

ХАРАКТЕР НАРУШЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ И ТРАНСКАПИЛЛЯРНОГО ОБМЕНА У БОЛЬНЫХ В ТОКСИКОГЕННУЮ ФАЗУ ОТРАВЛЕНИЯ УКСУСНОЙ КИСЛОТОЙ

Нарушения центральной гемодинамики и развитие экзотоксического шока у больных с отравлением уксусной кислотой связывают с желудочно-кишечным кровотечением, отеком слизистой пищевода и желудка. Нами обследовано 59 больных с отравлением уксусной кислотой различной степени тяжести. Выявлена корреляционная зависимость между состоянием транскапиллярного обмена и показателями центральной гемодинамики. Нарушения транскапиллярного обмена при отравлениях уксусной кислотой носят системный характер.

Ключевые слова: отравление уксусной кислотой, транскапиллярный обмен, центральная гемодинамика.

Острые отравления веществами прижигающего действия и сегодня являются одним из наиболее распространенных этиологических факторов острых бытовых отравлений. В последние годы уменьшилось число отравлений прижигающими жидкостями вообще и уксусной кислотой в частности. По данным Московского городского токсикологического центра Научно-исследовательского института скорой помощи им. Н. В. Склифосовского, отравления уксусной кислотой в структуре отравлений в период с 2000 до 2005 года составили 6,2 %, летальность снизилась с 25,7 до 16,4 % [1]. Заболеваемость отравлениями уксусной кислотой в целом по Свердловской области снизилась с 16,9 случаев на 100 тыс. населения в 2000 году до 10,1 случая в 2010-м.

По данным Е. А. Лужникова, нарушения гемодинамики — один из характерных синдромов при отравлениях уксусной кислотой, частота развития экзотоксического шока при этом составляет 64,5 % [1]. Именно экзотоксический шок является причиной смерти в первые сутки при отравлениях уксусной кислотой [2]. В основе расстройств центральной гемодинамики и экзотоксического шока лежит целый ряд факторов, и прежде всего абсолютная гиповолемия, обусловленная плазмотерией через ожоговую поверхность, кровотечением, тяжелым метаболическим ацидозом, развитием ДВС-синдрома и т. д. В литературе появились единичные работы, авторы

которых изучают нарушения системного воспалительного ответа при острых отравлениях уксусной кислотой [3]. По их мнению, при отравлениях уксусной кислотой развитие экзотоксического шока может быть связано с выделением цитокинов, повреждением стенки эпителия сосудов и нарушением транскапиллярного обмена.

Цель исследования — изучение центральной гемодинамики и транскапиллярного обмена у больных в токсикогенную фазу отравления уксусной кислотой.

Материал и методы исследования. Под наблюдением находились 59 больных с отравлением уксусной кислотой. Исследование центральной гемодинамики проводили методом импедансной реоплетизмографии с расчетом ударного объема (УО), ударного индекса (УИ), сердечного индекса (СИ), удельного периферического сопротивления (УПС) по W. G. Kubicek. Также измеряли систолическое (АД сист.) и диастолическое (АД диаст.) артериальное давление, рассчитывали АД сред. Конечное диастолическое давление в левом желудочке (КДДЛЖ) рассчитывали по методике А. С. Мелентьева [4]. Объем циркулирующей крови (ОЦК) определяли методом разведения синего Эванса.

Состояние транскапиллярного обмена изучали с помощью модифицированной методики В. П. Казначеева [5] с расчетом проницаемости капилляров для жидкости до ($V_{ф1}$) и после ($V_{ф2}$) нагрузки в мл и для

Показатели центральной гемодинамики у больных с острым отравлением уксусной кислотой на этапе поступления

Показатель	Контрольная группа, $M \pm m$	Степень тяжести больных с острыми отравлениями уксусной кислотой								
		легкая, n = 20		средняя, n = 24			тяжелая, n = 15	достоверность		
		$M \pm m$	p	$M \pm m$	p	p_1	$M \pm m$	p	p_1	p_2
АД сист., мм рт. ст.	125,0 ± 2,26	125,0 ± 2,26	> 0,05	123,5 ± 1,8	> 0,05	> 0,05	91,3 ± 1,8	< 0,001	< 0,001	< 0,001
АД диаст., мм рт. ст.	73,3 ± 1,83	73,3 ± 1,83	> 0,05	78,7 ± 1,2	> 0,05	> 0,05	50,9 ± 2,2	< 0,001	< 0,001	< 0,001
АД сред., мм рт. ст.	94,6 ± 1,47	94,6 ± 1,4	> 0,05	97,5 ± 1,3	> 0,05	> 0,05	67,6 ± 1,9	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Пульс, мин ⁻¹	77,0 ± 2,0	82,0 ± 2,0	< 0,05	85,0 ± 2,0	< 0,001	> 0,05	89,0 ± 2,0	< 0,001	> 0,05	> 0,05
УИ, мл/м ²	51,2 ± 1,2	44,4 ± 1,7	< 0,05	32,4 ± 2,9	< 0,001	< 0,001	22,3 ± 0,8	< 0,001	< 0,001	< 0,001
СИ, л/(мин/м ²)	3,88 ± 0,09	3,8 ± 0,2	> 0,05	2,8 ± 0,22	< 0,05	< 0,05	2,09 ± 0,1	< 0,001	< 0,001	< 0,001
УПС, дин х с х см ⁻⁵ /м ²	629,7 ± 18,6	800,0 ± 46,1	< 0,05	1159,2 ± 53,7	< 0,001	< 0,05	907,3 ± 43,4	< 0,001	> 0,05	> 0,05
КДЛЖ, мм рт. ст.	17,2 ± 0,7	15,4 ± 0,41	> 0,05	11,1 ± 0,2	< 0,001	< 0,001	8,98 ± 1,3	> 0,05	< 0,001	< 0,001
ЦВД, см вод. ст.	9,6 ± 2,7	6,43 ± 0,2	< 0,05	2,9 ± 0,3	< 0,001	< 0,05	1,8 ± 0,3	< 0,001	> 0,05	> 0,05
ОЦК, мл/кг	70 ± 4,2	62,6 ± 1,5	> 0,05	54,5 ± 1,5	< 0,05	> 0,05	41,1 ± 0,1	< 0,001	< 0,001	< 0,05
ОЦП, мл/кг	43,8 ± 0,4	35,8 ± 0,7	< 0,001	34,5 ± 0,6	< 0,05	> 0,05	25,5 ± 0,2	< 0,001	< 0,001	< 0,001

Примечание. Здесь и далее: P — достоверность отличий от показателей контрольной группы; p_1 — достоверность отличий от показателей первой группы; p_2 — достоверность отличий от показателей второй группы.

Таблица 2

Показатели проницаемости капилляров у больных с отравлением уксусной кислотой на этапе поступления

Проницаемость капилляров	Гидростатическая проба							
	Контрольная группа, n = 19		Легкая степень, n = 20		Средняя степень, n = 24		Тяжелая степень, n = 15	
	до пробы	после пробы	до пробы	после пробы	до пробы	после пробы	до пробы	после пробы
Для жидкости	2,57 ± 0,2	5,41 ± 0,4	1,32 ± 0,3 $p < 0,001$	-3,1 ± 0,2 $p < 0,001$	-2,71 ± 0,4 $p < 0,001$ $p_1 < 0,001$	-6,66 ± 0,6 $p < 0,001$ $p_1 < 0,001$	-6,85 ± 1,0 $p < 0,001$ $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,001$	-17,6 ± 1,7 $p < 0,0001$ $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,001$
Для белка	4,31 ± 0,2	8,12 ± 0,3	4,27 ± 0,2 $p > 0,05$	8,06 ± 0,3 $p > 0,05$	-3,55 ± 0,5 $p < 0,001$ $p_1 < 0,001$	-6,77 ± 0,8 $p < 0,001$ $p_1 < 0,001$	-9,0 ± 1,9 $p < 0,001$ $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,001$	-27,2 ± 1,7 $p < 0,001$ $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,001$

белка до (P_1) и после (P_2) нагрузки в процентах. При вычислении необходимо сохранять знаки «минус» и «плюс», так как они обеспечивают направление движения жидкости и белка. При «минусе» вектор проницаемости будет обращен в направлении «кровь — ткань», а знак «плюс» свидетельствует о движении жидкости или белка в направлении «ткань — кровь». Тяжесть общего состояния пациентов оценивали по классификации Е. А. Лужникова [6].

При статистической обработке рассчитывали среднюю арифметическую, среднее квадратичное отклонение с последующим вычислением достоверности различий по Стьюденту. Внутригрупповую корреляцию проводили с помощью метода Пирсона и регрессионного нелинейного анализа. Все математические расчеты выполняли на персональном компьютере (MS Windows 7) с использованием программ Excel и Statistica.

Результаты и их обсуждение. Как видно из данных табл. 1, у больных легкой и средней степени тяжести при поступлении в реанимационное отделение токсикологического центра АД сист., АД диаст. и АД сред. достоверно не отличались от показателей контрольной группы. ОЦК, объем циркулирующей плазмы (ОЦП) и центральное венозное давление (ЦВД) прогрессивно снижались. У больных легкой степени УИ при этом статистически значимо умень-

шался на 13,3% и составлял $44,4 \pm 1,7$ мл/м². Увеличение частоты сердечных сокращений на 10,4% нивелировало снижение СИ ($p < 0,05$). УПС возрастало до $800,0 \pm 46,1$ дин х с х см⁻⁵/м².

До проведения гидростатической пробы проницаемость капилляров для воды и белка по отношению к контрольной группе достоверно не изменялась (табл. 2). После проведения гидростатической пробы достоверно увеличилась проницаемость только для воды, составив $-3,1 \pm 0,2$ мл ($p < 0,001$). Вектор проницаемости имел отрицательное значение, что свидетельствовало о переходе жидкости через сосудистую стенку в ткани. Была выявлена достоверная корреляционная зависимость между показателями гиповолемии и увеличением капиллярной проницаемости для жидкости. У больных средней степени нарастала гиповолемия. Отмечали достоверное снижение преднагрузки, что подтверждалось уровнем КДЛЖ. УИ и СИ снижались, а УПС возрастало до $1159,2 \pm 53,7$ дин х с х см⁻⁵/м².

При проведении корреляционного анализа до выполнения гидродинамической пробы была обнаружена достоверная отрицательная корреляционная зависимость между повышением V_{ϕ} и ОЦП, V_{ϕ} и ОЦК, V_{ϕ} и ЦВД, V_{ϕ} и КДЛЖ. Корреляционный анализ выявил также отрицательную корреляционную зависимость между V_{ϕ} и УИ ($r = -0,41$; $p < 0,02$),

V_{ϕ} и СИ ($r = -0,44$; $p < 0,02$). После проведения гидродинамической пробы были зарегистрированы те же зависимости, однако величина коэффициентов корреляции в большинстве случаев увеличивалась, как и их достоверность.

В отличие от пациентов с отравлением легкой степени у больных с отравлением средней степени тяжести отмечали отрицательную корреляционную зависимость между повышением проницаемости для белка %Р и ОЦП, %Р и ОЦК и положительную корреляционную зависимость между %Р и КОД ($r = +0,41$; $p < 0,05$). Снижение ОЦП, ОЦК, ЦВД и КДДЛЖ достоверно коррелировало со снижением УИ и СИ. После проведения гидродинамической пробы выявленные зависимости сохранялись, а в некоторых случаях отмечалось увеличение коэффициента корреляции.

У больных с тяжелым отравлением уксусной кислотой имели место более выраженные волемиические и гемодинамические расстройства, в частности артериальная гипотензия. УИ при этом достоверно снижался на 36,1 %, составляя $32,4 \pm 2,9$ мл/м², СИ — до $2,8 \pm 0,22$ ($p < 0,001$). УПС возрастало до $1159,2 \pm 53,7$ дин х с х см⁻⁵/м².

Нарушения транскапиллярного обмена и состояния гемодинамики у пациентов с отравлением тяжелой степени носили критический характер. Проницаемость капилляров до проведения гидростатической пробы по отношению к контрольной группе увеличивалась в 3,87 раза для жидкости и в 2,11 раза для белка, составляя соответственно $6,85 \pm 1,0$ мл и $-9,0 \pm 1,9$ % ($p < 0,001$). Вектор проницаемости также имел отрицательное значение, что свидетельствовало о переходе жидкости и белка через сосудистую стенку в ткани еще до проведения нагрузочной пробы. По окончании гидродинамической пробы отмечали дальнейшее увеличение капиллярной проницаемости для воды до $-17,6 \pm 1,7$ мл, то есть в 4,3 раза по отношению к исходному этапу ($p < 0,001$), и белка до $-27,2 \pm 1,7$ %, то есть в 4,35 раза также по отношению к исходному этапу ($p < 0,001$).

Выводы

1. При острых отравлениях уксусной кислотой имеет место не только потеря жидкости через ожоговую поверхность и вследствие желудочно-кишечного кровотечения, но и системное нарушение капиллярной проницаемости.

2. Степень выраженности повышения проницаемости капилляров для жидкости и белка зависит от степени тяжести отравления уксусной кислотой.

3. Выявлена корреляционная зависимость между потерей жидкости через сосудистую стенку капилляра и основными показателями центральной гемодинамики (ударный индекс, сердечный индекс, конечное диастолическое давление в левом желу-

дочке, центральное венозное давление, объем циркулирующей крови и объем циркулирующей плазмы). Снижение коллоидно-осмотического давления является одной из причин развития гиповолемии и экзотоксического шока.

Библиографический список

1. Лужников, Е. А. Экспресс-диагностика нарушений гемодинамики в токсикологической реанимационной практике : метод. рек. / Е. А. Лужников, Л. Г. Костомарова, А. А. Цветков. — М., 1980. — 20 с.
2. Зислин, Б. Д. Мониторинг дыхания и гемодинамики при критических состояниях / Б. Д. Зислин, А. В. Чистяков. — Екатеринбург : Сократ, 2006. — 329 с.
3. Лейдерман, И. Н. Современная нутритивная поддержка в коррекции комплекса метаболических расстройств при синдроме системного воспалительного ответа у больных в критических состояниях : автореф. дис. ... докт. мед. наук / И. Н. Лейдерман. — Екатеринбург, 2003. — 67 с.
4. Мелентьев, А. С. Неинвазивный комплексный метод исследования сократительной функции сердца / А. С. Мелентьев // Кардиология. — 1981. — Т. 21, № 3. — С. 87–92.
5. Казначеев, В. П. Клиническая патология транскапиллярного обмена / В. П. Казначеев, А. Н. Дзизинский. — М. : Медицина, 1975. — 240 с.
6. Лужников, Е. А. Клиническая токсикология / Е. А. Лужников, Г. Н. Суходолова. — М. : Медицинское информационное агентство, 2008. — 567 с.

РЕУТОВ Андрей Александрович, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры токсикологии Уральской государственной медицинской академии (УрГМА).

ЗОТОВА Наталья Владимировна, кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник Института иммунологии и физиологии Уральского отделения РАН.

АКСЕНОВ Влад Александрович, аспирант кафедры токсикологии УрГМА.

ГУСЕВ Евгений Юрьевич, главный научный сотрудник Института иммунологии и физиологии Уральского отделения РАН.

СЕНЦОВ Валентин Геннадьевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой токсикологии УрГМА.

ТЕРЯЕВ Александр Данилович, кандидат медицинских наук, врач-токсиколог Областного центра острых отравлений.

Адрес для переписки: Andrew.Tox.S@gmail.com

Статья поступила в редакцию 11.04.2013 г.

© А. А. Реутов, Н. В. Зотова, В. А. Аксенов, Е. Ю. Гусев, В. Г. Сенцов, А. Д. Теряев