

УДК 612.616.31: 577.175.5:796.015.62

ЧЕРНОЗУБ А.А.

Черноморский государственный университет им. Петра Могилы, г. Николаев

## ВЛИЯНИЕ ОСТРОЙ СИЛОВОЙ НАГРУЗКИ НА ПОКАЗАТЕЛИ ГОРМОНАЛЬНОГО ОТВЕТА У НЕТРЕНИРОВАННЫХ ЮНОШЕЙ В ПРОЦЕССЕ ЗАНЯТИЙ АТЛЕТИЗМОМ

**Резюме.** В статье отображены результаты экспериментальных исследований относительно особенностей изменения уровня стероидных гормонов кортизола и тестостерона в крови нетренированных юношей в ответ на острую силовую нагрузку различного характера. Установлено, что силовые нагрузки высокой интенсивности при незначительном объеме работы повышают уровень исследуемых гормонов в крови. Однако использование в процессе тренировки силовых нагрузок средней интенсивности и с большим объемом работы вызывает противоположный гормональный ответ, что проявляется в снижении уровня исследуемых гормонов в крови в сравнении с состоянием покоя. В свою очередь, выявлено, что независимо от характера гормонального ответа на острую силовую нагрузку, фиксированного на протяжении трех месяцев занятий атлетизмом, морфометрические показатели и силовые возможности организма участников обеих групп демонстрируют положительную динамику роста.

**Ключевые слова:** гормональный ответ, силовые нагрузки, кортизол, тестостерон, тренировочный процесс, силовые возможности.

### Введение

Двигательная активность, в том числе и тренировочная деятельность, подвергает механизмы поддержания гомеостаза серьезной нагрузке. При остром ответе на физическую нагрузку можно наблюдать усиление обменных процессов в организме спортсменов и особенно нетренированного контингента [11]. Механизмы, позволяющие организму переносить подобные нагрузки и приспосабливаться к ним, непосредственно связаны с гормональной регуляцией физиологических систем в сочетании с острыми и хроническими адаптационными изменениями [2, 5].

Различия в гормональном ответе в условиях тренировочной деятельности, особенно тестостерона (анаболический гормон) и кортизола (катаболический гормон), могут быть обусловлены уровнем интенсивности двигательной активности, объемом выполненной работы, а также режимом физической нагрузки [2, 9]. Двигательная активность может вызывать краткосрочное повышение или понижение уровня данных гормонов в крови в зависимости от вида и интенсивности упражнений, а также продолжительности тренировочного занятия [10, 11].

Резкое повышение содержания гормонов в крови (причинами которого могут быть возросший уровень секреции, ослабление очистки крови в печени, уменьшение объема плазмы, снижение скорости рас-

пада), которое наблюдается как во время, так и сразу после занятия силовыми упражнениями, увеличивает вероятность взаимодействия с белками либо со стероидными рецепторами [1, 2]. В то же время вполне возможно, что краткосрочное снижение уровня гормонов, которое, по всей видимости, возрастает с увеличением продолжительности и объема физической нагрузки, объясняется просто энергетическим дефицитом, возникающим во время двигательной активности [4, 8].

**Целью** данной работы является определение особенностей изменения уровня кортизола и тестостерона в крови нетренированных юношей в условиях острой силовой нагрузки различного характера, а также выявление закономерностей между характером гормонального ответа и ростом результативности в процессе занятий атлетизмом.

### Методы исследования

Обследовано 40 практически здоровых, не занимающихся атлетизмом или другими силовыми видами спорта юношей в возрасте 19–20 лет. Было сформировано две исследовательские группы (контрольная и экспериментальная).

© Чернозуб А.А., 2013

© «Международный эндокринологический журнал», 2013

© Заславский А.Ю., 2013

В качестве модельной мышечной деятельности на протяжении трех месяцев тренировок с периодичностью два занятия в неделю использовалась нагрузка силового характера. Представители контрольной группы выполняли следующую физическую нагрузку: количество силовых упражнений — 4; в каждом упражнении 4 серии по 8 повторений с интервалом отдыха между сериями около 1 минуты; темп выполнения упражнения средний (2/4 — 2 секунды в преодолевающем режиме, 4 секунды — в уступающем режиме); упражнения выполнялись с полной амплитудой; масса отягощения в данных условиях составляла около 80–82 % от максимальной (вес снаряда, с которым можно выполнить лишь одно повторение). В то же время участники экспериментальной группы выполняли нагрузку следующего характера: количество силовых упражнений — 4; в каждом упражнении 4 серии по 4 повторения с интервалом отдыха 1 минута; темп выполнения упражнения очень медленный (3/6 — 3 секунды в преодолевающем режиме, а 6 секунд — в уступающем режиме); упражнения выполняются с неполной амплитудой (90 % от максимальной); масса отягощения в данных условиях составляла 65–68 % от максимальной. Общая продолжительность отдельного тренировочного занятия для представителей каждой из групп составляла 29–32 минуты.

Все юноши, которые принимали участие в исследованиях, предварительно прошли полный медицинский осмотр и комплексный лабораторный контроль (9 показателей), по результатам которых не имели медицинских противопоказаний к участию в эксперименте.

Силовая нагрузка оценивалась по показателям величины компонентов тренировочной работы, используемых в процессе занятий атлетизмом. Для этой цели применялся метод определения индекса тренировочной нагрузки в атлетизме (ITNA) [3]. Регистрировались параметры максимальных силовых возможностей участников в тестовых упражнениях, производился расчет показателей нагрузки: коэффициента внешнего сопротивления ( $R_a$ ), относительного веса отяго-

щения ( $W_a$ ), величины силовой нагрузки ( $W_n$ ), ITNA. Контролировали исследуемые показатели четыре раза с интервалом в один месяц на протяжении трех месяцев систематических занятий атлетизмом. С аналогичным интервалом в процессе исследования контролировали динамику показателей антропометрии (обхватных размеров тела: грудной клетки, плеча, бедра) и импедансометрии (параметры состава тела: жировая масса, безжировая масса, индекс массы тела).

Лабораторные исследования сыворотки крови на содержание тестостерона и кортизола проводили четыре раза на протяжении трех месяцев занятий атлетизмом с интервалом в один месяц. Каждый раз при ежемесячном контроле было проведено по два забора крови: до тренировки (в состоянии покоя) и сразу после окончания тренировочного занятия. Образцы крови из вены участников исследований отбирала медсестра под контролем врача с соблюдением всех необходимых норм стерильности и требований безопасности. Концентрацию тестостерона и кортизола в сыворотке крови определяли методом иммуноферментного анализа в условиях сертифицированной медицинской лаборатории.

Материалы исследований подвергались статистической обработке с использованием пакета программ «Статистика» в системе Microsoft Excel 2010, ориентируясь на физиологически допустимую норму содержания тестостерона в сыворотке крови здоровых юношей данного возраста в пределах 12,1–38,3 нмоль/л и кортизола в пределах 150–660 нмоль/л [1].

## Результаты исследований и их обсуждение

В табл. 1 представлены значения параметров силовой нагрузки у нетренированных юношей контрольной и экспериментальной групп, фиксированные на протяжении трех месяцев занятий атлетизмом.

Фиксированные результаты контроля показателей  $R_a$  (отображающего уровень интенсивности физической нагрузки в зависимости от структуры тренировки и условий ее проведения) и ITNA (величина, отобра-

**Таблица 1. Значения параметров силовой нагрузки, фиксированные у нетренированных юношей на протяжении всего периода исследований,  $n = 40$**

Показатели	Исходные данные	Разница, %	После 1-го месяца тренировок	Разница, %	После 2-го месяца тренировок	Разница, %	После 3-го месяца тренировок
Коэффициент внешнего сопротивления, усл.ед.	$0,64 \pm 0,01$ $0,71 \pm 0,01$	Нет	$0,64 \pm 0,01$ $0,71 \pm 0,01$	Нет	$0,64 \pm 0,01$ $0,71 \pm 0,01$	Нет	$0,64 \pm 0,01$ $0,71 \pm 0,01$
Относительный вес отягощения, кг	$40,48 \pm 0,46$ $45,02 \pm 0,34$	+17,83 +26,92	$47,70 \pm 0,51$ $57,14 \pm 0,68$	+12,78 +15,73	$53,80 \pm 0,49$ $66,13 \pm 0,59$	+7,10 +9,04	$57,62 \pm 0,66$ $72,11 \pm 1,04$
Индекс тренировочной нагрузки в атлетизме, усл.ед.	$0,71 \pm 0,01$ $0,87 \pm 0,01$	Нет	$0,71 \pm 0,01$ $0,87 \pm 0,01$	Нет	$0,71 \pm 0,01$ $0,87 \pm 0,01$	Нет	$0,71 \pm 0,01$ $0,87 \pm 0,01$
Величина силовой нагрузки в атлетизме, кг/мин	$506,01 \pm 8,64$ $300,13 \pm 8,23$	+17,83 +26,92	$596,25 \pm 7,27$ $380,93 \pm 4,67$	+12,78 +15,73	$672,50 \pm 8,31$ $440,86 \pm 5,81$	+7,10 +9,04	$720,25 \pm 6,54$ $480,73 \pm 6,33$

**Примечание: в числителе — среднegrupповые результаты представителей контрольной группы, в знаменателе — среднegrupповые результаты юношей экспериментальной группы.**

жающая порог утомления организма спортсменов в процессе силовой нагрузки), фиксированных на протяжении всего периода исследований, не демонстрируют каких-либо отклонений от первичных данных. Данный факт свидетельствует, что структура тренировочного занятия, режим физической нагрузки и ее характер на протяжении всего периода не изменялись, что говорит о достоверности условий проведения эксперимента.

В то же время в течение всего периода исследований наблюдается положительная динамика роста показателей  $W_a$ , отображающего наиболее адекватный функциональным возможностям организма вес снаряда в заданных характеристиках силовой нагрузки, а также параметров  $W_p$ , отображающего объем выполненной работы за единицу времени с учетом особенностей структуры тренировочного занятия и характера силовых нагрузок (табл. 1). Это обстоятельство указывает на достаточно существенное влияние условий тренировочной деятельности на разницу в объеме выполненной работы участниками исследований, несмотря на то, что первичный уровень силовых возможностей всех участников практически идентичный.

В табл. 2 представлены значения параметров контрольного тестирования силовых возможностей организма, а также динамика морфометрических показателей и данных о составе тела представителей обеих

групп, фиксированные на протяжении трехмесячных занятий атлетизмом.

Анализ результатов контрольного тестирования исследуемых показателей свидетельствует о положительной динамике их параметров (табл. 2). Это проявляется в значительном росте (более +40 % за три месяца тренировок в сравнении с исходными данными) значений силовых возможностей организма при выполнении контрольных упражнений, а также в незначительном (в среднем около +5 % за период эксперимента) увеличении обхватных размеров тела участников исследования. Показатели состава тела также демонстрируют положительную динамику.

В табл. 3 отображены среднегрупповые значения показателей содержания тестостерона и кортизола в крови участников обеих групп в состоянии покоя и после физической нагрузки (силовой тренировки) на протяжении трех месяцев занятий атлетизмом.

На первом этапе эксперимента результаты гормонального ответа на силовые нагрузки средней интенсивности и большого объема работы (табл. 1), используемой представителями контрольной группы в процессе тренировки, демонстрируют снижение уровня тестостерона (-11,2 %) и кортизола (-8,25 %) в крови (табл. 3). В свою очередь, в ответ на силовую нагрузку высокой интенсивности при незначительном ее объеме, используемой представителями эксперимен-

**Таблица 2. Динамика показателей результативности участников обеих групп в процессе трехмесячных занятий атлетизмом, n = 40**

Показатели	Этапы контроля			
	Исходные данные	После 1-го месяца тренировок	После 2-го месяца тренировок	После 3-го месяца тренировок
<b>Максимальные силовые возможности юношей при выполнении контрольных упражнений</b>				
Жим лежа от груди на горизонтальной скамье, кг/1 раз	62,50 ± 1,72 61,00 ± 1,91	73,00 ± 1,72 73,50 ± 1,85	85,50 ± 2,38 85,00 ± 1,99	91,00 ± 2,80 94,50 ± 2,17
Тяга на блоке за голову, кг	65,50 ± 1,45 59,75 ± 1,56	72,00 ± 1,17 69,00 ± 1,56	78,00 ± 1,28 77,00 ± 1,38	80,75 ± 1,32 83,25 ± 1,27
Жим ногами на блоке, кг	116,25 ± 4,00 126,09 ± 6,34	145,25 ± 5,28 171,00 ± 6,59	171,75 ± 6,68 205,00 ± 6,33	188,25 ± 7,19 224,50 ± 6,10
Сгибание рук с гантелями стоя («молотки»), кг	27,00 ± 0,49 26,40 ± 0,45	30,40 ± 0,45 30,20 ± 0,61	33,80 ± 0,54 33,60 ± 0,54	35,40 ± 0,67 37,00 ± 0,57
<b>Обхватные размеры тела, см</b>				
Грудная клетка	101,90 ± 1,29 100,93 ± 0,79	103,75 ± 1,35 103,40 ± 0,53	105,15 ± 1,41 104,93 ± 0,44	105,98 ± 1,41 106,70 ± 0,37
Плечо	32,28 ± 0,33 33,00 ± 0,37	33,53 ± 0,38 34,15 ± 0,44	34,08 ± 0,39 34,93 ± 0,42	34,48 ± 0,40 35,65 ± 0,42
Бедро	52,73 ± 0,78 54,43 ± 0,51	53,63 ± 0,70 56,00 ± 0,56	54,00 ± 0,66 57,35 ± 0,58	54,40 ± 0,62 57,90 ± 0,58
<b>Показатели состава тела</b>				
Безжировая масса тела, кг	67,81 ± 1,31 64,17 ± 0,69	67,36 ± 1,30 66,08 ± 1,00	68,98 ± 1,17 66,25 ± 0,65	68,67 ± 1,31 66,98 ± 0,62
Жировая масса тела, кг	9,27 ± 0,87 12,79 ± 1,13	10,31 ± 0,84 11,40 ± 1,13	9,17 ± 0,76 11,33 ± 1,06	9,77 ± 0,66 11,15 ± 1,04
Индекс массы тела, усл.ед.	23,80 ± 0,51 24,10 ± 0,59	23,76 ± 0,39 24,28 ± 0,61	23,93 ± 0,49 24,31 ± 0,59	23,96 ± 0,39 24,47 ± 0,45

**Примечание:** в числителе — среднегрупповые результаты представителей контрольной группы, в знаменателе — среднегрупповые результаты юношей экспериментальной группы.

**Таблица 3. Изменение содержания кортизола и тестостерона в крови нетренированных юношей в условиях острой силовой нагрузки на протяжении трехмесячных занятий атлетизмом, n = 40**

Этапы контроля	Уровень кортизола в крови, нмоль/л			Уровень тестостерона в крови, нмоль/л		
	Исходный	После нагрузки	Разница, %	Исходный	После нагрузки	Разница, %
В начале эксперимента	398,86 ± 16,27 374,56 ± 4,97	364,84 ± 14,61 294,35 ± 9,18	-8,25 -21,41	15,98 ± 0,42 17,56 ± 0,93	14,19 ± 0,26 17,85 ± 1,03	-11,20 +1,65
После первого месяца тренировок	384,72 ± 7,67 358,81 ± 5,57	346,54 ± 13,69 382,18 ± 9,36	-9,92 +6,51	16,29 ± 0,37 16,66 ± 0,91	14,11 ± 0,51 18,31 ± 0,53	-13,38 +9,90
После второго месяца тренировок	385,45 ± 9,32 327,54 ± 9,91	339,15 ± 15,12 376,32 ± 9,46	-12,01 +14,89	17,11 ± 0,66 15,97 ± 0,71	14,89 ± 0,49 18,79 ± 0,78	-12,97 +17,65
После третьего месяца тренировок	371,36 ± 7,19 301,83 ± 18,50	312,85 ± 12,22 397,13 ± 10,98	-15,75 +31,57	17,64 ± 0,76 15,51 ± 0,69	15,11 ± 0,62 19,11 ± 0,64	-14,34 +23,21

**Примечание:** в числителе — среднегрупповые результаты представителей контрольной группы, в знаменателе — среднегрупповые результаты, фиксированные у юношей экспериментальной группы.

тальной группы, зафиксировано существенное снижение содержание кортизола (-21,4 %) в крови, но при этом уровень тестостерона практически не изменился (+1,65 %) в сравнении с исходными данными.

Таким образом, на основе анализа полученных результатов и обзора специальной литературы [5, 7, 11] можно предположить, что такой противоположный характер гормонального ответа, возможно, был обусловлен явно выраженным утомлением, развивавшимся во время занятия, а также низким уровнем тренированности юношей или недостаточной адаптацией организма к данному виду стресса.

По истечении первого месяца занятий атлетизмом среднегрупповые показатели уровня исследуемых гормонов в крови участников демонстрируют разнонаправленную тенденцию в ответ на острую силовую нагрузку разного характера. Так, у юношей контрольной группы при средней (0,64 усл.ед.) интенсивности физической нагрузки и большом объеме работы (596,25 кг/мин) (табл. 1) наблюдается снижение уровня гормонов кортизола (-9,92 %) и тестостерона (-13,38 %) в крови (табл. 3). Выявленный факт указывает на то, что, возможно, такой противоположный гормональный ответ обусловлен явно выраженным утомлением, причиной которого является достаточно большой объем выполняемой тренировочной нагрузки [5].

В то же время у представителей экспериментальной группы при использовании во время занятий более высокого показателя интенсивности физической нагрузки (0,71 усл.ед.) и значительно меньшего значения объема работы (380,93 кг/мин) наблюдается увеличение уровня исследуемых гормонов кортизола (+6,51 %) и тестостерона (+9,9 %) в крови в сравнении с состоянием покоя. Однако, несмотря на достаточно существенный разнонаправленный гормональный ответ на острую силовую нагрузку, фиксированный у представителей исследуемых групп (табл. 3), результаты контрольного тестирования силовых возможностей организма и морфометрические показатели тела демонстрируют положительную динамику роста у всех участников (табл. 2). Анализируя выявленный факт, можно предположить, что в условиях занятий атлетиз-

мом отсутствует прямая взаимосвязь между характером гормонального ответа на острую силовую нагрузку и достаточно существенным ростом силовых возможностей организма, а также положительной динамикой морфометрических показателей тела.

Таким образом, полученные результаты исследований после месяца занятий атлетизмом указывают на то, что, возможно, даже незначительные отклонения параметров объема и интенсивности физической нагрузки во время силовых тренировок существенно влияют на характер (повышение или снижение) гормонального ответа [1, 9, 11]. В то же время остается открытым вопрос: каким образом при снижении содержания кортизола и тестостерона в крови в ответ на острую нагрузку, что, возможно, происходит в результате утомления или перенапряжения на фоне энергетического дефицита в процессе тренировки [2], происходит положительная динамика роста морфометрических показателей и силовых возможностей организма на протяжении продолжительного периода занятий атлетизмом?

На основе анализа результатов, фиксированных после второго месяца систематических занятий атлетизмом, выявлено, что характер и степень изменения среднегрупповых показателей исследуемых гормонов в крови после острой силовой нагрузки практически аналогичны результатам, полученным месяц назад, но у юношей экспериментальной группы гормональный ответ демонстрирует более выраженную динамику (табл. 3). В свою очередь, на фоне незначительного снижения темпов роста силовых возможностей и морфометрических показателей тела участников обеих групп (табл. 2) значения контролируемых показателей силовой нагрузки продолжают увеличиваться, но с менее выраженной прогрессией (табл. 1).

Результаты исследований, фиксированные в обеих группах после третьего месяца тренировок, демонстрируют аналогичную (разнонаправленную) тенденцию динамики контролируемых показателей, которая наблюдалась при острой силовой нагрузке после первого и второго месяца исследований, но снова с более выраженным изменением уровня тестостерона и кортизола в крови юношей экспериментальной группы после



нагрузки в сравнении с состоянием покоя (табл. 3). При этом продолжаем наблюдать положительную динамику роста морфометрических показателей и силовых возможностей организма у юношей контрольной и экспериментальной групп независимо от характера силовых нагрузок (табл. 2).

В целом анализ результатов, фиксированных в течение трех месяцев занятий атлетизмом, указывает на то, что, несмотря на снижение (в контрольной группе) или повышение (в экспериментальной группе) содержания исследуемых гормонов в крови в ответ на острую силовую нагрузку различного характера наблюдается достаточно существенное повышение силовых возможностей организма (от +40,61 % в контрольной до +53,05 % в экспериментальной группах), а также незначительная положительная тенденция показателей обхватных размеров тела (от +4,63 % в контрольной до +6,69 % в экспериментальной группах) на протяжении трех месяцев исследований. Данное обстоятельство указывает на то, что возможно используемая в процессе тренировки двигательная активность вызывает краткосрочное повышение или понижение уровня исследуемых гормонов в зависимости от значения параметров силовой нагрузки и ее характера, структуры тренировочного занятия [10, 11].

Результаты изменения показателя исходного уровня тестостерона (до острой нагрузки), фиксированного на протяжении всего периода исследований, демонстрируют тенденцию к повышению значения показателя у представителей контрольной группы на +10,38 % ( $p < 0,05$ ) и снижению у юношей экспериментальной группы (–11,67 % ( $p < 0,05$ )). При этом исходный уровень кортизола демонстрирует тенденцию к снижению (от –6,89 % в контрольной до –19,41 % в экспериментальной группах), что, возможно, обусловлено различным значением объема выполненной тренировочной работы [4, 6].

Таким образом, результаты исследования характера и степени гормонального ответа на острую силовую нагрузку в процессе трехмесячных занятий атлетизмом показали, что использование во время тренировки маленького количества повторений (4 раза) с весом отягощения 65 % от 1 ПМ при высокой интенсивности ( $Ra = 0,71$  усл.ед.) и незначительном объеме (величина силовой нагрузки колеблется в пределах от 380 до 480 кг/мин) приводит к повышению (от +1,65 до +23,21 %) содержания тестостерона и кортизола (от 6,5 до 31,6 %) в крови в сравнении с состоянием покоя. В свою очередь, используя во время силовой нагрузки среднее количество повторений (8) с весом отягощения 82–85 % от 1 ПМ при средней интенсивности (0,64 усл.ед.) и большом объеме (от 596 до 720 кг/мин), наблюдается снижение уровня тестостерона в крови (от –11,2 до –14,34 % ( $p < 0,05$ )) и кортизола (от –8,25 до –15,75%) в ответ на предложенную нагрузку на протяжении всего периода исследований. Однако фиксированные показатели содержания гормона тестостерона в крови до и после силовой нагрузки не выходили за пределы физиологической нормы.

## Выводы

1. Результаты исследования динамики уровня тестостерона и кортизола в крови нетренированных юношей в условиях острой силовой нагрузки различного характера свидетельствуют о проявлении достаточно неоднотипного гормонального ответа, фиксированного на протяжении всего периода исследований. Повышение содержания исследуемых гормонов в крови нетренированных юношей происходит в ответ на силовые нагрузки высокой интенсивности при незначительном объеме. В то же время силовые нагрузки средней интенсивности и с большим объемом работы понижают уровень тестостерона и кортизола в сравнении с состоянием покоя.

2. В результате исследований выявлено, что гормональный ответ на острую силовую нагрузку становится более выраженным с каждым последующим месяцем занятий атлетизмом преимущественно в условиях использования во время тренировочного занятия силовых нагрузок высокой интенсивности при незначительном объеме работы. Одновременно результат долговременной адаптации занятий атлетизмом характеризуется наличием снижения темпов роста силовых возможностей и обхватных размеров тела в сравнении с данными, фиксированными после первого месяца тренировок, вследствие роста уровня толерантности организма к физическим нагрузкам.

3. Установлено, что независимо от характера гормонального ответа на острую силовую нагрузку, фиксированного на протяжении трех месяцев занятий атлетизмом, морфометрические показатели и силовые возможности организма участников обеих групп демонстрируют положительную динамику роста. Результаты указывают на то, что, возможно, в данных условиях занятий атлетизмом отсутствует прямая взаимосвязь между характером гормонального ответа на острую силовую нагрузку у нетренированных юношей и достаточно существенным ростом силовых возможностей их организма, а также положительной динамикой морфометрических показателей тела.

## Список литературы

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. Кремер У.Дж. Эндокринная система, спорт и двигательная активность / У.Дж. Кремер, А.Д. Рогол. — Киев: Олимпийская литература. — 600 с.
3. Пат. UA 76705 U, МПК А61В 5/22 (2006.01) Способ влияния на индекс тренувального навантаження в атлетизмі / Чернозуб А.А. — № u201208376; Заявл. 07.07.2012; Опубл. 10.01.2013; Бюл. № 1. — 3 с.
4. Alen M., Pakarinen A., Hakkinen K., Komi P.V. Responses of serum androgenic-anabolic and catabolic hormones to prolonged strength training // *International Journal of Sports Medicine*. — 1988. — 9. — 229-233.
5. Bosco C., Colli R., Bonomi R., von Duvillard S.P., Viru A. Monitoring of strength training: neuromuscular and hormonal

profile // *Medicine and Science in Sports and Exercise*. — 2000. — 32. — 202-208.

6. Fry A.C., Kraemer W.J., van Borselen F. et al. Catecholamine responses to short-term intensity specific resistance exercise overtraining // *Journal of Applied Physiology*. — 1994. — 77. — 941-946.

7. Hickson R.C., Hidaka K., Foster C., Falduto M.T., Chatterton R.T. Jr. Successive time courses of strength development and steroid hormone responses to heavy-resistance training // *Journal of Applied Physiology*. — 1994. — 76. — 663-670.

8. Kraemer W.J., Fry A.C., Warren B.J. et al. Acute hormonal responses in elite junior weightlifters // *International Journal of Sports Medicine*. — 1993. — 13. — 103-109.

9. Lehmann M., Gastmann U., Petersen K.G. et al. Training-overtraining: performance, and hormone levels, after a defined increase in training volume versus intensity in experienced middle- and long-distance runners // *British Journal of Sports Medicine*. — 1992. — 26. — 233-242.

10. Schmid P., Pusch H.H., Wolf W. et al. Serum FSH, LH, and testosterone in humans after physical exercise // *International Journal of Sports Medicine*. — 1982. — 3. — 84-89.

11. Viru A., Smirnova T., Karelson K., Snegovskaya S., Viru M. Determinants and modulators of hormonal responses in exercise // *Biology of Sport*. — 1996. — 13. — 169-187.

Получено 04.10.13 □

Чорнозуб А.А.

Чорноморський державний університет ім. Петра Могили,  
м. Миколаїв

#### ВПЛИВ ГОСТРОГО СИЛОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ПОКАЗНИКИ ГОРМОНАЛЬНОЇ ВІДПОВІДІ У НЕТРЕНОВАНИХ ЮНАКІВ У ПРОЦЕСІ ЗАНЯТЬ АТЛЕТИЗМОМ

**Резюме.** У статті відображені результати експериментальних досліджень щодо особливостей зміни рівня стероїдних гормонів кортизолу та тестостерону в крові нетренованих юнаків у відповідь на гостре силове навантаження різного характеру. Встановлено, що силові навантаження високої інтенсивності при незначному обсязі роботи підвищують рівень досліджуваних гормонів у крові. Однак використання в процесі тренування силових навантажень середньої інтенсивності та з великим обсягом роботи викликає протилежну гормональну відповідь, що проявляється у зниженні рівня досліджуваних гормонів у крові порівняно зі станом спокою. У свою чергу, виявлено, що незалежно від характеру гормональної відповіді на гостре силове навантаження, фіксованого протягом трьох місяців занять атлетизмом, морфометричні показники та силові можливості організму учасників обох груп демонструють позитивну динаміку зростання.

**Ключові слова:** гормональна відповідь, силові навантаження, кортизол, тестостерон, тренувальний процес, силові можливості.

Chernozub A.A.

Black Sea State University named after Petro Mogyla,  
Nikolayev, Ukraine

#### EFFECT OF ACUTE POWER LOAD ON THE PARAMETERS OF HORMONAL RESPONSE IN UNTRAINED YOUNG MEN DURING WEIGHT TRAINING EXERCISES

**Summary.** The article displays the results of experimental studies on the characteristics of the changes in steroid hormones cortisol and testosterone levels in the blood of untrained young men in response to the acute power load of various kinds. It is found that the power load of high intensity at a small volume of work increase the level of hormones in the blood. However, the use of power loads of average intensity during training and with heavy workload causes opposite hormonal response that shown in reducing hormones in blood in comparison with the state of rest. In turn, it was found that, irrespective of the nature of the hormonal response to acute power load, fixed for three months of training athleticism, morphometric parameters and power capabilities of the body of participants in both groups showed positive growth dynamics.

**Key words:** hormonal response, strength training, cortisol, testosterone, training process, power capabilities.