clinical laboratory / Painter P.C., Cope J.Y., Smith J.L // Text Book of Clinical Chemistry. – Philadelphia, 1999. – P. 1799.
12. Tijssen P. Practice and theory of enzyme immunoassays. – Amsterdam; New York: Elsevier; New York, 1985. – 502 p.

List of references

1. *Volkov N. I.* Biohimija myshečnoj dejatel'nosti / N. I. Volkov, Je. N. Nesen, A. A. Osipenko, S. N. Korsun. – K. : Olimpijskaja literatura, 2000. – 540 s. (Rus.)
2. *Platonov V. N.* Obwaja teorija podgotovki sportsmenov v olimpijskom sporte / V. N. Platonov. – K. : Olimpijskaja literatura, 1997. – 584 s. (Rus.)
3. *Uilmor Dzh. H.* Fiziologija sporta i dvigatel'noj aktivnosti. / Dzh. H. Uilmor, D. L. Kostill. – K. : Olimpijskaja literatura, 1997. – 352 s. (Rus.)
4. *Emerson F.* Adaptacija k stressovym situacijam k fizicheskim zagruzkam / F. Meerson, M. Pshennikova. – M. : Medicina, 1988. – 253 s. (Rus.)
5. *Miheev A. A.* Stimuljacija biologicheskoj aktivnosti, kak metod upravljenja razvitiem fizicheskix kachestv sportsmenov / A. A. Miheev. – Mn. : Sport, 1999. – 398 s. (Rus.)
6. *Kamyshnikov V. S.* Spravochnik po kliniko-biohimicheskim issledovanijam i laboratornoj diagnostike / V. S. Kamyshnikov. – M. : MEDPress-inform, 2004. – 920 s. (Rus.)
7. *Knjazev Ju. A.* Gormonal'no-metabolicheskie diagnosticheskie parametry/ Ju. A. Knjazev, V. A. Bespalova. – M. : Russkij vrach, 2000. – 96 s. (Rus.)
 - a. *Chernozub A. A.* Vmist hormonu kortyzolu v krvi yunakiv iz riznym rivnem fizychnoyi pidhotovky ta yoho zminy v protsesi razovykh trenuval'nykh zanyat' z atletyzmu / A. A. Chernozub // Pedagogika, psyhologhiya ta medyko-biologichni problemy fizychnoho vykhovannya i sportu. – 2011. – № 7. – S. 97-99. (Ukr.)

ВЗАИМОСВЯЗИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАЗВИТИЯ СИЛОВЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ И СОДЕРЖАНИЯ КОРТИЗОЛА В КРОВИ АТЛЕТОВ-НОВИЧКОВ ПРИ ВАРИАТИВНОСТИ КОМПОНЕНТОВ ТРЕНИРОВОЧНОЙ РАБОТЫ**Андрей ЧЕРНОЗУБ***Николаевский национальный университет
им. В. А. Сухомлинского*

Аннотация. В процессе экспериментальных исследований установлено, что у атлетов-новичков с одинаковым уровнем подготовки и физическим развитием применение в программах тренировочных занятий различных по объему и интенсивности нагрузок способствовало одинаковому росту их силовых возможностей (+35,7% ($p < 0,05$)). В свою очередь, анализ данных контроля содержания кортизола в крови участников демонстрирует разнонаправленную динамику. Так, существенное снижение данного гормона (-19,4% ($p < 0,05$)) наблюдается у лиц экспериментальной группы, объем тренировочной работы которых почти на 38,2% меньше по сравнению с контрольной группой (снижение содержания кортизола в крови в течение эксперимента (- 0,8%).

Ключевые слова: темп выполнения упражнений, силовые возможности, кортизол, атлетизм, тренировочный процесс, вариативность компонентов тренировочной работы.

**RELATIONSHIP DEVELOPMENT INDICATORS
AND POWER CAPABILITIES OF CORTISOL
IN THE BLOOD AMONG NOVICE ATHLETES
ON CONDITION OF VARIATIVE COMPONENTS
OF TRAINING**

Andrij CHERNOZUB

National University of Mykolayiv after V. A. Sukhomlinsky

Annotation. According to experimental studies found that athletes beginners, with the same level of training and physical development, application programs, training sessions of different volume and intensity of stress have shown the same increase in their power capabilities (+35,7% ($p < 0,05$)). In turn, data analysis, control of cortisol in the blood of the participants, has demonstrated mixed trends. Thus, a significant decrease in this hormone (-19,4% ($p < 0,05$)) is observed in the experimental group of persons, less amount of training load almost in 38,2% compared with the control group (reduction of cortisol in the blood during the experiment – 0,8%).

Key words: rate of exercise, power capabilities, cortisol, athletics, training process, the variability of training components.

Стаття надійшла до редколегії 5.12.2011