

УДК 612.122:612.017+612:534.86
ББК 28.911.2
И 37

Нагоева М.А.

Аспирант кафедры физиологии человека и животных Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова, Нальчик, e-mail: colnce.09@bk.ru

Шаов М.Т.

Доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой физиологии человека и животных Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова, Нальчик, e-mail: shaov_mt@mail.ru

Пшикова О.В.

Доктор биологических наук, профессор кафедры физиологии человека и животных Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова, Нальчик, e-mail: olgapshikova@mail.ru

Батырова Ф.М.

Магистр кафедры физиологии человека и животных биологического факультета Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова, Нальчик, e-mail: fatim.bezer@gmail.com

Бижоева А.А.

Магистр кафедры физиологии человека и животных биологического факультета Кабардино-Балкарского государственного университета им. Х.М. Бербекова, Нальчик, e-mail: alla-bizhoeva@mail.ru

**Изменение адаптационного потенциала и уровня сахара в организме
под влиянием высокогорной импульсной гипоксии и «Сфигмотона»
(Рецензирована)**

Аннотация. Процесс приспособления организма к природным, производственным, спортивным и социальным условиям представляет собой универсальное явление. С момента рождения организм внезапно попадает в совершенно новые для себя условия и вынужден приспособить к ним деятельность всех своих органов и систем. В связи с этим в данной работе изучается комплексное действие высокогорной гипоксии и технологии «Сфигмотон», деятельность которых направлена на повышение приспособительных возможностей всего организма. При этом артериальное давление определяется методом Короткова, а адаптационный потенциал вычисляется по формуле Баевского. На протяжении всего исследования значение адаптационного потенциала менялось в колебательном режиме, и имела место стабилизация по сравнению с фоном.

Ключевые слова: сахар крови, адаптация, сердечно-сосудистая система, импринтинг-технология, гипоксия, звук.

Nagoeva M.A.

Post-graduate student of Human and Animal Physiology Department, Kabardino-Balkarian State University named after Kh.M. Berbekov, Nalchik, e-mail: colnce.09@bk.ru

Shaov M.T.

Doctor of Biology, Professor, Head of Human and Animal Physiology Department, Kabardino-Balkarian State University named after Kh.M. Berbekov, Nalchik, e-mail: shaov_mt@mail.ru

Pshikova O.V.

Doctor of Biology, Professor of Human and Animal Physiology Department, Kabardino-Balkarian State University named after Kh.M. Berbekov, Nalchik, e-mail: olgapshikova@mail.ru

Batyrova F.M.

Magistrand of Human and Animal Physiology Department of Biological Faculty, Kabardino-Balkarian State University named after Kh.M. Berbekov, Nalchik, e-mail: fatim.bezer@gmail.com

Bizhoeva A.A.

Magistrand of Human and Animal Physiology Department of Biological Faculty, Kabardino-Balkarian State University named after Kh.M. Berbekov, Nalchik, e-mail: alla-bizhoeva@mail.ru

**Change of adaptive capacity and level of sugar in the body
under the influence of high altitude impulse hypoxia and “Sfigmoton”**

Abstract. The adaptation of an organism to natural, industrial and social conditions is a universal phenomenon. Since the baby's birth its organism suddenly gets in absolutely new conditions and is forced to adapt the activities of all its organs and systems to them. In this regard, this work studies the integrated effect of high-altitude hypoxia and “Sfigmoton” technology whose activities are aimed at improving adaptive capabilities of the organism. The blood pressure is determined by the method of Korotkov and the adaptive capacity is defined according to Baevsky's formula. Throughout the study the value of adaptive capacity changed in an oscillatory mode, tending to be stabilized compared to the background.

Keywords: blood sugar, adaptation, cardiovascular system, imprinting technology, hypoxia, sound.

Введение

Современное население подвергается влиянию разнообразных экстремально выраженных факторов – сурового климата, атмосферных загрязнений, профессиональных вредностей, эмоциональных стрессов, фобий и т.д. Факторы экстремальной выраженности преобладают среди причин заболеваемости [1, 2]. Именно на уровне защитно-приспособительных реакций организма, направленных против этих факторов, исчерпываются физиологические резервы и начинается их поломка, ведущая к предболезни и болезни [3].

В связи с этим выяснение закономерностей стрессовых потрясений организма и его адаптационной защиты от экстремальных факторов – одно из важнейших направлений современной адаптационной физиологии. Особое значение при этом имеет вопрос существования общих принципов адаптации организма, действующих в построении защитных адаптаций к различным экстремальным факторам. Особенно актуальным в этой ситуации является изучение этих принципов для решения прикладных проблем в аспектах защиты организма от конкретных причинных факторов.

Целью настоящей работы является изучение особенностей дистанционного влияния электроакустических сигналов в режиме «Сфигмотон» и высокогорной импульсной гипоксии на физиологические показатели сердечно-сосудистой системы (ССС), а также на показатели содержания сахара в крови [4].

Методы исследования

Настоящая работа выполнена с помощью биоинформационной нанотехнологии «Сфигмотон», деятельность которой направлена на предотвращение нарушений процессов гомеостаза. Показания, необходимые для вычисления адаптационного потенциала (АП), снимались на пульсоксиметре «ЭЛОКС-01 М2». Частотно-амплитудные параметры «голоса» пульса регистрировались на установке «ПП 16» и хранились на флэш-карте, а считывание и трансляция осуществлялись с помощью установки «Нейропротектор» конструкции Шаова М.Т. и Пшиковой О.В. [4, 5].

Исследования состояли из трех частей:

- 1) создание физической модели «голоса» пульса, адаптированного к импульсной гипоксии человека;
- 2) изучение влияния модели «Сфигмотон» и высокогорной импульсной гипоксии на показатели АП;
- 3) изучение показателя сахара крови под влиянием высокогорной импульсной гипоксии и «голоса» пульса.

Для оценки уровня здоровья использовался индекс функциональных изменений системы кровообращения, или адаптационный потенциал, который вычисляли по формуле Баевского [2].

Гемодинамические показатели регистрировались в состоянии покоя классическим аускультативным методом Н.С. Короткова: систолическое артериальное давление (АД) – классическим моментом появления тонов Короткова, а диастолическое – полным их исчезновением [6].

В исследовании участвовали студенты-добровольцы биологического факультета Кабардино-Балкарского государственного университета, которых разбили на контрольную (15 человек) и опытную (15 человек) группы. Группа контроля вела привычный образ жизни и не подвергалась воздействию испытуемого фактора. В этой группе не происходили существенные изменения, поэтому данные этой группы не приведены. В первую очередь зафиксировали фоновое значение адаптационного потенциала. Длительность сеансов воздействия модели пульса «Сфигмотон» составила 5 минут ежедневно в течение 10 суток (всего 50 минут). При этом значения исследуемого показателя определяли в 1-й, 3-й, 5-й, 7-й и 9-й дни опыта. По истечении 10-ти дней опыта наблюдения продолжались в течение 9-ти дней с целью определения пролонгированности эффекта действия исследуемого режима «голоса» пульса «Сфигмотон».

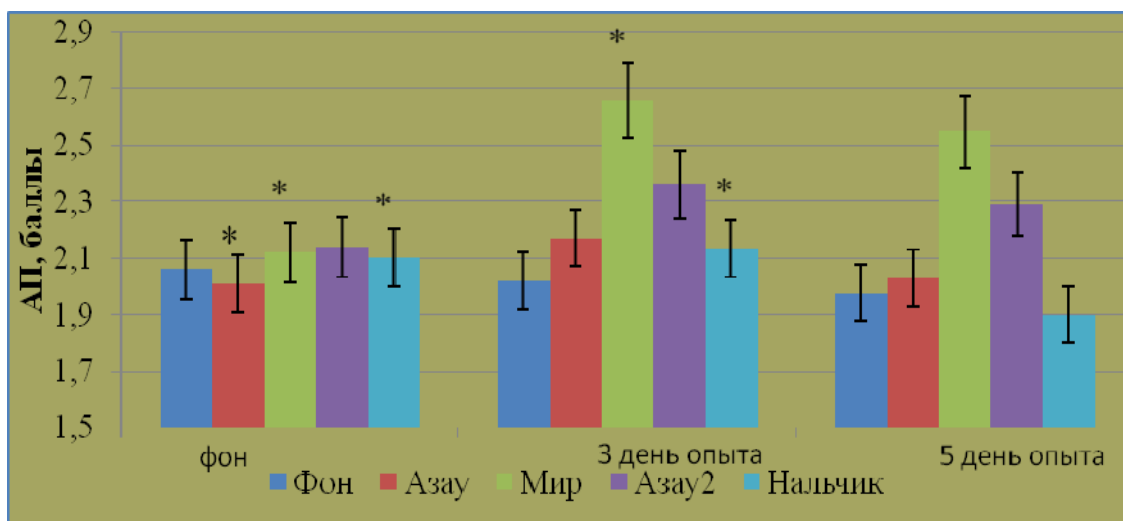
Статистическая обработка полученных данных и построение графиков выполнены в программе StatSoft STATISTICA for Windows 6.0 и Microsoft Excel. Достоверность результатов определялась по *t*-критерию Стьюдента.

Результаты и их обсуждение

Адаптационный потенциал – комплексный показатель, построенный на основе регрессивных взаимоотношений: частоты сердечных сокращений, систолического и диастолического артериального давления, возраста, массы тела и роста. Все эти показатели, по многочисленным данным, играют существенную роль в становлении, закреплении адаптации организма к разнообразным воздействиям внешней среды, а уровни их регрессионных отношений могут характеризовать уровень адаптации в целом, особенно при оценке и динамическом наблюдении в антропоэкологических системах.

АП рассчитывали без проведения нагрузочных тестов, что позволяет давать предварительную количественную оценку уровня здоровья обследуемых [7].

Так, под влиянием технологии «Сфигмотон» и высокогорной импульсной гипоксии происходили следующие изменения адаптационного потенциала: оценка адаптационного потенциала участников исследования выявила, что фоновое значение АП на уровне г. Нальчика составило в среднем $1,98 \pm 0,19$ баллов (рис. 1). При этом у 75% студентов АП соответствовал первому уровню – удовлетворительная адаптация. При подъеме на высоту «Азау-1» произошло достоверное возрастание значения АП в среднем до $2,13 \pm 0,13$ баллов. При дальнейшем подъеме до станции «Мир» значение АП достоверно повысилось в среднем до $2,63 \pm 0,13$ баллов, а удовлетворительная адаптация наблюдалась у 68% студентов. При спуске на станцию «Азау-2» произошло снижение значения АП до $2,32 \pm 0,20$ баллов. По возвращении на уровень г. Нальчика значение исследуемого показателя в среднем достоверно снизилось до $2,08 \pm 0,27$ баллов.



* – $P < 0,05$ по сравнению с фоном

Рис. 1. Динамика АП под влиянием высокогорной импульсной гипоксии и «Сфигмотона»

На третий день исследования средний показатель адаптационных возможностей кровеносной системы на уровне г. Нальчика составил $2,06 \pm 0,20$ баллов. При этом у 75% студентов наблюдалась удовлетворительная адаптация, а у 25% студентов – напряжение механизмов адаптации. На подъеме до «Азау-1» среднее значение АП уменьшилось по сравнению с фоном на $0,05 \pm 0,24$ баллов. При дальнейшем подъеме до станции «Мир» происходило достоверное повышение значения исследуемого показателя в среднем до $2,12 \pm 0,22$ баллов. При спуске на станцию «Азау-2» среднее значение АП составляло $2,14 \pm 0,25$ баллов. По возвращению на уровень г. Нальчика произошло достоверное снижение АП до $2,10 \pm 0,26$ баллов.

На пятый день исследования наблюдалась следующая динамика АП: на уровне г. Нальчика у 87% студентов – удовлетворительная адаптация, при этом среднее значение АП со-

ставило $1,94 \pm 0,18$ баллов. На высоте Азау-1 среднее значение АП увеличилось по сравнению с фоном на $0,04 \pm 0,24$ баллов. Показатели АП продолжали увеличиваться – так, на станции «Мир» среднее значение АП составляло 2,04 балла. При спуске на станцию «Азау-2» напряжение механизмов адаптации наблюдалось у 45% исследуемых студентов. По возвращении на уровень г. Нальчика значение исследуемого показателя в среднем снизилось до $1,86 \pm 0,2$ баллов. При этом число студентов с напряжением механизмов адаптации уменьшилось до 40%.

Значение адаптационного потенциала на 7-й день исследования на уровне г. Нальчика составило в среднем $2,14 \pm 0,26$ баллов (рис. 2). При этом у 86% студентов – удовлетворительная адаптация, тогда как у 14% – напряжение механизмов адаптации. При подъеме на высоту 2300 м произошло снижение численного значения АП по сравнению с фоном на $0,18 \pm 0,27$ баллов. При подъеме на высоту до 3500 м значение исследуемого показателя повысилось в среднем до $2,50 \pm 0,25$ баллов. При спуске до 2300 м произошло снижение численного значения АП в среднем до $1,98 \pm 0,30$ баллов. По возвращении на уровень г. Нальчика среднее значение исследуемого показателя составило $2,04 \pm 0,21$ баллов.

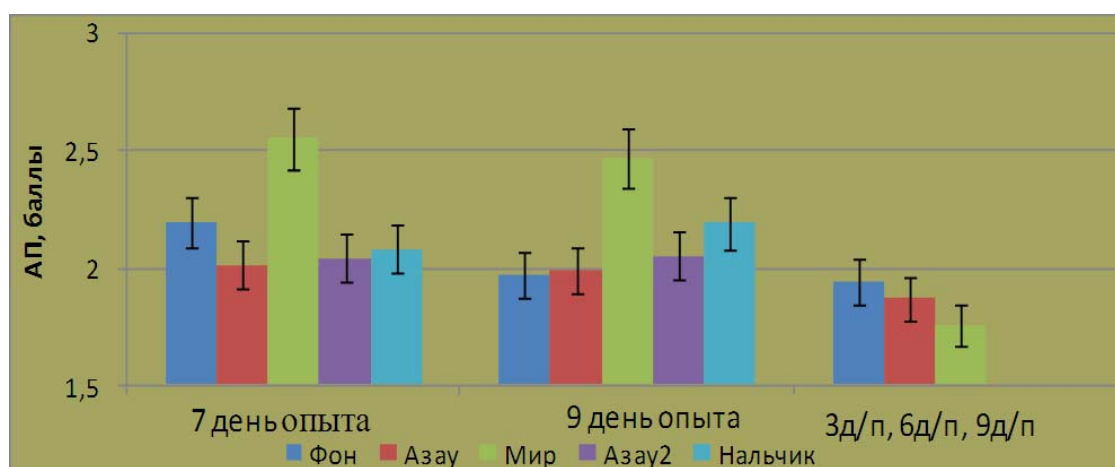


Рис. 2. Динамика АП под влиянием высокогорной импульсной гипоксии и «Сфигмотона»

На 9-й день исследования наблюдалась следующая динамика АП: фоновое значение на уровне г. Нальчика составило в среднем $1,92 \pm 0,25$ баллов. При подъеме на высоту 2300 м произошло возрастание АП в среднем до $1,94 \pm 0,25$ баллов. При дальнейшем подъеме до станции «Мир» значение АП повысилось в среднем до $2,42 \pm 0,23$ баллов. При спуске на станцию «Азау-2» произошло снижение АП до $2,01 \pm 0,21$ баллов. По возвращении на уровень г. Нальчика значение исследуемого показателя составляло $2,14 \pm 0,25$ баллов. В период последствия наблюдалась следующая динамика АП: 3-й д/п – $1,94 \pm 0,22$; 6-й д/п – $1,87 \pm 0,27$; 9-й д/п – $1,76 \pm 0,26$.

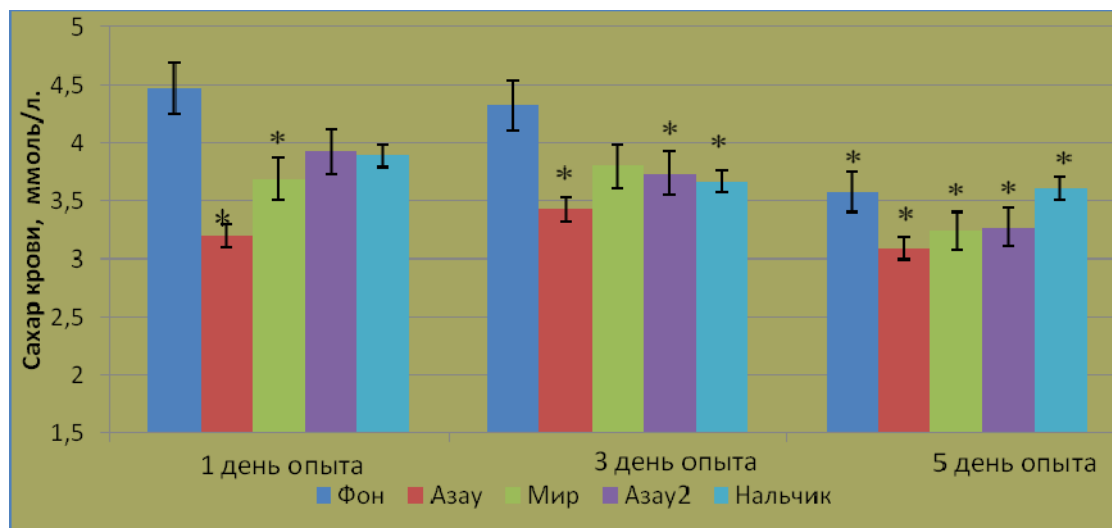
По степени нормализации АП можно судить о функциональных резервах сердечно-сосудистой системы и об адаптационных возможностях всего организма. Итак, как видно из результатов исследования, основные изменения интегральных характеристик адаптационного потенциала произошли в период последствия.

Таким образом, результаты исследования показывают, что под влиянием ЭАС «Сфигмотон» в организме происходила нормализация АП, что говорит о значительном повышении функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы и приспособительных реакций организма.

Исследование влияния испытываемой импринтинг-технологии «Сфигмотон» на определение содержания сахара в крови проходило по аналогичной схеме.

Концентрация сахара в крови, а если быть точнее, глюкозы в организме, должна быть строго урегулирована таким образом, чтобы главный источник энергии был без труда доступен всем тканям, но в то же время не выделялся с мочой. Но в организме могут наблюдаться и повышение содержания глюкозы, и понижение. Повышение сахара крови может быть и приспособительной реакцией организма, которая обеспечивает снабжение энергетического материала к тканям.

В первый день исследования после воздействия сигналов установки «Сфигмотон» и высокогорной импульсной гипоксии на сахар крови были получены следующие результаты (рис. 3): фоновое значение сахара в крови на уровне г. Нальчика составило в среднем $4,47 \pm 0,23$ ммоль/л. При подъеме на высоту «Азау-1» произошло достоверное снижение сахара в среднем до $3,20 \pm 0,13$ ммоль/л. При подъеме до станции «Мир» значение сахара достоверно повысилось в среднем до $3,69 \pm 0,27$ ммоль/л. При спуске на станцию «Азау-2» наблюдалось повышение сахара в крови до $3,93 \pm 0,20$ ммоль/л. По возвращении на уровень г. Нальчика значение исследуемого показателя в среднем снизилось до $3,89 \pm 0,49$ ммоль/л.



* – $P < 0,05$ по сравнению с фоном

Рис. 3. Динамика сахара в крови под влиянием импринтинг-технологии «Сфигмотон» и высокогорной импульсной гипоксии

В день второго выезда (3-й д/о) фоновое значение сахара в крови на уровне г. Нальчика составило в среднем $4,33 \pm 0,25$ ммоль/л. При подъеме на высоту «Азау-1» среднее значение сахара достоверно уменьшилось до $3,43 \pm 0,20$ ммоль/л. При дальнейшем подъеме до станции «Мир» значение исследуемого показателя повысилось в среднем до $3,80 \pm 0,26$ ммоль/л. При спуске на станцию «Азау-2» среднее значение данного показателя составляло $3,74 \pm 0,19$ ммоль/л. По возвращении на уровень г. Нальчика сахар в крови достиг отметки $3,67 \pm 0,29$ ммоль/л.

Третий выезд (5-й д/о) характеризовался следующими значениями уровня сахара в крови: фоновое значение на уровне г. Нальчика составляло в среднем $3,58 \pm 0,19$ ммоль/л. На поляне «Азау-1» произошло достоверное снижение значений сахара в крови до $3,09 \pm 0,17$ ммоль/л. При подъеме на станции «Мир» среднее значение данного показателя достоверно повысилось до $3,24 \pm 0,11$ ммоль/л. При спуске на поляну «Азау-2» значение сахара в крови уменьшилось по сравнению с фоном на $0,31 \pm 0,13$ ммоль/л. По возвращении на уровень г. Нальчика значение исследуемого показателя достоверно повысилось в среднем до $3,61 \pm 0,46$ ммоль/л.

Фоновое значение уровня сахара в крови у испытуемых на 7-й день исследования на уровне г. Нальчика составило в среднем $3,89 \pm 0,19$ ммоль/л (рис. 4). При подъеме на «Азау-1» произошло снижение сахара до $3,76 \pm 0,29$ ммоль/л. При подъеме на высоту до 3500 м значение исследуемого показателя достоверно снизилось в среднем до $3,56 \pm 0,15$ ммоль/л. При возвращении на станцию «Азау 2» до 2300 м произошло снижение сахара в среднем до $3,34 \pm 0,16$ ммоль/л. При спуске в г. Нальчике среднее значение исследуемого показателя составило в $3,82 \pm 0,19$ ммоль/л.

По результатам пятого выезда (9 д/о) фоновое значение сахара в крови обследуемой группы на уровне г. Нальчика составило в среднем $4,23 \pm 0,23$ ммоль/л. При подъеме на поляну «Азау-1» значение сахара в крови людей достоверно снизилось в среднем до $3,45 \pm 0,13$ ммоль/л. При дальнейшем подъеме до станции «Мир» значение данного показателя досто-

верно повысилось в среднем до $3,59 \pm 0,09$ ммоль/л. При спуске на станцию «Азау-2» произошло достоверное повышение уровня сахара в крови у обследуемой группы в среднем до $3,73 \pm 0,14$ ммоль/л. Данные опыта показали, что по возвращении на уровень г. Нальчика значение исследуемого показателя составляло $3,95 \pm 0,22$ ммоль/л. После окончания действия сигналов на 3-й, 6-й и 9-й дни последствия значения данного показателя не претерпели существенных изменений и составляли в среднем $4,33 \pm 0,23$ ммоль/л, $4,02 \pm 0,31$ ммоль/л, $4,15 \pm 0,26$ ммоль/л соответственно.

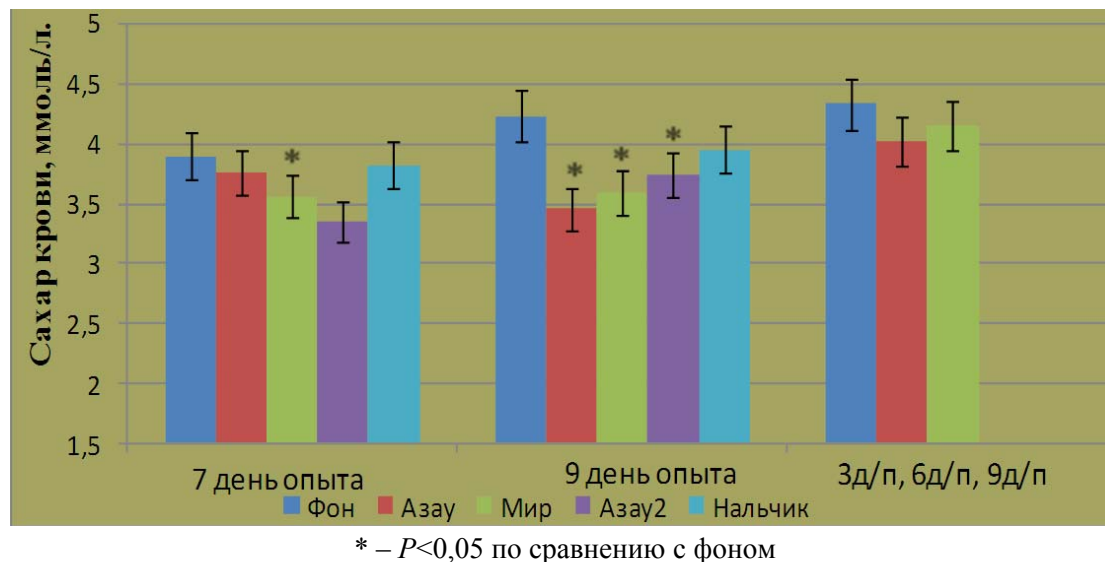


Рис. 4. Динамика сахара в крови под влиянием импринтинг-технологии «Сфигмотон» и высокогорной импульсной гипоксии

В целом модулированные с помощью высокогорной импульсной гипоксии звуковые сигналы пульса («Сфигмотон») донора оказали стабилизирующее влияние на содержание сахара в крови реципиентов, что дает надежду на создание неинвазивного метода управления уровнем углеводного метаболизма.

Заключение

Проведенные исследования позволяют сделать заключение о том, что под управлением импринтинг-технологии «Сфигмотон» происходит значительное возрастание запасов жизненных сил – функциональных резервов организма.

Полученные данные свидетельствуют о реальной возможности дистанционного управления функциями и адаптациями организма на основе сигналов «голоса» пульса, модулированных сеансами гипоксии [4].

Действие «голоса» пульса на организм, как показали наблюдения за участниками исследования, способствует улучшению и укреплению здоровья, повышению сопротивляемости к отрицательным воздействиям внешней среды.

Примечания:

- Шаханова А.В., Коблев Я.К., Гречишкина С.С. Особенности адаптации сердечно-сосудистой системы спортсменов разных видов спорта по данным variability ритма сердца // Вестник Адыгейского государственного университета. Сер. Естественно-математические и технические науки, 2010. Вып. 1 (53). С. 102–107. URL: <http://vestnik.adygnet.ru>
- Баевский Р.М., Берсенева А.П. Донозологическая диагностика в оценке состояния здоровья // Валеология, диагностика, средства и практика обеспечения здоровья. СПб.: Наука, 1993. С. 33–47.
- Медико-физиологические аспекты разработки ап-

References:

- Shakhanova A.V., Koblev Ya.K., Grechishkina S.S. Specific features of cardiovascular system adaptation in the sportsmen of different kinds of sport as shown by data of heart rate variability // The Bulletin of the Adyge State University. Ser. Natural-Mathematical and Technical Sciences. 2010. Iss. 1 (53). P. 102–107. URL: <http://vestnik.adygnet.ru>
- Baevskiy R.M., Berseneva A.P. Prenosological diagnostics in the evaluation of health status // Valeology, diagnostics, means and practice of health ensuring. SPb.: Nauka, 1993. P. 33–47.
- Medical and physiological aspects of the development

- паратно-программных средств для математического анализа ритма сердца / Р.М. Баевский, А.Р. Баевский, М.М. Лапкин, Ю.Н. Семенов, П.В. Шалкин // Российский медико-биологический вестник. 1996. № 1–2. С. 104–113.
4. Шаов М.Т., Пшикова О.В. К проблеме дистанционного управления физиологическими функциями организма // Физиол. журн. Киев, 2003. Т. 49, № 3. С. 169–173.
5. Шаов М.Т., Пшикова О.В., Курданов Х.А. Нейроимпринтинг-технологии управления физиологическими функциями организма и здоровьем человека при гипоксии. Воронеж: Науч. кн., 2013. 137 с.
6. Флейшман А.Н. Медленные колебания гемодинамики. Новосибирск: Наука, 1990. 253 с.
7. Баевский Р.М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии. М.: Медицина, 1979. 298 с.
- of hardware and software for mathematical analysis of the heart rate / R.M. Baevskiy, A.R. Baevskiy, M.M. Lapkin, Yu.N. Semenov, P.V. Shalkin // Russian Medical and Biological Bulletin. 1996. No. 1–2. P. 104–113.
4. Shaov M.T., Pshikova O.V. On the problem of remote control of physiological functions of the body // Physiol. Journal. Kiev, 2003. Vol. 49, No. 3. P. 169–173.
5. Shaov M. T., Pshikova O.V., Kurdanov Kh.A. Neuroimprinting technologies of control of physiological functions of the body and human health during hypoxia. Voronezh: Nauch. Kn., 2013. 132 pp.
6. Fleischman A.N. Slow hemodynamic oscillations. Novosibirsk: Nauka, 1990. 253 pp.
7. Baevskiy R.M. Prediction of states on the verge of norm and pathology. M.: Medicine, 1979. 298 pp.