

# HORMONAL CHANGES HAVE MEN WHILE USING ANABOLIC STEROIDS

Sizov P.A.<sup>1</sup>, Golovanova N.E.<sup>2</sup> (Russian Federation) Email: Sizov427@scientifictext.ru

<sup>1</sup>Sizov Pavel Alekseevich – Undergraduate;

<sup>2</sup>Golovanova Natal'ja Erikovna - PhD in biochemical Sciences,  
DEPARTMENT OF BIOLOGICAL CHEMISTRY,

NORTH-WESTERN STATE MADICAL UNIVERSITY NAMED AFTER I.I. MECHNIKOV, SAINT-PETERSBURG

**Abstract:** in modern world the healthy lifestyle is popular and involves a commitment to maintaining the beauty of the body. People visit a gym, buy a variety of nutritional supplements, all order to look perfect and to please others. Many believe that visiting the gym, they overcome difficulties, develop the will power you develop yourself. The idea of harmonious development of personality formed the basis of modern bodybuilding. However, not everyone wants to spend a lot of time, because all of us have work, school, family or just a hobby. We want everything at once, want to reach the goal ASAP and achieve maximum results. Accordingly, people want – people get. In our world every day developed something new. And for our "body" person also came up with a list of the substances that can help us to make it beautiful and muscular. But do they really help ??? To achieve results, often used is the introduction of anabolic drugs, which include anabolic steroids. Unfortunately, using them, people obsessed with the idea of creating a beautiful body, not thinking about the hormonal changes that entails a shift in the biochemical and physiological processes. Also, when using these drugs possible violations of the various systems of the body. First and foremost, endocrine. The result can be the development of diseases, such as acne or hypertrophy of the prostate. But who cares? Because the end - goal is to make the body, while not thinking about the consequences of various violations.

**Keywords:** anabolics, steroids, our body, gym, hormonal changes.

## ИЗМЕНЕНИЕ ГОРМОНАЛЬНОГО ФОНА У МУЖЧИН ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АНАБОЛИЧЕСКИХ СТЕРОИДОВ

Сизов П.А.<sup>1</sup>, Голованова Н.Э.<sup>2</sup> (Российская Федерация)

<sup>1</sup>Сизов Павел Алексеевич – студент;

<sup>2</sup>Голованова Наталья Эриковна – кандидат биохимических наук,  
кафедра биологической химии,

Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, г. Санкт-Петербург

**Аннотация:** в современном мире популярен здоровый образ жизни, который предполагает и стремление к поддержанию красоты тела. Люди посещают тренажерные залы, покупают разнообразные пищевые добавки, все для того, чтобы выглядеть идеально и нравиться другим. Многие полагают, что посещая тренажерный зал, они преодолевают трудности, развивают силу воли, развивают себя. Идея гармоничного развития личности легла в основу и современного бодибилдинга. Однако, не все хотят тратить на это достаточно много времени, ведь у всех у нас есть работа, учеба, семья или просто какое-нибудь хобби. Мы хотим все и сразу, хотим достигать цели в кратчайшие сроки и добиваться максимального результата. Соответственно, человек захотел – человек получил. В нашем мире каждый день разрабатывается что-то новое, происходит какое-то открытие. И для нашего «тела» человек тоже придумал перечень веществ, которые помогают сделать его красивым и мускулистым. Но действительно ли они помогают??? Для достижения результатов нередко используется введение анаболических препаратов, к которым относятся анаболические стероиды. К сожалению, используя их, человек, одержимый идеей по созданию красивого тела, не задумывается об изменении гормонального фона, что влечет за собой сдвиг биохимических и физиологических процессов. Так же, при применении данных препаратов возможны нарушения работы различных систем организма. В первую очередь, эндокринной. Следствием этого может быть развитие заболеваний, например, таких как акне или, гипертрофия простаты и др. Но кому это интересно? Ведь по итогу - цель - сделать тело, при этом не думая о последствиях и различных нарушениях.

**Ключевые слова:** анаболики, стероиды, наше тело, спортивный зал, гормональные изменения.

**Цель работы:** оценить динамику изменения гормональных показателей и степень опасности каждого препарата, применяемого участником

**Задачи:**

1) Проанализировать динамику отдельных гормонов, основываясь на анализах участников исследования.

2) Сравнить тенденцию изменения данных гормонов для участников разного возраста.

3) Рассмотреть механизмы работы анаболических стероидов.

4) Оценить возможность риска развития заболевания, которое может быть спровоцировано приемом определенного анаболического стероида.

**Материалы и методы:** В данном анонимном, добровольном исследовании участвовали мужчины разного возраста – от 18 до 20 лет, до 30 и от 30 и старше, активно занимающиеся в тренажерном зале и использующие анаболические стероиды как дополнительную стимуляцию для роста мышц при тренировках.

В венозной крови участников определяли концентрацию гормонов пролактина, тестостерона и эстрадиола. Определение показателей выполняли до приема анаболических стероидов и после.

Определение концентрации гормонов проводилось методом электрохемилюминесцентного иммуноанализа в клинической лаборатории. Участников анкетировали по вопросам физической нагрузки, сна, питания и сексуального поведения.

Таблица 1. Результаты анализов до проведения курса

приема	До 20 лет			До 30 лет			Больше 30 лет		
	Э	Т	П	Э	Т	П	Э	Т	П
<b>О Оксандролон</b>	5.83	14.5 40	360.4 0	-	-	-	-	-	-
<b>Тестостерона деканоат</b>	-	7.98 *	5.43*	-	-	-	19,0 0	275,0 0	261,00
<b>Тестостерона пропионат</b>	-	-	-	20.7 8	21.39 0	215.1 0	-	-	-
<b>Винстрол</b>	-	-	-	20.7 8	21.39 0	215.1 0	-	-	-
<b>Метандиенон</b>	-	7.98 *	5.43*	-	-	-	-	-	-
<b>Гормоны</b>	<b>Э</b>	<b>Т</b>	<b>П</b>	<b>Э</b>	<b>Т</b>	<b>П</b>	<b>Э</b>	<b>Т</b>	<b>П</b>

Таблица 2. Результаты анализов после проведения курса

После приема	До 20 лет			До 30 лет			Больше 30 лет		
	Э	Т	П	Э	Т	П	Э	Т	П
<b>О Оксандролон</b>	16.7 7	3.99	149.3 0	-	-	-	-	-	-
<b>Тестостерон деканоат</b>	30.0 *	3.95 *	17.73 *	-	-	-	687,0 0	100,0 0	391,0 0
<b>Тестостерон пропионат</b>	-	-	-	167.0 0	37.5 0	241.0 0	-	-	-
<b>ВинсВи Винстрол</b>	-	-	-	167.0 0	37.5 0	241.0 0	-	-	-
<b>Метандиенон</b>	30.0 *	3.95 *	17.73 *	-	-	-	-	-	-
<b>Гормоны</b>	<b>Э</b>	<b>Т</b>	<b>П</b>	<b>Э</b>	<b>Т</b>	<b>П</b>	<b>Э</b>	<b>Т</b>	<b>П</b>

**Э-ЭСТРАДИОЛ** N 7,63 – 42,60 пг/мл \*N 5,0 – 53,0 нг/л  
**Т-ТЕСТОСТЕРОН** N 8,640 – 29,00 нмоль/л \*N 2,4 – 9,5 мкг/л  
**П-ПРОЛАКТИН** N 86,00 – 324,00мкМЕ/мл) \*N 2,64 – 13,13 мкг/л

В таблице 1 указаны результаты анализов до приема анаболических стероидов, а в таблице 2 – после.

#### Описание препаратов:

В данном исследовании были использованы следующие препараты:

*Оксандролон* – принимался внутрь перорально. Препарат представляет из себя производное дигидротестостерона. Препарат обладает следующими эффектами: Повышение рельефности и твердости мускулатуры, сжигание жира, повышение уровня гормона роста и увеличение силы [4].

*Метандиенон* - принимался внутрь перорально. Препарат так же, как и предыдущий является производным дигидротестостерона. Проникая в клеточное ядро, активирует генетический аппарат клетки, что приводит к увеличению синтеза ДНК, РНК и структурных белков, активации ферментов цепи тканевого дыхания и усилению тканевого дыхания, окислительного фосфорилирования, синтеза АТФ и накоплению макроэргов внутри клетки. Стимулирует анаболические и подавляет катаболические

процессы, вызванные ГКС. Приводит к увеличению мышечной массы, уменьшению отложений жира и положительному азотистому балансу [4].

*Тестостерона деканоат*: способом применения является – внутримышечная инъекция. Препарат – эфир тестостерона.

- 1) Увеличение мышечной массы (в среднем на 6 кг в месяц)
- 2) Антикатаболическое действие
- 3) Усиление кроветворения за счет увеличения количества эритроцитов в крови. Из-за этого повышается общая выносливость.
- 4) Повышение либидо во время приема [4].

*Винстрол*: применялся также перорально. И тоже является производным дигидротестостерона. Стимулирует анаболические и подавляет катаболические процессы, вызванные глюкокортикоидами.

Улучшает трофику тканей. Гемопоэтическое действие вызвано стимуляцией синтеза эритропоэтина.

*Тестостерона пропионат*: способ применения: внутримышечные инъекции. Препарат является эфиром тестостерона. Иницирует транскрипцию генов и создает положительный азотистый баланс. Вызывает пролиферацию клеток сателлитов в мышечной ткани [4].

#### **Обсуждение, результаты:**

Общим в полученных результатах является снижение количества тестостерона после отмены препаратов, рост эстрадиола и пролактина. У мужчин в возрасте до 20 лет падение тестостерона ниже нормального показателя или приближение к нижней границе нормы, количество эстрадиола удерживается в пределах нормы. У мужчин более старшего возраста содержание эстрадиола резко превышает норму, тестостерон выше нормы (но до приема препарата показатели были выше).

Рост эстрадиола и пролактина будет переключать направление метаболизма с мужского на женский тип.

#### **Синтез половых гормонов**

Стероидные гормоны, как известно, синтезируются в коре надпочечников и в половых железах нашего организма. По количеству углеродных атомов стероиды отличаются друг от друга:  $C_{21}$  - гормоны коры надпочечников и прогестерон;  $C_{19}$  - мужские половые гормоны - андрогены и тестостерон;  $C_{18}$  - женские половые гормоны - эстрогены. Общим для всех стероидов является наличие стеранового ядра – скелета всех стероидных гормонов.

Стероидные гормоны синтезируются из холестерина (27 углеродных атомов) в результате следующих реакций: - отщепление бокового радикала; - образование дополнительных боковых радикалов в результате реакции гидроксирования с помощью специальных ферментов (белков, ускоряющих реакции в организме) монооксигеназ (гидроксилаз) - чаще всего в 11-м, 17-м, и 21-м положениях (иногда в 18-м). На первом этапе синтеза стероидных гормонов образуются, так называемые, предшественники (прегненолон и прогестерон). Лимитирующим этапом синтеза стероидов является стадия перехода холестерина в митохондрию и его превращение в биологически активное вещество - прегненолон. Этот процесс регулируется мозгом, а именно гормоном передней доли гипофиза - АКТГ, который контролирует сам синтез и секрецию глюкокортикоидов, а также андрогенов. Продукция АКТГ в аденогипофизе контролируется кортиколиберином – регулятором гипоталамуса, Секретия кортиколиберина находится в обратной

зависимости от уровня АКТГ в кровотоке. В свою очередь АКТГ стимулирует образование в коре надпочечников глюкокортикостероидных гормонов [5].

В семенных канальцах, простате (предстательной железе), коже, наружных половых органах тестостерон является предшественником более активного андрогена – дигидротестостерона (ДГТ). Эта трансформация, в которой участвует примерно 4% тестостерона, происходит в результате восстановления двойной связи кольца А и 3-кетогруппы при участии цитозольного фермента - NADPH-зависимой 5 $\alpha$ -редуктазы. Семенники человека выделяют в сутки около 50-100 мкг ДГТ. Тем не менее, большее количество гормона - следствие периферических превращений, и суммарная суточная секретия ДГТ составляет порядка 400 мкг, что практически в 10 раз ниже уровня секретии самого тестостерона. Тестостерон является своеобразным «прекурсором» (то есть предшественником) эстрадиола и дигидротестостерона.



Рис. 1. Пути превращения тестостерона (волнистой линией подчеркнуты ключевые ферменты и продукты реакции)

Введение ДГТ внешне, возможно, выключает выработку собственного тестостерона (по петле обратной связи) и способствует сдвигу в ароматазной реакции в сторону образования эстрадиола.

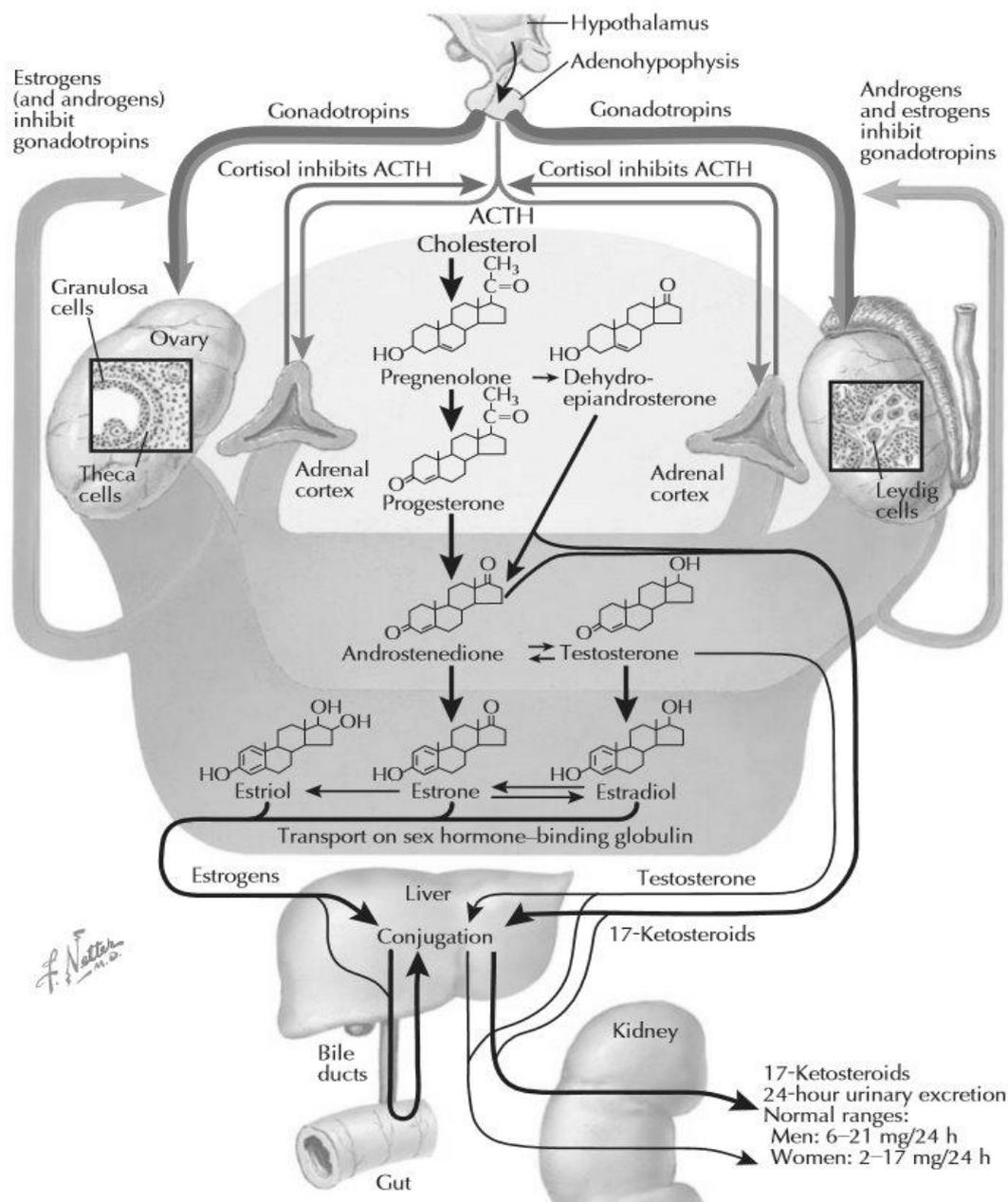


Рис. 2. Биосинтез стероидных гормонов и возможные пути их воздействия [3]

ДГТ во много раз активнее тестостерона. При этом, повышенное действие ДГТ может вызвать развитие **аденомы простаты (ДГПЖ)**: большое значение в развитии ДГПЖ играет именно повышение

концентрации и активности фермента 5- $\alpha$ -редуктазы, который в организме может существовать в виде изоферментов I и II типа, находящихся на наружной мембране ядра клеток эпителия предстательной железы. Под их действием тестостерон внутри самой клетки превращается в дигидротестостерон. Дигидротестостерон связывается с андрогенными рецепторами ядра клетки, меняя процесс экспрессии генов. В результате начинается повышенный синтез белка и стимулируется клеточная пролиферация. Доказано, что при ДГПЖ повышается адренергическая иннервация, что может быть связано исключительно с повышением плотности гладкой мускулатуры (гипертрофии), а не с высоким показателем активности  $\alpha$ -адренорецепторов. В структуре предстательной железы определяется до 98 %  $\alpha$ -адренорецепторов, из них 60-85 % представлены селективными  $\alpha_{1A}$ -адренорецепторами. В детрузоре (*m. Dutruso grinae*) находится около 66 %  $\alpha_1$ -адренорецепторов. Возбуждение  $\alpha_{1A}$ -адренорецепторов сопровождается повышением тонуса гладкомышечных волокон простаты, ее капсулы, шейки мочевого пузыря и задней уретры (динамическая инфравезикальная обструкция). Раздражение  $\alpha_{1D}$ -адренорецепторов (афферентных нервов) приводит к гиперчувствительности мочевого пузыря, нарушению функции накопления и появлению частых позывов к мочеиспусканию (поллакиурии). При возбуждении  $\alpha_{1B}$ -адренорецепторов возникает спазм сосудов, вызывающий ишемию детрузора и снижение его сократительной активности. В 60-100 % ДГПЖ сопровождается асептическим воспалением простаты (простатитом), которое приводит к ее отеку и, как следствие, к увеличению степени обструкции уретры, болевому синдрому и дизурии [1].

Другие эффекты ДГТ представлены на рис. 3.

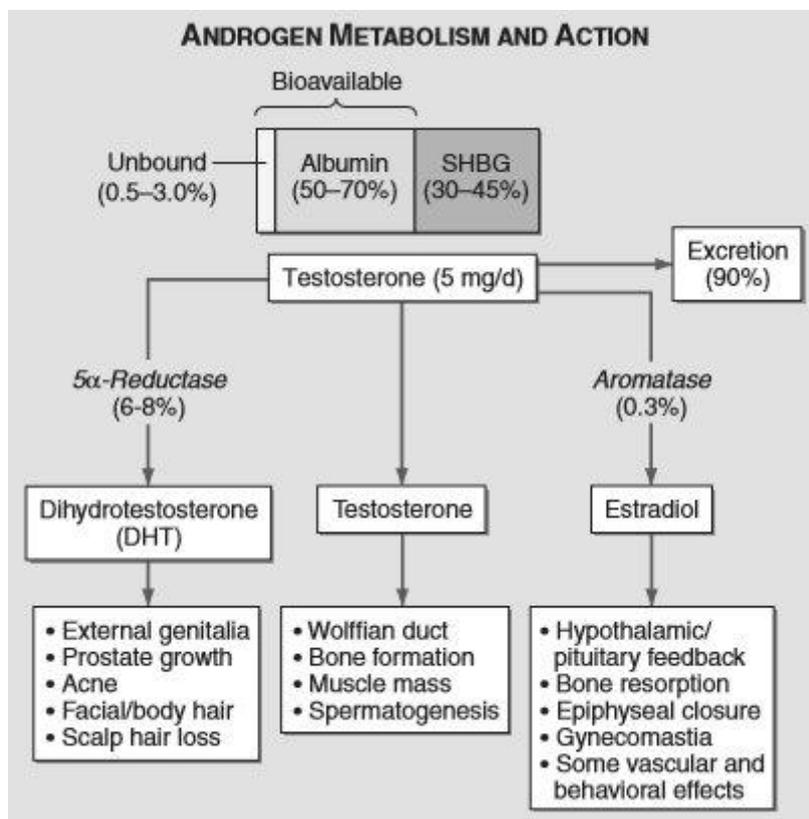


Рис. 3. Другие эффекты ДГТ [3]

Другая острая проблема - **акне** — это расстройство pilosebационного комплекса кожных покровов, вследствие которого повышается производство и запасание сальной железой кожного сала. Сама сальная железа образована специфическими клетками — себоцитами, которые отвечают за производство кожного сала. Данные клетки среди большого количества различных рецепторов имеют на своей поверхности и андрогенные рецепторы, с которыми могут соединяться андрогены. ДГТ обладает самой большой способностью связываться с андрогенными рецепторами. Себоциты синтезируют 5-альфа-редуктазу сами, способствуя преобразовыванию тестостерон в ДГТ, тем самым себоцит получает команду на производство кожного сала. Проблема со стероидным акне заключается в том, что кожное сало производится в сверхколичествах и происходит закупорка поры волосяного фолликула. После образования своеобразной пробки -микрокомедон, под верхними кожными покровами создается благоприятная анаэробная среда для жизни и размножения бактерий и микроорганизмов, среди которых главенствующую роль в образовании акне занимает бактерия *Propionibacterium acnes*. Данная бактерия

питается жирными кислотами кожного сала и продуктами своей жизнедеятельности вызывает воспаление. Вот с этого момента и появляется реальная проблема, которая становится видна и вам, и окружающим [6].

### **Заключение**

Таким образом, результаты биохимических исследований демонстрируют изменение содержания эстрадиола, тестостерона и пролактина, с преимущественным повышением эстрадиола и пролактина и снижением тестостерона после отмены приема стероидного анаболического препарата. Величина изменения связана с возрастом участника и группой используемого препарата. Но! В любом случае самопроизвольное изменение гормонального фона приводит к тяжелым заболеваниям. Наш организм – это система, отточенная эволюцией. Даже малейшее изменение в ней может вести за собой летальные последствия. Существует много безопасных способов набрать мышечную массу, не следует всегда гнаться за созданием превосходного тела, жертвуя при этом своим здоровьем. Это похоже на эффект бабочки.

### **Список литературы / References**

1. Урология: учебник / Б.К. Комяков, 2012. 464 с.: ил. С. 370.
2. Биохимия: Учебник / Под ред. Е.С. Северина. 4-е изд., испр. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. Б63 784с.: ил. С. 611.
3. Endocrinology: J. Larry Jameson / HARRISON'S Endocrinology , Second Edition. P. 371, 144.
4. Препараты, все о бодибилдинге. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://sportwiki.to/> (дата обращения: 15.04.2017).
5. Биохимия гормонов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.studfiles.ru/preview/1218994/> (дата обращения: 29.03.17).
6. Акне и дигидротестостерон. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://do4a.com/threads/%D0%91%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%B1%D0%B8%D0%BB%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B3-%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B4%D1%8B-%D0%BF%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5-%D0%B8-%D0%BA%D0%B0%D0%BA-%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B8%D0%B5-%D0%B0%D0%BA%D0%BD%D0%B5-%D0%9D%D0%B5-%D0%B4%D0%BB%D1%8F-%D1%81%D0%BB%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D1%85.20436/> (дата обращения: 14.04.17).

### **Список литературы на английском языке / References in English**

1. Urologija[urology]: Uchebnik [tutorial]/ В. К. Komjakov, 2012. 464 с.: ил. P. 370.
2. Biohimija[Biochemistry]: Uchebnik[tutorial]/ Pod red. E.C. Severina. 4-e izd., ispr M.: GJeOTAR-Media, 2006. B63 784 c. : il. P. 611.
3. Endocrinology: J. Larry Jameson / HARRISON'S Endocrinology, Second Edition. P. 371. 144.
4. Preparaty vse o bodidildinge. [Everything about bodybuilding].[Electronic resource] URL: <http://sportwiki.to/> ( date of access: 15.04.2017).
5. Biohimija gormonov[biochemistry of hormones] [Electronic resource]. URL: <http://www.studfiles.ru/preview/1218994/> (date of access: 29.03.17).
6. Akne i digidrottestosteron[acne and dihydrotestosterone]. [Electronic resource]. URL: <https://do4a.com/threads/%D0%91%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%B1%D0%B8%D0%BB%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B3-%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B4%D1%8B-%D0%BF%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5-%D0%B8-%D0%BA%D0%B0%D0%BA-%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B8%D0%B5-%D0%B0%D0%BA%D0%BD%D0%B5-%D0%9D%D0%B5-%D0%B4%D0%BB%D1%8F-%D1%81%D0%BB%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D1%85.20436/> (date of access: 14.04.17).