

перационных осложнений, констатируемых в более поздние сроки после операции. Поэтому можно заключить, что при оценке влияния разных типов вегетативных доминант на течение послеоперационного периода следует производить оценку состояния ВНС не только до, но и после выполненной операции. В своих исследованиях мы исходили именно из этого положения, что позволило установить достоверную связь между парасимпатотонией в послеоперационном периоде и риском ЗРП.

Заключение. Таким образом, применение методов, обладающих вегетокорригирующим действием, является патогенетически обоснованным с целью коррекции ЗРП, в механизмах развития которых немаловажную роль играет девиация ВНС.

Комбинированная терапия лазера на область тимуса и электрофореза пантовегина у пациенток с ЗРП после гинекологических операций обладает выраженным вегетокорригирующим действием, что проявляется снижением тонуса парасимпатического отдела ВНС и способствует активизации репаративных процессов в послеоперационной ране.

Конфликт интересов не заявляется.

Библиографический список

1. Булынин В. И., Глухов А. А., Мошуров И. П. Лечение ран. Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1998. 248 с.
2. Долгов Г. В. Гнойно-воспалительные осложнения в оперативной гинекологии. СПб.: Элби, 2001. 172 с.
3. Краснополский В. И., Буянова С. Н., Шукина Н. А., Попов А. А. Оперативная гинекология. М: МЕДпресс-информ, 2010. С. 309–320
4. Симонов В. П. Физиология вегетативной нервной системы. Л.: Медицина, 1981. С. 596–617.
5. Rogers M., Reich P. Psychological intervention with surgical patients: evaluation outcome // Adv. Psychosom. Med. 1986. Vol. 15. P. 23–27.
6. Psychological influences on surgical recovery / J. K. Kiecolt-Glaser, G. Page, P. Marucha [et al.] // Am/ Psychologist. 1998. Vol. 53. P. 1209–1218.
7. Кончугова Т. В. Оптимизированные лазерные воздействия в повышении функциональных резервов организма при стрессогенной адаптации (экспериментально-клиническое исследование): автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М., 2007. 47 с.
8. Бойченко А. Н. Физические факторы в комплексной восстановительной терапии больных хроническим простатитом: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Пятигорск, 2013.

9. Стыгар А. М. Ультразвуковая диагностика осложнений после акушерско-гинекологических операций // Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике. М.: ИД «Видар-М». 2003. Т. 3. С. 227–242.

10. Вейн А. М. Вегетативные расстройства. М.: Медпресс, 1998. 268 с.

11. Круглова Л. С. Лекарственный форе́з: научное обоснование и клиническое применение // Экспериментальная и клиническая дерматокосметология. 2012. № 2. С. 43–48.

12. Сергеев Н. И. Зависимость функционального состояния вегетативной нервной системы и содержания гормонов от типа эмоционального реагирования в предоперационный период // Здравоохранение Беларуси. 1995. № 5. С. 21–23.

Translit

1. Bulynin V. I., Gluhov A. A., Moshurov I. P. Lechenie ran. Voronezh: Izd-vo Voronezh. gos. un-ta, 1998. 248 s.

2. Dolgov G. V. Gnojno-vospalitel'nye oslozhneniya v operativnoj ginekologii. SPb.: Jelbi, 2001. 172 s.

3. Krasnopol'skij V. I., Bujanova S. N., Shhukina N. A., Popov A. A. Operativnaja ginekologija. M: MEDpress-inform, 2010. S. 309–320

4. Simonov V. P. Fiziologija vegetativnoj nervnoj sistemy. L.: Medicina, 1981. S. 596–617.

5. Rogers M., Reich P. Psychological intervention with surgical patients: evaluation outcome // Adv. Psychosom. Med. 1986. Vol. 15. P. 23–27.

6. Psychological influences on surgical recovery / J. K. Kiecolt-Glaser, G. Page, P. Marucha [et al.] // Am/ Psychologist. 1998. Vol. 53. P. 1209–1218.

7. Konchugova T. V. Optimizirovannye lazernye vozdejstvija v povyshenii funkcional'nyh rezervov organizma pri stressogennoj adaptacii (jeksperimental'no-klinicheskoe issledovanie): avtoref. dis. ... d-ra med. nauk. M., 2007. 47 s.

8. Bojchenko A. N. Fizicheskie faktory v kompleksnoj vosstanovitel'noj terapii bol'nyh hronicheskim prostatitom: avtoref. dis. ... kand. med. nauk. Pjatigorsk, 2013.

9. Stygar A. M. Ul'trazvukovaja diagnostika oslozhnenij posle akushersko-ginekologicheskij operacij // Klinicheskoe rukovodstvo po ul'trazvukovoj diagnostike. M.: ID «Vidar-M». 2003. T. 3. S. 227–242.

10. Vajn A. M. Vegetativnye rasstrojstva. M.: Medpress, 1998. 268 s.

11. Kруглова Л. С. Лекарственный форе́з: научное обоснование и клиническое применение // Jeksperimental'naja i klinicheskaja dermatokosmetologija. 2012. № 2. S. 43–48.

12. Sergeenko N. I. Zavisimost' funkcional'nogo sostojanija vegetativnoj nervnoj sistemy i sodержanija gormonov ot tipa jemocional'nogo reagirovanija v predoperacionnyj period // Zdravoohranenie Belarusi. 1995. № 5. S. 21–23.

УДК: 616–092.9

Краткое сообщение

ЗАВИСИМОСТЬ РЕАКЦИИ КРОЛИКА ОТ ЧАСТОТЫ ПОВТОРЕНИЯ ИМПУЛЬСА И ЭКСПОЗИЦИИ ЭЛЕКТРОТОКА В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

А. Е. Коклин — ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр им. А. И. Бурназяна Федерального медико-биологического агентства», старший научный сотрудник; **С. Н. Лукьянова** — ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр им. А. И. Бурназяна Федерального медико-биологического агентства», главный научный сотрудник, профессор, доктор биологических наук; **О. А. Григорьев** — ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр им. А. И. Бурназяна Федерального медико-биологического агентства», заведующий отделом, доктор биологических наук; **Т. К. Андрианова** — ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр им. А. И. Бурназяна Федерального медико-биологического агентства», инженер; **В. А. Алексеева** — ФГБУ «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр им. А. И. Бурназяна Федерального медико-биологического агентства», научный сотрудник.

DEPENDENCE OF A RABBIT'S REACTION ON THE FREQUENCY OF REPETITION OF AN IMPULSE AND CURRENT EXPOSITION IN EXPERIMENT

A. E. Koklin — State Scientific Research Center n.a. A. I. Burnazyan — Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, Senior researcher; **S. N. Lukyanova** — State Scientific Research Center n.a. A. I. Burnazyan — Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, leading researcher, Doctor of biological sciences, Professor; **O. A. Grigoriev** — State Scientific Research Center n.a. A. I. Burnazyan — Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, leading researcher, Doctor of biological sciences, Professor; **T. K. Andrianova** — State Scientific Research Center n.a. A. I. Burnazyan — Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, engineer; **V. A. Alexeeva** — State Scientific Research Center n.a. A. I. Burnazyan — Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, scientific employee.

ryev — State Scientific Research Center n.a. A. I. Burnazyan — Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, Head of department, Doctor of biological sciences; T. K. Andrianova — State Scientific Research Center n.a. A. I. Burnazyan — Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, Engineer; V. A. Alexeeva — State Scientific Research Center n.a. A. I. Burnazyan — Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical Biological Agency, Researcher.

Дата поступления — 18.11.2013 г.

Дата принятия в печать — 16.12.2013 г.

Коклин А. Е., Лукьянова С. Н., Григорьев О. А., Андрианова Т. К., Алексеева В. А. Зависимость реакции кролика от частоты повторения импульса и экспозиции электротока в эксперименте // Саратовский научно-медицинский журнал. 2013. Т. 9, № 4. С. 839–843.

Электрошоковые устройства (ЭШУ) в настоящее время широко используются в качестве гражданского оружия самообороны и как спецсредство — силовыми структурами. В связи с этим актуальным является клинико-физиологическая оценка эффективности ЭШУ и совершенствование гигиенических нормативных документов. Целью работы явилось изучение биоэффектов воздействия ЭШУ в зависимости от частоты следования высоковольтных импульсов, амплитудных значений в импульсе и экспозиции. *Материал и методы.* Проведена сравнительная оценка частот следования импульсов: 50, 400 и 600 Гц за период экспозиции 0,25; 0,5 и 1,0 с при соответствующем уравнивании средних мощностных значений (равная средняя мощность воздействия для выбранных частот следования импульса). При этом энергия в импульсе была различной. Эксперименты выполнены на кроликах. В качестве ЭШУ использовали генератор высоковольтных импульсов с изменяемыми параметрами. Действие ЭШУ оценивали по клинической картине поражения, а также по электрофизиологическим показателям: ЭКГ и ЭПГ (электропневмограмма). *Результаты.* Основная реакция наблюдалась только в период действия тока (0,25 с, 0,5 с или 1 с) и заключалась в потере ориентации, судорожных проявлениях, диспноэ. Степень ее выраженности определялась сочетанием частоты повторения импульсов и экспозиции. Сразу после выключения тока отмечали только вокализацию и снижение частоты пульса и дыхания, которые в течение последующих 5 мин возвращались к исходным значениям. *Заключение.* Представлена сравнительная балльная классификация ответной реакции организма и отдельных систем биообъекта на предложенные параметры.

Ключевые слова: электрический импульс, частота повторения, экспозиция, кролик, реакция организма.

Koklin A. E., Lukyanova S. N., Grigoryev O. A., Andrianova T. K., Alexeyeva V. A. Dependence of a rabbit's reaction on the frequency of repetition of an impulse and current exposition in experiment // Saratov Journal of Medical Scientific Research. 2013. Vol. 9, № 4. P. 839–843.

Now electroshock devices are used as a civilian weapon for self-defense and as a non-lethal weapon in the police. Therefore, medical-biological safety testing of electroshock devices should be carried out. Development of hygienic regulations is relevant as well. *The aim of our work is the study of the biological effects of pulsed current depending on the pulse frequency, pulse amplitude and exposure. Material and methods.* We compared the biological effects with varying frequency of the current pulse (50, 400, and 600 Hz) with varying exposure (0.25, 0.5 and 1.0 s.). Average pulse power in all cases was equal, and the pulse energy was different. Experiments were performed on rabbits. Biological effects of stun device were evaluated by clinical lesions, as well as electrophysiological parameters: ECG and electro-pneumogram. *Results.* Response was observed only in the current period (0.25 s, 0.5 s or 1 s) was disorientation, convulsing, dyspnea. The degree of severity of the reaction was determined by a combination of pulse repetition frequency and exposure. Immediately after switching off the current noted vocalization, decreased heart rate and breathing. Heart rate and respiration in 5 minutes back to the normal values. *Conclusions.* In the results of the research has got a comparative classification organism's response (based on a points system) as well as the characteristic of the biological response of the individual systems of the body on the parameters of the current pulse.

Key words: electric impulse, frequency, repetitions, exposition, rabbit, organism reaction.

Введение. Способность электрического тока нанести травму организму человека известна давно. Электротравматизм в профессиональной патологии и в быту остается актуальной проблемой. Новые технические разработки, основанные на импульсном токе высокого напряжения, используемые в различных сферах, требуют усовершенствования существующих документов гигиенической регламентации и формирования новых [1]. В частности, актуальным является вопрос о степени опасности для человека электроразряда, используемого в современных электрошоковых устройствах (ЭШУ) [2, 3]. В связи с этим важное значение приобрела экспериментальная оценка феноменологии биоэффекта соответствующего электроразряда и его зависимость от параметров электроимпульсов и длительности воздействия [4–6].

В настоящей статье представлены биоэффекты одной из экспериментальных моделей электрошокового устройства.

Цель работы сводилась к клинико-физиологическому анализу реакции организма кролика на действие тока высокого напряжения с параметрами, характерными для ЭШУ отечественного производства,

в зависимости от частоты повторения импульсов и экспозиции.

Материал и методы. Эксперименты выполнены на кроликах породы шиншилла весом 3–3,5 кг.

Проведено 9 серий экспериментов, в каждой из которых — по 5 животных со сходными исходными показателями функционального состояния организма: взрослые особи, самцы, практически здоровые, приобретенные в одном питомнике, в одни и те же сроки и содержащиеся в едином виварии. Серии различались частотой повторения импульсов электрического тока и экспозицией.

Источником электроимпульсов служил генератор высоковольтных импульсов (ГВИ 01-30МО1) с изменяемыми параметрами, составляющий основу ЭШУ. Во всех сериях мощность источника 10 Вт. Частота повторения импульсов и соответствующая энергия импульса составляли 50 Гц (0,2Дж), 400 Гц (0,027Дж) и 600 Гц (0,017Дж) при экспозициях в сериях с каждой из частот: 0,25 с, 0,5 с и 1 с.

Во время эксперимента кролик находился в условиях свободного передвижения в клетке из органического стекла (60х60х60см). Металлические электроды для электрораздражения с расстоянием 4 см друг от друга помещали на заднебоковой области шеи с помощью ошейника. Электроразряд от генератора импульсов по проводам передавался к рабочим

Ответственный автор — Коклин Александр Евгеньевич
Адрес: 123182, Москва, ул. Живописная, д. 46.
Тел.: 8 (499) 1909571
E-mail: a.koklin@mail.ru

Клинико-физиологические показатели реакции организма кролика на электрические импульсы высокого напряжения

Серия № п/п	Характеристика воздействия		Клинико-физиологические показатели								
	частота повторения импульсов (Гц)	экспозиция (с)	во время воздействия				после воздействия				
			потеря ориентации (ПО)	судороги (с-ги) клонич. тонич. (клон.,тон.)	Диспноэ (Д-Э)	Вокализация (вок.) наличие	ПО	С-ги	Д-Э	Вок. (с) среднее по группе	
1	50	0.25	-	тон.	-	-	-	-	-	-	-
2	— « —	0.5	+	тон./клон.	+	-	-	-	-	-	10±0.25
3	— « —	1	+	клон.	+	-	-	-	-	-	4±0.1
4	400	0.25	+	тон.	+	+	-	-	-	-	-
5	— « —	0.5	+	тон.	+	-	-	-	-	-	7±0.2
6	— « —	1	+	тон.	+	-	-	-	-	-	15±0.15
7	600	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	— « —	0.5	-	тон./клон.	-	+	-	-	-	-	9±0.4
9	— « —	1	+	тон./клон.	-	+	-	-	-	-	-

электродам. Длина проводов не препятствовала свободному передвижению кроликов по клетке.

Анализировали деятельность систем: центральной-нервной (ЦНС), сердечно-сосудистой (ССС) и дыхания. Оценка производилась визуально и с применением компьютеризированного аппаратно-программного комплекса «КОНАН», Россия. Отмечали наличие выраженных изменений в поведении (судороги, потеря ориентации, вокализация), нарушение мышечного тонуса, частот пульса и дыхания.

Для комплексного клинико-физиологического представления о состоянии организма использовали балльную систему, учитывая значимость показателя для жизнедеятельности организма. Балльная оценка использовалась для оценки биоэффектов, наблюдаемых непосредственно в период действия электроимпульсов и после их отключения. Так, потеря сознания, потеря ориентации, грубое нарушение дыхания (диспноэ) и сильная болевая реакция (шок), представляющие опасность для жизнедеятельности организма, соответственно получили: 5 баллов, 3 балла, 3 балла и 2 балла; судороги тонические и клонические — по 2 балла. Вокализация, незначительные расстройства дыхания, болевая реакция средней силы рассматривались как сопутствующие проявления судорожного синдрома, наблюдаемые иногда без видимых проявлений судорог, — по 1 баллу.

Результаты. Результаты наблюдений за клинико-физиологическими реакциями подопытных животных в момент воздействия высоковольтных импульсов тока представлены в таблице.

Как следует из данных таблицы, наличие судорог в момент воздействия отмечалось во всех вариантах воздействия, кроме частоты 600 Гц с экспозицией 0,25 с.

При всех видах воздействия, кроме сочетания: 600 Гц/0,25 с; 600 Гц/0,5 с и 50 Гц/0,25 с, проявлялась потеря ориентации. Потери сознания не наблюдалось ни при каких вариантах.

Диспноэ в момент воздействия отмечалось при частоте 400 Гц с экспозицией 0,25 с, 0,5 с и 1,0 с; при 50 Гц — 0,5 с и 1,0 с. При 600 Гц при всех длительностях воздействия диспноэ отсутствовало. Вокализация (крик) является сопутствующим проявлением действия ЭШУ и косвенно отражает болевую реакцию животного. Вокализация была отмечена во всех частотных диапазонах ЭШ импульсов, кроме 50 Гц при длительности воздействия 0,5 с и 1,0 с, 400 Гц — 0,5 с и 1,0 с.

Как следует из таблицы, большинство воздействий вызывало у животных потерю ориентации, судорожные проявления, диспноэ и сопровождалось криком. После прекращения действия тока можно было отметить только наличие вокализации. Данный показатель представлен в виде среднего значения по группе (5 кроликов).

Однако в зависимости от частоты повторения импульсов электрического тока и экспозиции общая «картина» наблюдаемых изменений могла различаться. Для наглядности сопоставления использовали балльную оценку реакции организма (рис. 1). Диаграмма (рис. 1) не показывает какой-либо определенной зависимости от частоты следования им-

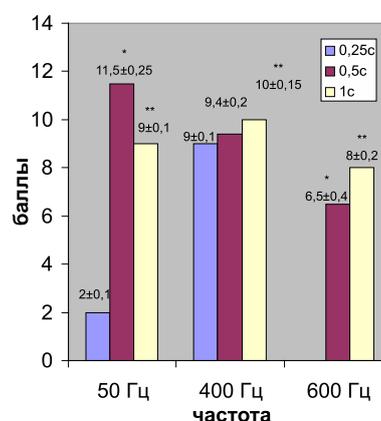


Рис. 1. Зависимость биоэффектов мощных электроимпульсов от частоты их повторения при различных экспозициях. Примечание: оценка произведена по балльной системе в соответствии с таблицей (потеря ориентации и диспноэ — по 3 балла, тонические или клонические судороги — по 2 балла, вокализация, в зависимости от длительности, — 1–2 балла. * — $p < 0,05$ относительно 0,25 с; ** — $p < 0,005$ относительно 0,25 с и 0,5 с по критерию Стьюдента.

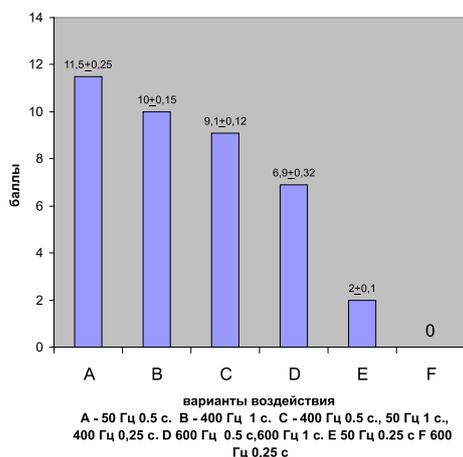


Рис. 2. Диаграмма сопоставления биоэффектов электроимпульсов при различных комбинациях частоты их повторения и экспозиции

пульсов, тогда как увеличение длительности воздействия, в большинстве случаев, усиливает эффект. При экспозиции 0,25 с наибольший ответ наблюдали в серии с частотой повторения импульсов 400 Гц; при 0,5 с — 50 Гц; при 1 с — 400 Гц. Эти данные указывают на полипараметрическую зависимость биоэффекта электротока.

Диаграмма, представленная на рис. 2, демонстрирует, при каких комбинациях частоты повторения электроимпульсов и экспозиции ответы организма были сходны, минимальны и максимальны.

Параллельный анализ пневмограммы и кардиограммы свидетельствует о значимых изменениях непосредственно сразу после воздействия. В основном они были одинаковы во всех сериях и сводились к снижению частоты сердечных сокращений и частоты дыхания, что наблюдали у 80–100% кроликов в каждой группе. В единичных случаях отмечено нестабильное повышение частоты сердечных сокращений. Описанные изменения восстанавливались до исходного уровня в течение 5 мин наблюдения после выключения тока.

Обращает на себя внимание однотипность реакций различных кроликов на различные варианты изучаемых воздействий. Это позволило представить усредненные значения частот сердечных сокращений и дыхания в динамике 5 мин наблюдения после выключения тока (рис. 3).

Дополнительно проведенный компьютерный анализ амплитуды и периодов волн пневмограммы подчеркивал основной вывод о снижении частоты дыхательных движений в первую минуту после воздействия и дальнейшее восстановление. Детальное исследование ЭКГ с привлечением индексов Р.М. Баевского и А.Я. Каплана [7, 8] не показало однозначных и значимых изменений в деятельности ССС. Повторяющимся у всех животных было только снижение частоты сердечных сокращений.

Последующие наблюдения за состоянием животных в течение 5 дней не выявили никаких отклонений от нормы.

Обсуждение. Визуальная клинко-физиологическая оценка реакции организма на одно и то же конкретное воздействие была сходной у 5 кроликов одной серии. Наблюдаемые различия сводились только к длительности вокализации, которая отмечалась преимущественно после прекращения действия тока и колебалась в пределах 3 ± 20 с. Однотипность ре-

акции, по всей видимости, определялась однородностью группы (см. методику) и биологически сильным раздражителем, для которого колебания физиологического фона в норме не являются критическими для сущности количественной характеристики реакции. Наибольшая эффективность частоты 50 Гц при экспозиции 0,5 с может найти объяснение только в использовании большей энергии в импульсе в данном варианте в отличие от всех остальных. Из физиологии известно, что эффективность действия электрического тока определяется соотношением амплитуды и длительности импульса или группы импульсов. Вероятно, в данном исследовании соотношение 50 Гц и 0,5 с в наибольшей степени соответствовало данному принципу. Не намного отличается и 1 с экспозиция тех же 50 Гц, тогда как длительность воздействия в 0,25 с явно недостаточна для получения судорожной реакции.

Второе место по эффективности ЭШ в данном исследовании отводится 400 Гц, далее — 600 Гц.

Зависимость от экспозиции при использованной в данных экспериментах мощности воздействия просматривается слабо, что вполне вероятно из-за недостаточного количества животных. Тем не менее экспозиции 0,5 с и 1 с более эффективны, чем 0,25 с во всех вариантах.

Параллельный анализ частоты дыхания и сердечных сокращений свидетельствует о наличии изменений непосредственно сразу после воздействия. Причем изменения могут быть не однонаправленными (как усиление, так и ослабление). Начиная со 2-й минуты после воздействия ЭШ в подавляющем большинстве случаев наблюдается тенденция к вос-

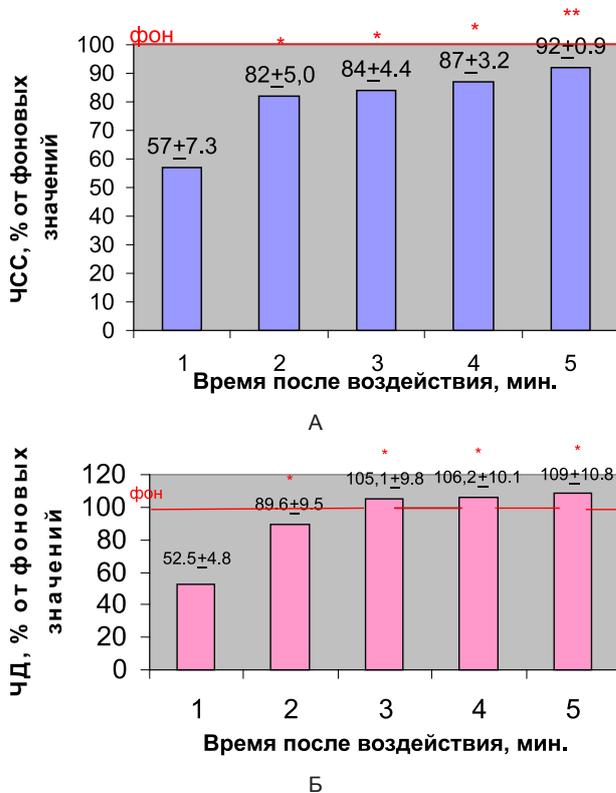


Рис. 3. Динамики изменения частот сердечных сокращений (А) и дыхания (Б) после воздействий электроимпульсов изученных параметров.

Примечание: * — $p < 0,05$ относительно времени сразу после воздействия; ** — $p < 0,05$ относительно 2 и 3 мин после воздействия.

становлению, которая сохранялась до 5-й минуты наблюдения.

Заключение. Таким образом, почти все изученные режимы электротоковых воздействий являются биологически значимыми раздражителями, которые вызывают сильную, но кратковременную реакцию. Последняя сводилась к судорожным проявлениям, потере ориентации, диспноэ, вокализации. Конкретный характер ответа определяла полипараметрическая зависимость. Описанная реакция имела место только в период действия тока. Сразу после его прекращения отмечали только вокализацию, снижение частот пульса и дыхания, которые в течение последующих 5 минут возвращались к фоновым значениям. Проведенное экспериментальное исследование позволяет сделать следующие выводы:

1. Режимы: 50 Гц (0,5 с, 1,0 с), 400 Гц (0,25 с, 0,5 с, 1,0 с), 600 Гц (0,5 с, 1,0 с) являются сильными биологически значимыми раздражителями для организма.

2. Они вызывают реакцию судорожного типа, которая проявляется только в период действия.

3. Сразу после прекращения воздействия ни один из исследованных режимов не приводил к судорожным проявлениям.

4. После прекращения воздействия отмечена во всех случаях только вокализация, свидетельствующая о сохранении болевой реакции, которая тесно связана с индивидуальными особенностями.

5. Проанализированные частоты электроимпульсов, вызывающие судорожную реакцию, по эффективности (балльная оценка) можно расположить в следующей последовательности: 50 Гц, 400 Гц, 600 Гц.

6. Зависимость от времени воздействия просматривается нечетко, хотя экспозиция в 1,0 с всегда более эффективна, чем 0,25 с.

7. Для 50 Гц и 600 Гц с экспозицией 0,25 с вообще не является эффективной в плане вызывания судорожной реакции.

8. Параллельно анализируемые частоты пульса и дыхания свидетельствуют о восстановлении возникших изменений со 2-й минуты после воздействия.

Библиографический список

1. ГОСТ Р-50940–96 М. Устройства электрошоковые. М., 1996.

2. Nakajima S. Conditioned ethanol aversion in rats induced by voluntary wheel running, forced swimming, and electric shock: an implication for aversion therapy of alcoholism. // *Integr. Physiol. Behav. Sci.* 2004, Apr-Jun. № 39 (2). P. 95–104.

3. Silnikov M. V., Mikhailin A. I. Efficiency of stun gun operation // *Non-Lethal Capabilities Facing Emerging Treats.* Ettlingen, Germany, 2003. P. 41.

4. Frank L. R. Electroshock: a crime against the spiri // *Ethical. Hum. Sci. Serv.* 2002, Spring. № 4 (1). P. 63–71.

5. Batanov G. V., Stepanov V., Konturov V., Grigoriev O. Medical biological evaluation of electroshock stun guns efficiency // *Non-Lethal Capabilities Facing Emerging Treats.* Ettlingen, Germany, 2005. P. 45.

6. Rwiader M. J., Luszczki J. J., Zwolan A., Wielosz M. Effects of some convulsant agents on the protective activity of topiramate against maximal electroshock-induced seizures in mice // *Pharmacol Rep.* 2005, May-Jun. № 57 (3). P. 373–379.

7. Каплан А. Я., Фингелькурц А. А., Фингелькурц Ал. А., Ивашко Р. М.. Временная согласованность фазических перестроек основных частотных компонентов ЭЭГ-сигнала // *Журнал высшей нервной деятельности.* 1998. № 48 (5). С. 816–826.

8. Кулаичев А. П. Компьютерная электрофизиология. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Изд-во МГУ, 2002. 379 с.

Translit

1. GOST R-50940–96 M. Ustrojstva jelectroshokovye. M., 1996.

2. Nakajima S. Conditioned ethanol aversion in rats induced by voluntary wheel running, forced swimming, and electric shock: an implication for aversion therapy of alcoholism. // *Integr. Physiol. Behav. Sci.* 2004, Apr-Jun. № 39 (2). R. 95–104.

3. Silnikov M. V., Mikhailin A. I. Efficiency of stun gun operation // *Non-Lethal Capabilities Facing Emerging Treats.* Ettlingen, Germany, 2003. P. 41.

4. Frank L. R. Electroshock: a crime against the spiri // *Ethical. Hum. Sci. Serv.* 2002, Spring. № 4 (1). P. 63–71.

5. Batanov G. V., Stepanov V., Konturov V., Grigoriev O. Medical biological evaluation of electroshock stun guns efficiency // *Non-Lethal Capabilities Facing Emerging Treats.* Ettlingen, Germany, 2005. P. 45.

6. Rwiader M. J., Luszczki J. J., Zwolan A., Wielosz M. Effects of some convulsant agents on the protective activity of topiramate against maximal electroshock-induced seizures in mice // *Pharmacol Rep.* 2005, May-Jun. № 57 (3). P. 373–379.

7. Kaplan A. Ja., Fingel'kurc An.A., Fingel'kurc Al.A., Ivas-hko R. M.. Vremennaja soglasovannost' fazicheskih perestroek osnovnyh chastotnyh komponentov JeJeG-signal'a // *Zhurnal vysshej nervnoj dejatel'nosti.* 1998. № 48 (5). S. 816–826.

8. Kulaichev A. P. Komp'juternaja jelectrofiziol'ogija. 3-e izd., pererab. i dop. M.: Izd-vo MGU, 2002. 379 s.