УДК 796.01:159 **DOI: 10.14526/2070-4798-2020-15-1-82-88**

Влияние системы упражнений «Изотон» на состав тела студенток специальных медицинских групп

Кузнецова Л.Н., Анисимова А.Ю., Гибадуллин И.Г.*
Ижевский государственный технический имени М.Т. Калашникова
г. Ижевск, Россия
ORCID: 0000-0002-7499-4533, a.mihailova@udm.ru
ORCID: 0000-0002-5899-91, lubarik17@rambler.ru
*ORCID: 0000-0001-6386-1121, ffkis@istu.ru**

Аннотация: В статье рассматривается экспериментальная методика с использованием упражнений системы «Изотон». Цель данной методики – вызвать целесообразные срочные тренировочные эффекты в организме занимающихся. Планирование вида и глубины срочных тренировочных эффектов определяется теми отставленными тренировочными эффектами, которые требуется получить для решения задачи улучшения физического состояния и здоровья в целом. ***Методы исследования.*** Анализ и обобщение научной литературы, эксперимент, методы математической статистики. Эксперимент проводился на девушках студентках 3-го курса специальной медицинской группы, контрольная группа занималась по утвержденной программе, а в экспериментальной группе применялись упражнения системы «Изотон». ***Результаты.*** Во время эксперимента была выявлена эффективность влияния системы упражнений «Изотон» на состав тела человека. Доказано, что статодинамические упражнения влияют на состав тела. В экспериментальной группе увеличились показатели индекса массы тела, безжировой массы, общей воды и общей жидкости, повысился уровень активной клеточной массы и уровень внутриклеточной жидкости. Наблюдается также общее снижение веса, показателей жировой массы. Основной обмен остался практически на прежнем уровне.
Ключевые слова: метод биоимпедансометрического обследования, студенты, упражнения системы «Изотон», состав тела.

Для цитирования: Кузнецова Л.Н., Анисимова А.Ю., Гибадуллин И.Г.* Влияние системы упражнений «Изотон» на состав тела студенток специальных медицинских групп. Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. 2020; 15(1): 82-88. DOI: 10.14526/2070-4798-2020-15-1-82-88

The influence of “Isoton” system exercises on body content of female students of special medical groups

Lyudmila N. Kuznetsova, Aleksandra Yu. Anisimova, Ildus G. Gibadullin*
M.T. Kalashnikov State Technical University, Izhevsk, Russia
ORCID: 0000-0002-7499-4533, a.mihailova@udm.ru
ORCID: 0000-0002-5899-91, lubarik17@rambler.ru
*ORCID: 0000-0001-6386-1121, ffkis@istu.ru**

Abstract: The article is about the experimental methodology of using “Isoton” system of exercises. The aim of this methodology is to cause urgent training effects in the organism of those, who train. Planning the kind and the depth of urgent training effects is conditioned by that training effects. It should be achieved for the physical state and health in general improvement. ***Research methods.*** Scientific literature analysis and summarizing, experiment, methods of mathematical statistics. The experiment was held among female students of the 3rd course of a special medical group, the control group trained according to adopted program. In the experimental group “Isoton” system exercises were used. ***Results.*** During the experiment we revealed the effectiveness of “Isoton” system exercises influence on body content of a person. It is proved that static-dynamic exercises influence on body content. In the experimental group the indices of body mass, fat-free mass, general water and general liquid increased, the level of active cell mass and the level of intracellular fluid also increased. There was also general weight and fat

mass indices decrease. General metabolism stayed almost unchanged.
Keywords: method of bioimpedancometric study, students, “Isoton” system exercises, body content.

For citation: Lyudmila N. Kuznetsova, Aleksandra Yu. Anisimova, Ildus G. Gibadullin*. The influence of “Isoton” system of exercises on body content of female students of special medical groups. Russian Journal of Physical Education and Sport. 2020; 15(1):82-88 . DOI: 10.14526/2070-4798-2020-15-1-82-88

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность данной работы обусловлена тем, что студенты технических вузов не получают должной физической нагрузки, что в конечном итоге приводит к развитию многих заболеваний, снижению иммунитета, а также к снижению умственной деятельности.

Одним из наиболее быстро развивающихся разделов морфологии является изучение состава тела. В настоящее время в отдельное направление науки выделяется изучение состава тела человека. В данную науку внедряются новые методы исследований, программное обеспечение, работы ученых. На данный момент биомпендансный анализ является одним из самых популярных методов исследования состава тела человека.

Для изучения состава тела применяется весь доступный диагностический спектр медицинских методов, к примеру плетизмография, метод инфракрасного отражения, ультразвуковые исследования, рентген и т.п. Но самым действенным методом исследования состава тела у пациентов считается биомпендасный анализ, поскольку приборы для его проведения просты в использовании, а результаты очень удобны для расшифровки [2].

Биоимпедансная диагностика на основе параметров водного, белкового и жирового обменапозволяетоценитьуровеньрискаразвития многих заболеваний и серьезных нарушений в работе организма. К этим заболеваниям относятся гипертоническая болезнь и её последствия, развитие желчекаменной и мочекаменной болезни, а также развитие заболеваний опорно-двигательного аппарата. С помощью биомпедансного анализа можно выявить развитие серьезных хронических заболеваний, таких как рак, СПИД, цирроз печени) [1].

«Изотон» – это система упражнений из области оздоровительной физической культуры.

Занятия «Изотоном», как и любой другой подобной системой, имеют целью улучшение самочувствия, работоспособности, физического здоровья, внешнего вида (форм тела, состава тела), социальной, бытовой и трудовой активности мужчин и женщин широкого возрастного диапазона.

Название «Изотон» система получила, во-первых, по типу физических упражнений, занимающих центральное место в занятии – изотонических, то есть таких, при которых, мышцы постоянно напряжены во время подхода; во-вторых, по основному эффекту, который достигается в результате ее применения, высокому "жизненному тонусу" человека, занимающегося по системе упражнений «Изотон».

При разработке и обосновании основных принципов «Изотона» использовалось имитационное моделирование при помощи компьютерной графики физиологических систем и биохимических процессов в организме, а также анализ широкого спектра физических воздействий на человека. Затем были разработаны, отобраны и объединены в единую систему наиболее эффективные средства и методы улучшения физического здоровья путем повышения функциональных возможностей жизненно важных систем организма (эндокринной, иммунной, пищеварительной, сердечно-сосудистой, мышечной и др.) с учетом эффекта занятий в отношении коррекции негативных психических состояний (депрессивных и т.д.) [4].

При правильной технике силовых упражнений скорость сокращения мышц небольшая, степень напряжения – 30-60% от максимальной произвольной силы, амплитуда

средняя или полная, в цикле движения могут быть паузы или элементы статического удержания. Мышцы обычно не расслабляются до конца подхода.

Основной отличительный признак такого характера работы мышц – нарушение локального кровотока, которое в сочетании с достаточно высокой степенью напряжения мышц быстро (в течение 15-30 секунд) создает гипоксические условии внутри мышечных волокон. Это резко ускоряет анаэробный гликолиз не только в быстрых мышечных волокнах, в которых его скорость всегда высока, но и в медленных, оксидативных. В результате во всех типах мышечных волокон существенно понижается концентрация КрФ, накапливаются ионы водорода, лактат, свободный креатин, происходят другие физиологические и биохимические явления, типичные для традиционной силовой тренировки с применением больших отягощений.

Цель любого тренировочного занятия – вызвать целесообразные срочные тренировочные эффекты в организме занимающихся. В свою очередь, планирование вида и глубины срочных тренировочных эффектов определяется теми отставленными тренировочными эффектами, которые требуется получить для решения задачи улучшения физического состояния и здоровья в целом [3].

Длительность подхода на каждую мышечную группу такова, что приводит к значительному утомлению мышц и к достаточно интенсивным болевым ощущениям в утомленных мышцах, которые занимающийся стремится преодолеть за счет психического напряжения, стараясь довести подход «до отказа». В этой ситуации неизбежна активизация симпатоадреналовой и других отделов гормональной системы, вызывающая во время и после тренировки выброс в кровь группы гормонов, которые вместе с накоплением метаболитов создают в организме так называемый анаболический эффект, то есть способствуют активизации генетического аппарата клеток и ускоренному синтезу определенных белков [5-9].

Для того чтобы в мышцах активизировались процессы, приводящие, кроме гипертрофии мышечных волокон, к увеличению плотности капилляров (как предпосылки для улучшения аэробных способностей, нормализации артериального давления и др.), тренировка должна состоять из нескольких подходов на одну и ту же мышечную группу. В этом случае чередование достаточно продолжительного гипоксического состояния активных мышц во время подхода и максимального кровотока через мышечную ткань после его окончания активизирует ангиогенез – разрастание капиллярной сети.

По существу, гипертрофия сократительных элементов мышц, разрастание капиллярной сети и создание анаболического фона в организме после окончания тренировки – основные цель и эффект изотонической тренировки. Последний фактор – анаболический гормональный фон, который может сохраняться в течение 1-2 суток после тренировки – является наиболее важным ее эффектом, так как считается, что это приводит к ускоренному синтезу тканеспецифических белков не только в мышцах, но и во всех тканях, имеющих рецепторы к этим гормонам, в частности сердечно- сосудистой, гормональной, иммунной, некоторых отделах пищеварительной систем и других жизненно важных органов. Выше мы предположили, что этот механизм – один из основных, вызывающих оздоровительный эффект изотонических, статодинамических и ряда других физических упражнений [6-12]. Кроме того, во время статодинамической тренировки: - происходит чередование психического напряжения (в конце подхода) и расслабления в паузах отдыха; - длительный период времени поддерживается высокое парциальное напряжение углекислого газа в крови как результат активизации анаэробных реакций; - сочетание повышенной концентрации углекислого газа в крови, раздражающего дыхательный центр, и глубокого "диафрагмального" дыхания через нос увеличивает амплитуду (при вдохе и выдохе) парциального напряжения кислорода в крови. Эти срочные эффекты способствуют

нормализации психических процессов (эффект психической релаксации) и нормализации сосудистых реакций.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для изучения состава тела был использован метод биоимпедансометрического обследования, который проводился на базе ИжГТУ, на анализаторе “Аист” по стандартной четырехэлектродной схеме. Этот метод позволял оценивать изменения следующих показателей: объема воды в организме (ОВО), клеточной жидкости (КЖ), внеклеточной жидкости (ВКЖ), жировой массы тела (ЖМТ), безжировой (тощей) массы тела (БМТ), активной клеточной массы (АКМ), скелетно-мышечной массы (СММ), индекс массы тела (ИМТ), удельный обмен, основной обмен.

Перед началом обследования у тестируемых студентов были записаны возраст, пол, рост, вес, размер запястья. Данные вносились в программу для проведения биоимпедансного анализа. Обследуемый должен быть изолирован от внешних токопроводящих предметов.

В качестве исследуемых были выбраны студентки 3-го курса, занимающиеся в специальной медицинской группе. Во время занятия по физической культуре студенты выполняли упражнения системы «Изотон». Упражнения были представлены в виде плавных приседаний (присед неполный), отжиманий с коленей (амплитуда движений неполная), лежа на животе, ноги врозь, поднятие туловища. На первом (вводном) занятии на каждое повторение упражнения отводилось по 30 секунд. На остальных занятиях время выполнения упражнения составляло 1 минуту 15 сек., количество подходов оставалось прежним. Оставшуюся часть занятия испытуемые занимались по утвержденной программе. Контрольная группа занималась согласно утвержденной программе, без использования системы упражнений «Изотон».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Для изучения состава тела с помощью биоимпедансного метода во время занятия по физической культуре в экспериментальной группе студенты использовали упражнения системы «Изотон». Упражнения были представлены в виде плавных приседаний (присед неполный), отжиманий с коленей (амплитуда движений неполная), лежа на животе, ноги врозь, поднятие туловища. На первом (вводном) занятии на каждое повторение упражнения отводилось по 30 секунд. На остальных занятиях время выполнения упражнения составляло 1 минуту 15 сек., количество подходов оставалось прежним. Оставшуюся часть занятия испытуемые занимались по утвержденной программе. Контрольная группа занималась согласно утвержденной программе, без использования системы упражнений «Изотон».

Перед началом и после завершения данного эксперимента, было проведено биоимпедансное обследование для изучения состава тела испытуемых.

Таблица 1 – Сравнительные показатели состава тела у студентов экспериментальной и контрольной группы до и после эксперимента

№	ТЕСТЫ	До эксперимента		После эксперимента		Прирост/ Сокращение %	
		Экспер. гр	Контр. гр	Экспер. гр	Контр. гр	Экспер. гр	Контр. гр
1	Индекс массы тела	20,3	20,7	19,7	19,7	3	1
2	Вес	53,5	54	51,8	54,1	3	0,2
3	Жировая масса (кг)	13,1	13,3	12,1	13,3	7,5	0,5
4	Жировая масса (%)	24,4	22,7	23,4	22,8	4	0,2

5	Безжировая масса (кг)	40,4	42,1	41,4	42,1	2,5	0,5
6	Активная клеточная масса (кг)	25,4	24,9	26,9	24,8	6	0,2
7	Активная клеточная масса (%)	47,4	45,2	49,1	45,1	3,5	0,1
8	Общая вода (л)	29,5	30,8	28,8	30,7	2	0,2
9	Общая жидкость (л)	26,7	28,1	26,1	28,2	2	0,2
10	Внеклеточная жидкость (л)	9,6	11,1	9,5	10,9	1	1
11	Внутриклеточная жидкость (л)	17,06	17,1	16,6	17,1	3	0
12	Основной обмен (ккал)	1370,1	1381	1367	1380	0,2	0,2

Значение полученного t-критерия Стьюдента больше критического (при уровне значимости $p<0,05$), следовательно, наблюдаемые различия статистически значимы.

Как видно из приведенных данных, на начальном этапе исследования обе группы обладают приблизительно одинаковыми параметрами состава тела. После завершения тренировок по системе упражнений «Изотон» у студенток экспериментальной группы как возросли, так и снизились относительно показателей до начала проведения тренировочных занятий по системе «Изотон» некоторые параметры. Индекс массы тела увеличился в экспериментальной группе на 3%, тогда как в контрольной группе результат остался без изменений. Наблюдается также общее снижение веса у студенток экспериментальной группы на 3%, снижение жировой массы – на 7,5%, снижение на 4% процентной доли жировой массы в организме, соответственно, присутствует увеличение безжировой массы на 2,5%. Уровень активной клеточной массы увеличился в экспериментальной группе на 6%, а процентное количество активной клеточной массы увеличилось на 3,5%. Общая вода и общая жидкость увеличились в организме испытуемых на 2%, уровень внутриклеточной жидкости увеличился на 3%. Основной обмен остался практически на прежнем уровне, он увеличился на 0,2%.

Изменений в показателях контрольной группы практически не наблюдается. Данная ситуация вызвана тем, что студенты этой группы занимались по программе физической культуры, рассчитанной на специальную медицинскую группу. Стоит отметить, что упражнения системы «Изотон» не противопоказаны для применения в специальной медицинской группе.

Изменения в составе тела в экспериментальной группе в первую очередь связаны с особенностями изотонических упражнений.

На графике (рисунок 1) мы видим наглядную разницу между результатами экспериментальной и контрольной групп.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Во время эксперимента была выявлена эффективность влияния системы упражнений «Изотон» на состав тела человека. Доказано, что стато-динамические упражнения влияют на состав тела. Индекс массы тела увеличился в экспериментальной группе на 3%, тогда как у контрольной группы результат остался без изменений. Наблюдается также общее снижение веса в экспериментальной группы на 3%, снижение жировой массы на 7,5%, снижение на 4% процентной доли жировой массы в организме, соответственно, присутствует увеличение безжировой массы на 2,5%. Уровень активной клеточной массы увеличился в экспериментальной группе на 6%, а процентное количество активной клеточной массы увеличилось на 3,5%. Общая вода и общая жидкость увеличились в организме испытуемых

на 2%, уровень внутриклеточной жидкости увеличился на 3%. Основной обмен остался практически на прежнем уровне, он увеличился на 0,2%.

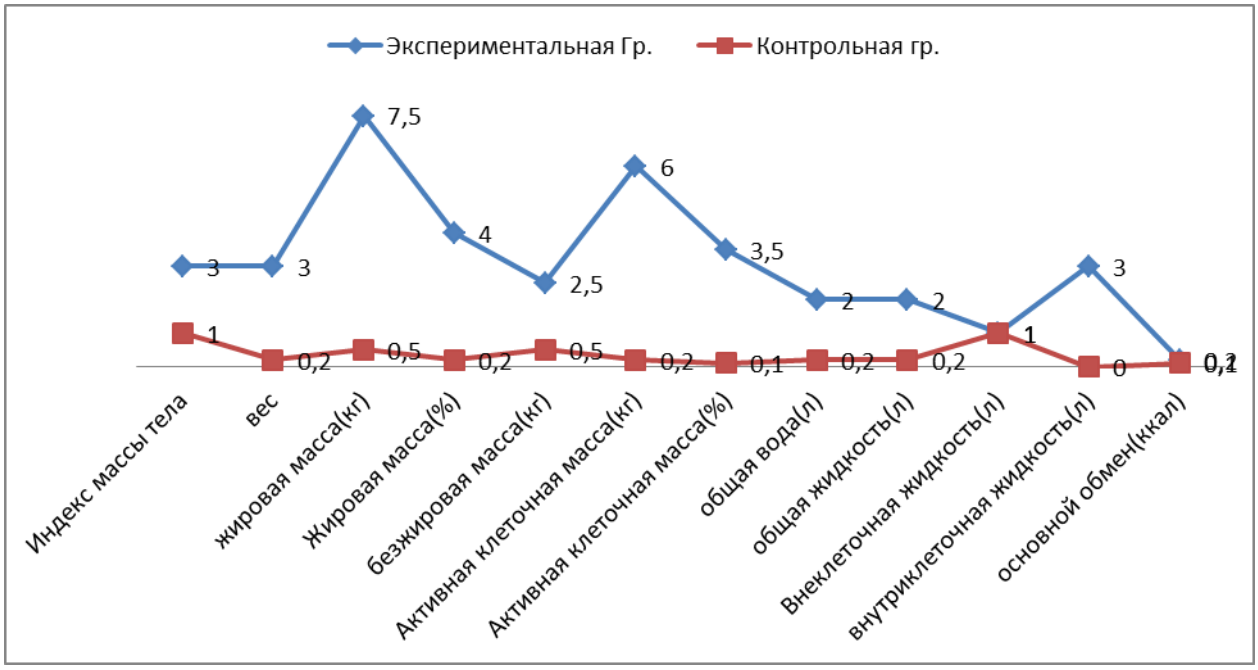

Рисунок 1. Сравнительная диаграмма экспериментальной и контрольной группы

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ефимова Т.Г., Булавина Т.А. Физическая культура в высших учебных заведениях. *Матер. Междунар. научн.-практ. конф*. Минск. 1995; 2: 77-78.

2. Бурухин С.Ф. Гимнастика – это очень важно. *Физическая культура в школе*. 2000: 10-12.

3. Ермолаев Ю.А. *Возрастная физиология: Учебное пособие для студентов педагогических вузов*. М.: Высш.шк. 1985: 7-9.

4. Аухадеев Э.И., Галеев С.С., Сафин М.Р. *Уроки физического воспитания в специальной и подготовительной медицинских группах : метод. пособие*. М. : Высш.шк. 1986: 19-22.

5. Николаев Д.В., Смирнов А.В., Бобринская И.Г., Руднев С.Г. *Биоимпендансный анализ состава тела человека*. М.: Наука. 2009: 392.

6. Иванов Г.Г., Балуев Э.Б., Петухов А.Б. Биоимпедансный метод определения состава тела. *Вестник РУДН, сер. Медицина*. 2000; 3: 66-73.

7. Andersen L.B., Wedderkopp N., Hansen H.S., Cooper A.R., Froberg K. Biological cardiovascular risk factors cluster in Danish children and adolescents: The European Youth Heart Study. *Preventive Medicine*. 2003; 37: 363-376.

8. Eisenmann J.C., Welk G., Wickel E.E., Blair S.N. Combined influence of cardiorespiratory fitness and body mass index on cardiovascular disease risk factors among 8-18 year old youth: The Aerobics Center Longitudinal Study. *International journal of Pediatric Obesity*. 2007b; 2: 66-72.

9. Mesa J.L., Ruiz J.R., Ortega F.B., Warnberg J., Gonzalez-Lamuno D., Moreno L.A., et al. Aerobic physical fitness in relation to blood lipids and fasting glycaemia in adolescents: Influence of weight status. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*. 2006; 16: 285-293.

10. Mota J., Guerra S., Leandro C., Ribeiro J., Duarte J. Association of maturation, sex, and body fat in cardiorespiratory fitness. *American journal of Human Biology*. 2002; 14: 707-712.

11. Гибадуллин И.Г., Корбит М.И., Ворапай М.К., Смирнова И, Смирнова К. Динамика показателей дыхательной системы у биатлонистов в процессе многолетней подготовки. *Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта*. 2018; 13(2): 32-37. DOI: 10.14526/02_2018_305.

12. И.Г. Гибадуллин, К.М. Касумов. Планирование тренировочного процесса лыжников-гонщиков 9-11лет. *Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта*. 2015; 10(1): 32-36. URL: http://journalsport.ru/index.php/ru/arkhiv-nomerov?id=382.

Статья поступила в редакцию: 20.02.2020

Кузнецова Людмила *– кандидат педагогических наук, доцент, Ижевский государственный технический имени М.Т. Калашникова, 426069, Россия, г. Ижевск, ул. студенческая, дом 7, e-mail:*

Анисимова Александра – *кандидат педагогических наук, доцент, Ижевский государственный технический имени М.Т. Калашникова, 426069, Россия, г. Ижевск, ул. студенческая, дом 7, e-mail:*

Гибадуллин Ильдус Гиниятуллович *– доктор педагогических наук, профессор, Ижевский государственный технический имени М.Т. Калашникова, 426069, Россия, г. Ижевск, ул. студенческая, дом 7, e-mail: ffkis@istu.ru*