

ПОКАЗАТЕЛИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ПОСЛЕ ПЕРЕНЕСЕННОГО ОСТРОГО ОТРАВЛЕНИЯ ВЕЩЕСТВАМИ НЕЙРОТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

М.Б. Иванов,
М.В. Александров,
В.С. Черный

ФГБУН «Институт токсикологии
Федерального медико-
биологического агентства»
192019, г. Санкт-Петербург,
Российская Федерация

Целью исследования явилась оценка восстановления функций сердечно-сосудистой системы после перенесенного острого отравления веществами нейротоксического действия на момент выписки из стационара. Изучены результаты лечения и наблюдения 28 случаев отравлений средней, тяжелой и крайне тяжелой степени. Оценивались показатели сердечно-сосудистой системы в покое и при проведении ортостатической пробы. Показано, что у лиц, перенесших острое отравление веществами нейротоксического действия, к моменту окончания курса стационарного лечения состояние здоровья полностью не восстанавливается. При оценке показателей сердечно-сосудистой системы установлено, что больные, перенесшие острое отравление нейротоксикантами, на момент выписки из стационара находятся в состоянии выраженной симпатикотонии. У лиц, перенесших острое отравление угарным газом, выявлено выраженное напряжение механизмов регуляции сердечного ритма. У больных с острым пероральным отравлением психотропными препаратами при проведении ортостатической пробы выявлен повышенный тонус симпатического отдела вегетативной нервной системы. Данные ритмокардиографии свидетельствуют о выраженном напряжении механизмов регуляции. Пациенты данной категории требуют дальнейшего наблюдения и медицинской реабилитации.

Ключевые слова: острое отравление, вещества нейротоксического действия, остаточные явления острого отравления, сердечно-сосудистая система, кардиоритмография.

Цит.: М.Б. Иванов, М.В. Александров, В.С. Черный. Показатели сердечно-сосудистой системы после перенесенного острого отравления веществами нейротоксического действия. Токсикологический вестник. 2020; 1: 8-12.

Введение. Общий токсический эффект является результатом специфического токсического действия и неспецифического ответа организма на такое повреждение [1].

Острые отравления, возникающие при воздействии токсических веществ, приводят к нарушению целого ряда функций организма [2, 3, 4]. Неизменно в патологический процесс вовлекается сердечно-сосудистая система, что может проявляться токсическим шоком, нарушениями ритма сердца, острой сердечно-сосудистой недостаточностью [5, 6, 7].

В результате токсических повреждений происходят часто не восстанавливающиеся поражения внутренних органов, оставляющие после себя необратимые изменения. Вызванные

химическим веществом нарушения нормальной структуры или функции органов и систем могут сохраняться или прогрессировать после окончания воздействия этого вещества.

Проявления отравления при прекращении контакта с химическим веществом в виде затухающей симптоматики относят к остаточным явлениям острого отравления. Последствия острого отравления могут проявляться в виде стойких симптомов и синдромов длительное время.

Целью исследования явилась оценка восстановления функций сердечно-сосудистой системы после перенесенного острого отравления веществами нейротоксического действия на момент выписки из стационара.

Иванов Максим Борисович (Ivanov Maksim Borisovich), доктор медицинских наук, директор ФГБУН «Институт токсикологии Федерального медико-биологического агентства», m.b.ivanov@toxicology.ru

Александров Михаил Всеволодович (Aleksandrov Mikhail Vsevolodovich), доктор медицинских наук, профессор, ведущий научный сотрудник ФГБУН «Институт токсикологии Федерального медико-биологического агентства», mdoktor@yandex.ru

Черный Валерий Станиславович (Chernyi Valerii Stanislavovich), доктор медицинских наук, доцент, ученый секретарь ФГБУН «Институт токсикологии Федерального медико-биологического агентства», 9111208487@mail.ru.

Материалы и методы исследования. Для оценки показателей после перенесенного острого отравления нейротоксикантами изучены результаты лечения и наблюдения 28 случаев отравлений. Всего на момент окончания стационарного лечения обследовано 17 мужчин и 11 женщин. Критериями включения были: степень тяжести острого отравления – средняя, тяжелая или крайне тяжелая; ведущий синдром острого периода – сопор, кома I-II степени; возраст обследуемых – 20–45 лет. Средняя продолжительность лечения при интоксикациях составила $16,6 \pm 5,4$ сут.

В первую группу (группа 1) вошли 12 больных с острыми ингаляционными отравлениями продуктами горения (СО). Всем пациентам был проведен курс оксигенотерапии (ОБТ). Парциальное давление кислорода составляло 0,18–0,20 МПа, экспозиция – 60 мин, количество сеансов 7–10. Вторая группа (группа 2) состояла из 16 больных с острыми пероральными отравлениями психотропными препаратами. Данная группа была разделена на две подгруппы: в подгруппе 2.1 (9 больных) проводили стандартную дезинтоксикационную терапию; в подгруппе 2.2 (7 больных) в дополнение к стандартной интенсивной терапии – курс ОБТ. В группу сравнения вошли здоровые лица (18 человек).

В группы не включались лица, находящиеся под наблюдением психиатра и злоупотребляющие психоактивными веществами, страдающие

хроническим алкоголизмом, имеющие выраженную сопутствующую соматическую патологию.

Оценивались показатели сердечно-сосудистой системы в покое и при проведении ортостатической пробы. Определялись: частота сердечных сокращений (ЧСС), артериальное давление (АД). Расчетным способом определялось пульсовое давление (ПД), систолический объем сердца, минутный объем кровообращения (МОК) [8].

Регистрацию кардиограммы (КРГ) осуществляли при помощи компьютерного аппаратно-программного комплекса «Мицар-ЭЭГ» (Россия). Вариабельность сердечного ритма оценивалась по следующим общепринятым методам анализа [9]. Рассчитывался суммарный показатель вариабельности сердечного ритма (SDNN), вариационный размах, амплитуда моды, общая мощность спектра. Оценивались параметры волновой структуры КРГ: общая мощность спектра, мощность высокочастотной (HF) и низкочастотной (LF) компоненты и их соотношение (HF/LF) – индекс вагосимпатического взаимодействия.

Качественная и количественная оценка КРГ при активной ортостатической пробе осуществлялась по методике Н.И. Саповой [10]: после 2–3 мин пребывания в горизонтальном положении на кушетке обследуемый самостоятельно вставал в течение 2–3 с и стоял 2–3 мин. Регистрация КРГ продолжалась в течение всего это-

Таблица 1

Показатели сердечно-сосудистой системы у больных, перенесших острое отравление нейротоксикантами, на момент выписки ($M \pm m$)

Параметры, ед. измер.	Группа сравнения, n=18	СО, n=12	Психотропный препарат	
			без ОБТ, n=9	с ОБТ, n=7
Систолическое АД, мм рт. ст.	$115,5 \pm 1,9$	$129,1 \pm 2,3^*$	$120,2 \pm 1,6$	$122,6 \pm 2,4^*$
Диастолическое АД, мм рт. ст.	$71,0 \pm 1,7$	$72,2 \pm 3,2$	$72,4 \pm 4,0$	$74,7 \pm 3,3$
Пульсовое АД, мм рт. ст.	$44,5 \pm 1,9$	$56,9 \pm 3,0^*$	$47,1 \pm 2,9$	$47,6 \pm 2,9$
Среднее гемодинамическое АД, мм рт. ст.	$89,1 \pm 1,7$	$92,7 \pm 4,1$	$91,8 \pm 5,8$	$90,2 \pm 3,0$
Систолический объем сердца, мл	$66,7 \pm 1,6$	$72,3 \pm 1,9$	$70,4 \pm 2,0$	$64,4 \pm 1,7$
МОК, л/мин	$4,93 \pm 0,10$	$5,22 \pm 0,46$	$5,1 \pm 0,32$	$4,8 \pm 0,41$

Примечание: * – различия параметров с группой сравнения достоверны ($p < 0,05$)

го периода времени. Определялись амплитудные показатели: ЧСС лежа (ЧССл), ЧСС стоя (ЧССс), ЧСС максимальная, ЧСС минимальная, перерегулирование P1 (разность между ЧСС максимальной и ЧССс), перерегулирование P2 (разность между ЧСС минимальной и ЧССс), P₀ (разность между ЧССс и ЧССл). Измерялась длительность переходных процессов при ортостатической пробе – время ортостатики (ВО). Кроме того, рассчитывались интегральные показатели качества регулирования ЧСС – площади регулирования ортостатики (ПРО).

Для оценки достоверности различий между полученными показателями использовался t – критерий Стьюдента.

Результаты и обсуждение. При исследовании особенностей функционирования сердечно-сосудистой системы выявлено, что показатели артериального давления (АД) в группах не выходили за пределы нормальных значений (табл. 1).

В то же время отмечены повышенные по сравнению с группой здоровых лиц уровни систолического АД и пульсового АД в группе С0, систолического АД в подгруппе 2.2. Это может быть связано с повышенным тонусом симпатического отдела вегетативной нервной системы.

Проведенное исследование вариабельности сердечного ритма выявило различия в показателях между группами (табл. 2).

Так, анализ волновой структуры синусового ритма (частотный анализ) в группах 1 и 2.1 показал снижение общего влияния регуляторных

контуров на работу сердца. Об этом свидетельствовало сниженное значение общей мощности спектра: в группе 1 этот показатель был ниже контрольной группы в 1,6 раза, в подгруппе 2.1 – в 1,7 раза.

При оценке соотношения волн различного диапазона частот (LF / HF) выявлено, что у больных групп 1 и 2.1 на момент исследования (выписка из стационара) преобладает мощность волн низкой частоты LF (p<0,05). Это отражает повышенную активность симпатических центров продолговатого мозга.

Для больных подгруппы 2.2. соотношение волн различного диапазона частот было близко к значениям, зарегистрированным в группе здоровых добровольцев. Применение ОБТ позволило ускорить протекание восстановительных процессов, что проявилось в положительной динамике регуляторных влияний на деятельность сердца. Так, среднее квадратичное отклонение (SDNN) и общая мощность спектра не отличались от значений контрольной группы и достоверно превышали показатели подгруппы 2.1.

Для уточнения механизмов регулирования сердечной деятельности у обследуемых в группах была проведена функциональная проба. Полученные результаты представлены в таблице 3.

При активной ортостатической пробе определяли первичные и интегральные показатели, оценивали состояние симпатического и парасимпатического эфферентных путей регуляции сердечного ритма. Установлено, что показате-

Таблица 2

Показатели вариабельности сердечного ритма в покое у больных, перенесших острое отравление нейротоксикантами, на момент выписки (M±m)

Параметры, ед. измер.	Группа сравнения, n=18	С0, n=12	Психотропный препарат	
			без ОБТ, n=9	с ОБТ, n=7
ЧСС, мин ⁻¹	64,3±4,8	72,2±5,5*	69,5±6,2	71,2±6,6
SDNN, мс	87,2±5,6	106,9±11,4*	110,1±14,9*	76,8±11,2#
Вариационный размах, с	0,10±0,05	0,09±0,11	0,09±0,11	0,12±0,06
Амплитуда моды, %	62,4±5,7	47±10,1*	51,8±12,1*	58,8±8,2
Общая мощность спектра, мс ²	4204±654	2669±821 *	2430±854 *	3805±760#
HF, %	29,1±2,8	21,1±9,1	23,7±9,6	27,4±5,2
LF, %	38,4±2,5	58,7±8,9 *	61,6±8,8 *	40,1±4,9
LF / HF	1,55±0,08	2,76±0,15 *	2,28±0,16 *	1,48±0,11

Примечание: * – различия параметров с группой сравнения достоверны (p<0,05);

– различия параметров в подгруппах больных с отравлениями психотропными препаратами достоверны (p<0,05).

Таблица 3

Показатели вариабельности сердечного ритма при ортостатической пробе у больных, перенесших острое отравление нейротоксикантами, на момент выписки (M±m)

Параметры, ед. измер.	Группа сравнения, n=18	СО, n=12	Психотропный препарат	
			без ОБТ, n=9	с ОБТ, n=7
ЧССл, уд./мин	64,2±1,4	72,0±5,1*	69,4±4,2	71,9±4,4
ЧССс, уд./мин	79,8±1,5	102,2±3,0*	94,3±5,2*	99,8±6,4*
Р _о , уд./мин	15,6±1,8	30,1±5,6*	24,8±2,6*	27,9±2,3*
Р ₁ , уд./мин	17,9±2,1	24,3±2,4*	19,2±2,1	19,0±1,5
Р ₂ , уд./мин	7,2±0,4	14,1±3,1*	8,9±1,8	9,1±1,1
ВО, с	64,2±5,3	76,8±5,2*	66,8±4,7	69,2±6,2
ПРО, усл. ед.	3,91±0,9	11,04±2,2*	7,49±1,9*	6,12±1,8

Примечание: * – различия параметров с группой сравнения достоверны (p<0,05)

ли по группам имели различную динамику. Так, количественные характеристики КРГ в группе здоровых лиц не выходили за пределы нормативных величин и проявлялись достаточно низкими значениями ЧССл, ЧССс, Р₁ и временем восстановления сосудистого тонуса (ВО) при изменении положения тела. Это отражало умеренное снижение тонуса симпатического отдела нервной системы.

В группе СО показатели ЧССс, Р_о, Р₁, ВО, ПРО находились в пограничной зоне изменений, что свидетельствует о выраженном напряжении механизмов регуляции. Отмечено усиление симпато-адреналовых влияний в группе СО по сравнению с группой здоровых лиц: ЧССс возросла в 1,3 раза (p<0,05), Р_о – в 1,9 раза (p<0,05). Превышение в группе СО времени переходного процесса ВО (p<0,05) свидетельствует о нарушении равновесия между отделами вегетативной нервной системы в пользу симпатического. Как интегральный показатель качества регуляции сердечного ритма площадь регулирования ортостатики (ПРО) превышала значения контрольной группы в 2,8 раза.

В подгруппах больных с острыми пероральными отравлениями психотропными препаратами при проведении ортостатической пробы также выявлен повышенный тонус симпатического отдела вегетативной нервной системы: значения ЧССс и Р_о были выше, чем эти показатели в контрольной группе (p<0,05).

Заключение. Полученные результаты показали, что у лиц, перенесших острое отравление угарным газом, к моменту окончания кур-

са стационарного лечения состояние здоровья полностью не восстанавливается. При оценке показателей сердечно-сосудистой системы установлено, что больные, перенесшие острое отравление нейротоксикантами, на момент выписки из стационара находятся в состоянии выраженной симпатикотонии. У обследуемых показатели ЧСС при активной ортостатической пробе находились в пограничной зоне изменений. Увеличение Р_о, ВО и ПРО свидетельствовало о выраженном напряжении механизмов регуляции сердечного ритма.

У больных с острым пероральным отравлением психотропными препаратами при проведении ортостатической пробы выявлен повышенный тонус симпатического отдела вегетативной нервной системы: значения ЧССс и Р_о были выше, чем в контрольной группе. Увеличение ВО и ПРО свидетельствует о выраженном напряжении механизмов регуляции сердечного ритма.

Применение ОБТ в группе больных, перенесших отравление ПФП, позволило улучшить субъективное состояние. Ускорение восстановительных процессов подтвердилось положительной динамикой регуляторных влияний на деятельность сердца. Применение ОБТ позволило снизить астеновегетативные проявления после перенесенного острого отравления психофармакологическими препаратами.

Таким образом, на момент выписки из стационара у пораженных угарным газом доминируют выраженные астеновегетативные расстройства. Данное состояние требует проведения медицинской реабилитации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Софронов Г.А., Александров М.В., Головки А.И. [и др.] Экстремальная токсикология. СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2010. 256.
2. Александрова Т.В., Шилов В.В., Васильев С.А. [и др.] Состояние мозгового кровотока у больных с тяжелыми отравлениями опиоидами различных групп / Профилактическая и клиническая медицина. 2011; 2-1 (39): 16-19.
3. Белова М.В., Ильяшенко К.К., Пощверия М.М. Особенности токсикогенной стадии острых отравлений психофармакологическими препаратами у пациентов старше 60 лет с позиций токсикометрии / Токсикологический вестник. 2018; 4 (151): 3-9.
4. Лобанов М.М. Актуальные вопросы токсикологии и профпатологии химической этиологии. – Волгоград, 2010. 195 с.
5. Белова М.В., Ильяшенко К.К. Острые отравления препаратами, действующими преимущественно на сердечно-сосудистую систему / Токсикологический вестник. 2016; 5 (140): 31-35.
6. Бортюлев С.А., Александров М.В., Шилов В.В. [и др.] Первичные кардиотоксические эффекты / Проф. и клинич. медицина. 2011. Т. 2-1 (39); 2: 45-50.
7. Горичный В.А., Сердюков Д.Ю., Язенок А.В. [и др.] Факторы риска развития начальных проявлений сердечно-сосудистых заболеваний атерогенной этиологии у персонала химически опасных объектов / Токсикологический вестник. 2017; 4 (145): 2-7.
8. Загрядский В.П., Сулимо-Самуйлло З.К. Методы исследования в физиологии труда. – Л.: ВМЕА, 1991. 112 с.
9. Баевский Р.М., Кириллов О.И., Клецкин С.З. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе. – М.: Наука, 1984. 221 с.
10. Сапова Н.И. Регуляция сердечного ритма человека в комфортных и экстремальных условиях: дис. д-ра мед. наук. – СПб., 1992. 578 с.

REFERENCES:

1. Sofronov G.A., Aleksandrov M.V., Golovko A.I. [i dr.] Extreme toxicology. SPb.: ELBI-SPb, 2010. 256. (in Russian)
2. Aleksandrova T.V., Shilov V.V., Vasil'ev S.A. [i dr.] State of brain blood flow in patients with severe opioid poisoning of various groups / Preventive and clinical medicine. 2011. 2-1 (39). 16-19. (in Russian)
3. Belova M.V., Ilyashenko K.K., Poshveriya M.M. Peculiarities of toxicogenic stage of acute poisoning with psychopharmacological drugs in patients over 60 years of age from the position of toxicometry / Toxicological review. 2018. 4 (151). 3-9. (in Russian)
4. Lobanov M. M. Topical issues of toxicology and profpathology of chemical etiology. - Volgograd, 2010. 195 p. (in Russian)
5. Belova M.V., Ilyashenko K. K. Acute poisoning with drugs acting mainly on the cardiovascular system / Toxicological review. 2016. 5 (140). 31-35. (in Russian)
6. Bortulev S.A., Alexandrov M.V., Shilov V.V. [et al] Primary cardiotoxic effects/ Prof. And clinic. Medicine. 2011. 2-1 (39), 2. 45-50. (in Russian)
7. Gorichnyj V.A., Serdyukov D.Yu., Yazenok A.V. [i dr.] Risk factors for the development of initial manifestations of cardiovascular diseases of atherogenic etiology in personnel of chemically dangerous objects / Toxicological review. 2017. 4 (145). 2-7. (in Russian)
8. Zagryadskij V.P., Sulimo-Samujllo Z.K. Methods of Research in the Physiology of Labor. - L.: WMedA, 1991. 112 p. (in Russian) (in Russian)
9. Baevskij R.M. Kirillov O.I., Kleczkin S.Z. Mathematical analysis of changes in heart rate under stress. - Moscow: Science, 1984. 221 p. (in Russian)
10. Sapova N.I. Regulation of human heart rate in comfortable and extreme conditions: dis.... Dr. Med. Sci. - SPb., 1992. - 578 p. (in Russian)

M.B. Ivanov, M.V. Aleksandrov, V.S. Chernyi

CARDIOVASCULAR INDICATORS AFTER ACUTE NEUROTOXIC POISONING

Institute of Toxicology of the Federal Medical Biological Agency, 192019, Saint Petersburg, Russian Federation

The aim of the study was to assess the recovery of the cardiovascular system after acute poisoning with neurotoxic substances at the time of discharge from the hospital. The results of treatment and observation of 28 cases of moderate, severe and extremely severe poisonings have been studied by the evaluation of indicators of the cardiovascular system at rest and during the orthostatic tests. It has been shown that in persons with acute poisoning with neurotoxic substances, the state of health is not fully restored by the end of the course of inpatient treatment. The indicators of the cardiovascular system showed the state of pronounced sympathicotonia in these patients at the time of discharge from the hospital. Persons with acute carbon monoxide poisoning have a pronounced tension in the mechanisms of regulation of the heart rhythm. In patients with acute oral poisoning with psychotropic drugs, an orthostatic test revealed an increased tone of the sympathetic part of the autonomic nervous system. The data of rhythmocardiography indicate a pronounced tension of the regulation mechanisms. Patients in this category require further observation and medical rehabilitation.

Keywords: acute poisoning, neurotoxic substances, residual effects of acute poisoning, cardiovascular system, cardiorythmography.

Quote: M.B. Ivanov, M.V. Aleksandrov, V.S. Chernyi. Cardiovascular indicators after acute neurotoxic poisoning. Toxicological Review. 2020; 1: 8-12.

Материал поступил в редакцию 29.11.2019 г.

