РЕАКЦИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ДЕВУШЕК АЛТАЕК СТЕНАПЛАСТИЧЕСКОГО ТИПА НА ДОЗИРОВАННУЮ ФИЗИЧЕСКУЮ НАГРУЗКУ

Велиляева Э.С., Воронков Е.Г.

В работе показана реакция сердечно-сосудистой системы девушек алтаек на дозированную физическую нагрузку.

ВВЕДЕНИЕ

Сердечно-сосудистая система с ее многоуровневой регуляцией – это функциональная система, конечным результатом деятельности которой является обеспечение заданного уровня функционирования целостного организма. Обладая сложными нервнорефлекторными и нейрогуморальными механизмами, система кровообращения обеспечивает своевременное адекватное кровоснабжение соответствующих структур [5]. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы является наиболее информативным показателем для оценки состояния всего организма [12, 13].

Известно, что физическое напряжение вызывает немедленные реакции различных систем органов, включая мышечную, сердечно-сосудистую, дыхательную. В механизмах регуляции физиологических функций при физических нагрузках важную роль играют две системы: симпатоадреналовая, которая активизирует деятельность сердечно-сосудистой и центральной нервной системы, и гипофизарно-адреналовая, способствующая увеличению работоспособности мышц [2, 16].

В этой связи высокая интегрированность биологических систем, целостность и неделимость человеческого организма позволяет ожидать взаимосвязи между физиологическими показателями организма и соматотипом. Изучение таких взаимосвязей имеет важное как теоретическое, так и практическое значение, так как позволит прогнозировать реактивность и адаптивные возможности организма человека на основе оценки его морфологических особенностей. При этом следует учитывать условия среды, несомненно, накладывающие отпечаток на морфофункциональные особенности организма, тем более, женского, который характеризуется высокой приспособляемостью и пластичностью [10].

Исследования морфофункциональных взаимосвязей в условиях Горного Алтая остаются наименее изученной областью междисциплинарных исследований человека. Имеющиеся немногочисленные работы [3, 4, 14, 15] не исчерпывают этой проблемы.

Исходя из этого, актуальным является комплексное изучение физиологических особенностей коренного женского населения с различными типами телосложения в условиях Горного Алтая.

Цель работы: оценить реакцию сердечно-сосудистой системы девушек алтайской национальности стенопластического типа конституции на физическую нагрузку. Определить суммарный вегетативный тонус и тип кровообращения до и после физической нагрузки.

ПРОГРАММА, КОНТИНГЕНТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве объекта исследования выступили девушки алтайской национальности, обучающиеся в различных учебных заведениях г. Горно-Алтайска. Средний возраст испытуемых составил 17,3 года. Принадлежность девушек к этнической группе определяли на основе анкетных данных, учитывая при этом наличие близких родственников данного этноса не мене, чем в трех поколениях.

Программа исследования включала измерение артериального давления и частоты сердечных сокращений по Н.С. Короткову до и после дозированной физической нагрузки с последующим расчетом вегетативного (ВИ) и сердечного (СИ) индексов по [5]. Нагрузочную пробу рассчитывали, руководствуясь методиками [6, 8, 9]. В целях приведения выборки к однородности были выделены правши и преимущественно правши со стенопластическим типом конституции. Определение ИПФА проводили согласно руководству [1, 11]. Принадлежность к тому или иному соматотипу определяли по В.П. Чтецову согласно рекомендациям [7]. Таким образом, к окончательному анализу было представлено 24 девушки.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты исследования показывают, что исходное вегетативное состояние до физической нагрузки определялось как парасимпатическое, что было характерно для большей части девушек (таблица 1), в то время как у трети испытуемых наблюдалась симпатикотония. Кроме того, исходным

типом кровообращения оказался гипокинетический, что составило 85,7% от общей выборки. Наряду с этим были выделены гипер- и эукинетики, количество которых составило 7,1%.

Таблица 1

Распределение типов суммарного вегетативного тонуса среди девушек алтаек до и после физической нагрузки (%)

Суммарный вегетативный тонус	До нагрузки	После нагрузки
Симпатикотония	21,4	71,4
Парасимпатикотония	78,6	28,6
Эйтония	0,0	0,0
Σ	100,0	100,0

После нагрузки, как ожидалось, произошло перераспределение индивидуумов по вегетативному тонусу в сторону симпатикотонии - 71,4%, - что привело к уменьшению ваготоников на 50% по отношению к исходному состоянию. Кроме того, наблюдалось снижение гипокинетиков на 35,7% и увеличение гипер- и эукинетиков на 28,6% и 7,2% соответственно. Это дает основания предположить, что для половины девушек нагрузка является физиологичной, тогда как другая половина к полученной нагрузке не адаптирована, вероятно, к этой половине относятся индивидуумы с низкой физической активностью.

Предположение в некоторой степени подтверждается данными анкет, проведенных с испытуемыми. Оказалось, что те девушки, у которых отмечалось возрастание значений обоих индексов, получают нагрузку только на уроках физкультуры один раз в неделю. Остальные дополнительно занимаются в спортивных секциях, причем стаж занятий тем или иным видом спорта различен. Следовательно, стажем тренировки можно объяснить различные уровни изменений вегетативного статуса и типов кровообращения. Преобладание симпатического тонуса перед физической нагрузкой для таких девушек может быть вызвано так называемым предстартовым состоянием.

Как указывает [2], в условиях покоя скорость потребления кислорода и минутный объем кровообращения мало отличаются у тренированных и нетренированных людей. Однако, механизмы поддержания минутного объема кровообращения (от которого зависит величина сердечного индекса) у них различны. В результате усиления парасимпатических и ослабления симпатических влияний на сердце, уменьшения выделения катехоламинов надпочечниками и снижения чувствительности сердца к этим веществам у лиц, тренирующих выносливость, значительно уменьшается частота сердечных сокращений, становясь у элитных спортсменов меньше 40 и даже 30 уд/мин.

Брадикардия в покое у спортсменов компенсируется более высокими показателями систолического объема. Возрастание систолического объема в результате длительной тренировки является следствием увеличения объема полостей сердца и сократительной способности миокарда желудочков.

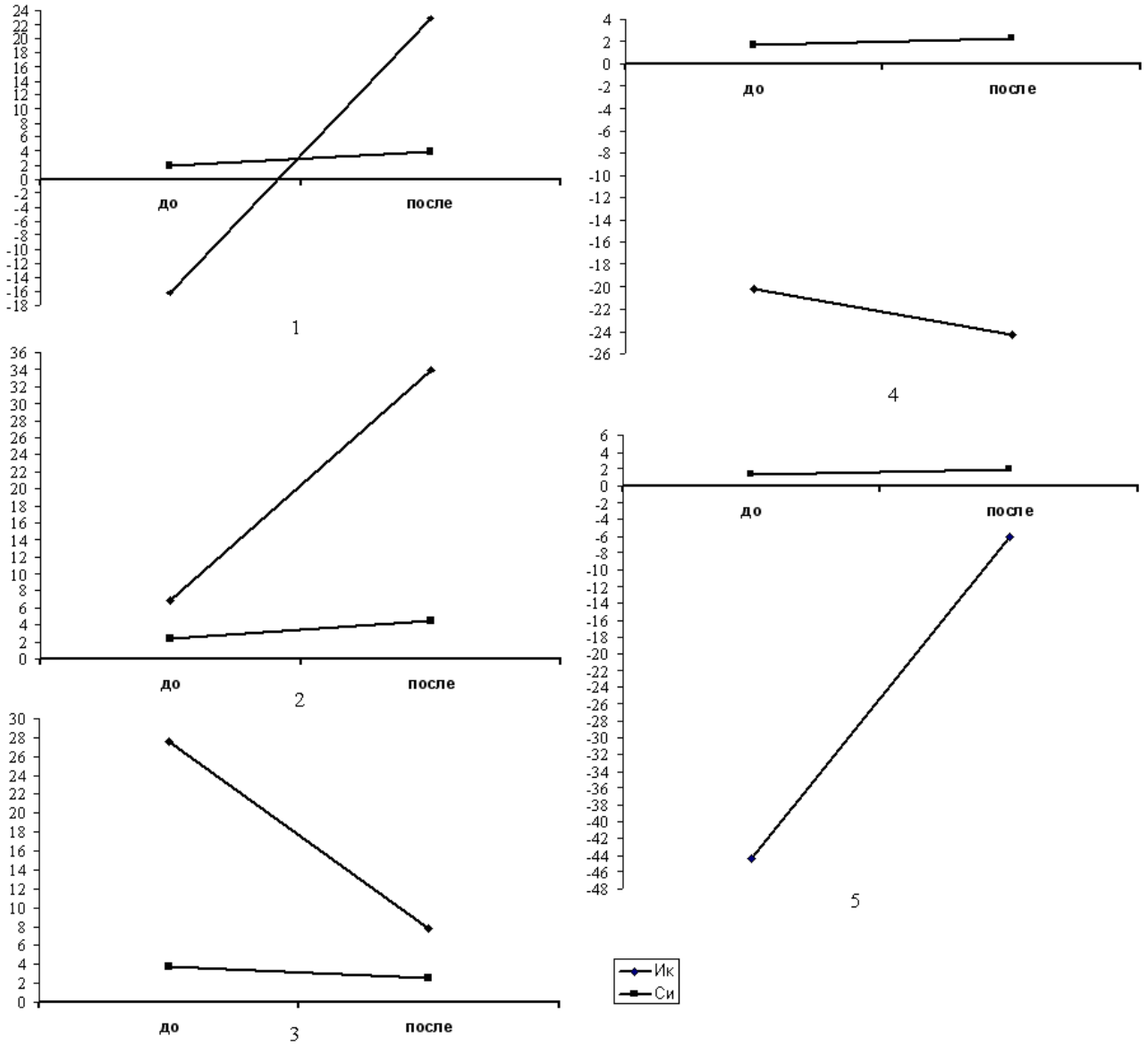

Рис. 1. Значения вегетативного (у.е.) и сердечного (у.е.) индексов у девушек алтаек до и после физической нагрузки.

Обозначения: Ик – индекс Кердо (вегетативный индекс); Си – сердечный индекс; 1. – изменения Ик и Си, наблюдаемые у 50% девушек; 2. – изменения Ик и Си, наблюдаемые у 14,3% девушек; 3. – изменения Ик и Си, наблюдаемые у 7,1% девушек; 4. – изменения Ик и Си, наблюдаемые у 14,3% девушек; 5. – изменения Ик и Си, наблюдаемые у 14,3% девушек.

Анализируя вариативность вегетативного индекса (рис. 1), можно заметить его связь с сердечным индексом. Эту зависимость подтверждает коэффициент корреляции ($r = 0,85$, $p < 0,001$ Spearman). При этом у девушек, относящихся к одному конституциональному типу, проявляется различный тип реагирования. Среди них можно выделить несколько групп. Первая группа - девушки, у которых происходит смена вегетативного тонуса с парасимпатического на симпатический, сопровождающегося увеличением СИ с 1,9 до 3,9 у.е. (рис. 1.1). Во второй группе наблюдается симпатикотония с последующим увеличением тонуса и кровообращения с 6,9 до 34 у.е. и с 2,4 до 4,5 у.е. соответственно (рис.1.2). Эти девушки получают физическую нагрузку один раз в неделю на уроке физкультуры.

Третья группа - симпатикотоники с последующим снижением тонуса (с 27,6 до 7,9 у.е.) и кровообращения (с 3,7 до 2,5 у.е.) (рис. 1.3). Девушки данной группы имеют стаж занятий в спортивных секциях около 8 лет.

Четвертая группа - ваготоники, у которых в первом случае (рис.1.4.) при усилении ваготонии происходит увеличение кровообращения (стаж занятий спортом 2 года), во втором – снижение парасимпатического тонуса, сопровождающееся увеличением кровообращения (рис. 1.5). Девушки пятой группы посещают спортивные секции 6-12 месяцев.

Таким образом, увеличение вегетативного тонуса в сторону симпатикотонии (рис. 1.1, 1.2, 1.5) и, соответственно, смена типа кровообращения с гипокинетического на гиперкинетический у 78,6 % есть адекватная реакция сердечно-сосудистой системы на дозированную нагрузку. Такая реакция характерна для нетренированных и слабо тренированных людей.

В то время как снижение симпатического тонуса и кровообращения после дозированной нагрузки (рис. 1.3), кроме того, усиление ваготонии и при этом увеличение кровообращения (рис. 1.4) иначе как неадекватной назвать нельзя, т.е. представленные с таким типом реагирования девушки к физической нагрузке не адаптированы. Однако по анкетным данным мы выявили, что девушки именно этих групп имеют самый большой стаж тренировки.

Выявленные противоречия можно объяснить не только стажем, но и интенсивностью, характером, а также регулярностью тренировки и степенью адаптированности к ней [2, 16]. Вполне возможно, что девушки, относящиеся к третьей и четвертой группам, получают избыточную нагрузку либо она нерегулярна.

ВЫВОДЫ

1. Среди большей части девушек алтаек стенопластического типа в исходном состоянии характерен парасимпатический тонус и гипокинетический тип кровообращения, меняющийся на симпатикотонию после дозированной физической нагрузки сохраняя неизменным тип кровообращения у 50% испытуемых.
2. Изменения значений вегетативного и сердечного индексов зависят от уровня физической подготовленности.

Работа выполнена при поддержке гранта РГНФ 07-06-61601 а/Т

Литература

1. *Богомаз С.А.* Функциональная асимметрия полушарий мозга и проблемы обучения. Томск: Издательство ТГУ, 1997. С.10-11.
2. *Брин В.Б., Вартанян И.А. и др.* / гл. ред. Ткаченко Б.И. / Основы физиологии человека, в 2-х томах. СПб., 1994. Т.2. С. 318-322, 355-356.
3. *Воронков Е.Г.* Морфофункциональные особенности организма коренного и пришлого человека Горного Алтая на постпубертатном периоде онтогенеза // Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Горно-Алтайск, 2001. 173 с.
4. *Воронкова Е.Г.* Морфофункциональные и психофизиологические особенности подростков 11-12 лет алтайской национальности в условиях адаптации к низкогорью // Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Горно-Алтайск, 2001. 150 с.
5. *Воронков Е.Г., Воронкова Е.Г., Налимов М.М.* Способ определения минутного объема кровотока сердечного и вегетативного индексов (методические рекомендации). Горно-Алтайск 2005. С. 3, 9-11, 17-20.
6. *Гуминский А.А., Лентьева Н.Н., Маринова К.В.* Руководство к лабораторным занятиям по общей и возрастной физиологии. М.: Просвещение, 1990. С. 168-176.
7. *Доронин Б.М., Щедрина А.Г., Филатов О.М., Шевченко О.Э.* Краткое практическое руководство к соматотипированию в медицинской антропологии. Новосибирск, 1998. С. 5-13.
8. *Епифанов В.А., Мошков В.Н., Антуфьева Р.И. и др.* / гл. ред. Епифанов В.А. / Лечебная физическая культура: Справочник. М.: Медицина, 1987. С. 53.
9. *Карпман В.Л., Белоцерковский З.Б., Гудков И.А.* Тестирование в спортивной медицине. М.: Физкультура и спорт, 1988. С.192-193.
10. *Курочкина Е.Л.* Конституциональные особенности физиологических показателей коренного женского населения архангельской области // Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Архангельск, 2003. С. 5, 20-21.
11. *Леутин В.П., Николаева Е.И.* Функциональная асимметрия мозга: мифы и действительность. СПб.: Речь, 2005. С. 72-76, 77, 78-79.
12. *Меерсон Г.З.* Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам. / Ф.З. Меерсон, М.Г. Пшенникова. М., 1988. С. 256-257.
13. *Назарьев А.А*. Медико-социальное исследование здоровья спортсменов Кольского Севера. Монография / А.А. Назарьев, В.А. Медик, В.К. Юрьев. СПб.: ГПНА, 2001. С. 3-6
14. *Симонова О.И.* Адаптация сердечно-сосудистой системы студенток первого курса алтайской и русской национальностей, обучающихся на разных факультетах к условиям ВУЗа // Вестник Томского

государственного университете. Бюллетень оперативной научной информации. «Вопросы изучения экологии и биоразнообразия Горного Алтая». №117. Декабрь. 2006. С. 93-97.
15. *Симонова О.И., Воронков Е.Г., Воронкова Е.Г.* Адаптация сердечно-сосудистой системы студенток алтайской и русской национальностей первого курса к условиям ВУЗа // Актуальные вопросы эволюционной, возрастной и экологической морфологии. Белгород, 2006. С. 156.
16*Ульмер Г., Брюк К. и др.* Физиология человека: В 4-х томах. М.: Мир, 1986. Т.4. С. 49-50.

REACTION OF CARDIOVASCULAR SYSTEM OF GIRLS – ALTAIAN OF STENOPLASTIC TYPE TO DOSED OUT PHYSICAL LOADING

Velilyaeva E.S., Voronkov E.G.

In work reaction of cardiovascular system of girls - altaian on dosed out physical loading is shown.