



# Первая помощь при отравлении: использование энтеросорбции

И.П. Левчук, М.В. Костюченко, Е.А. Моросникова, Е.А. Шишкану

Адрес для переписки: Марина Владимировна Костюченко, boxmarina@yandex.ru

*Проблема выбора энтеросорбента для оказания первой помощи при отравлении достаточно актуальна. Энтеросорбент первой помощи должен обладать чрезвычайно быстрым началом действия, высокой сорбционной емкостью и низкой селективностью. Из угольных сорбентов широкого спектра действия на этапе первой помощи для связывания попавшего в кишечник отравляющего вещества целесообразно использование энтеросорбента Ультра-Адсорб, адсорбирующая способность которого практически в 10 раз превышает таковую обычного активированного угля.*

**Ключевые слова:** отравляющие вещества, энтеросорбция, Ультра-Адсорб

**О**травление – это поражение организма химическим веществом (ядом), вследствие чего нарушаются функции органов и тканей. Тяжесть отравления зависит от дозы, концентрации, путей проникновения отравляющих веществ в организм и скорости их выведения.

Пути проникновения отравляющих веществ в организм разнообразны: через пищеварительный тракт, дыхательные пути, кожу, слизистые оболочки. Толь-

ко в России в год регистрируется 200–300 случаев отравлений на 100 тыс. человек. Причем около 80–98% всех отравлений бытовые, то есть связаны со случайным приемом химических средств (передозировка лекарственных средств при самолечении, алкогольные интоксикации, преднамеренное употребление в пищу ядовитых грибов и растений, укусы ядовитых змей и насекомых). Суицидальные попытки составляют лишь 12–18% в структуре

отравлений, а профессиональные отравления – 2% [1, 2].

По данным исследований, среди основных токсикантов у взрослого населения лидируют алкоголь и лекарственные препараты (рис. 1) [3]. Нередки также сочетанные и комбинированные поражения [4, 5, 6].

Острые химические отравления занимают 3–4-е место среди всех заболеваний, но выходят на 1-е место по летальности [1]. Основными причинами смерти являются отравления алкоголем, оксидом углерода и уксусной кислотой [5]. Подобное распределение характерно практически для всех крупных городов России (рис. 2) [3].

В структуре отравлений у детей отравления лечебными средствами, медикаментами и другими биологическими веществами доминируют – 58,9% (табл. 1) [7].

Согласно результатам исследования 86,8% пациентов при отравлении умирают на догоспитальном этапе [1]. Этот факт делает рассмотрение темы первой помощи при отравлении чрезвычайно



актуальным, тем более что около 80% отравлений происходит вне лечебных заведений или учреждений, имеющих в структуре медицинский персонал. Зачастую от того, насколько грамотно и оперативно оказана первая помощь, зависит положительный исход. Оказывая помощь при отравлении, необходимо помнить, что клиническая картина складывается не только из синдрома интоксикации, выраженность которого зависит от тяжести отравления (тошнота, рвота, головная боль, боль в мышцах), но и из специфических синдромов поражения органов и систем в зависимости от характера воздействия отравляющего вещества на организм (табл. 2). Поэтому приступить к оказанию первой помощи необходимо как можно быстрее, пока отравляющее вещество не успело полностью всосаться в кровь и оказать негативное воздействие на организм. Первоочередными мероприятиями первой помощи являются извлечение пострадавшего из неблагоприятных условий и устранение воздействия поражающего фактора (рис. 3), осмотр пострадавшего с целью уточнения наличия сознания, признаков жизни, а также отравляющего вещества и пути его проникновения в организм. При осмотре также определяют возможные сопутствующие повреждения и травмы. В случае выявления ингаляционного отравления – попадания отравляющего вещества (ядовитых газов, паров, продуктов горения и др.) в организм с вдыхаемым воздухом необходимо немедленно эвакуировать пострадавшего из загрязненного помещения и снять пропитанную токсическим веществом одежду. При необходимости следует выполнить искусственную вентиляцию легких, не забывая о том, что выдыхаемый пострадавшим воздух содержит отравляющее вещество. С кожи и видимых слизистых оболочек отравляющие вещества смывают водой или мыльным раствором либо удаляют механически ватным тампоном, избегая растира-

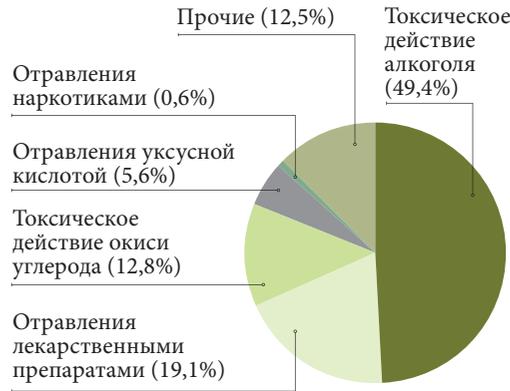


Рис. 1. Этиологическая структура острых отравлений химической этиологии в 2013 г. [3]

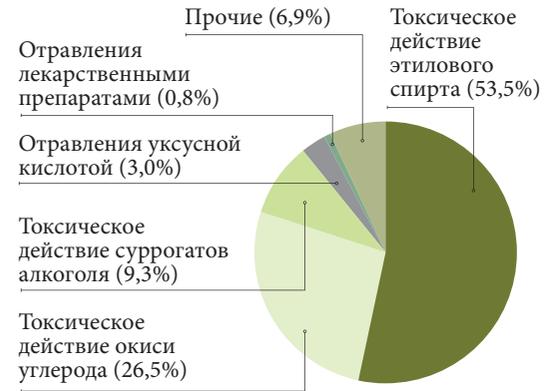


Рис. 2. Структура летальных исходов вследствие острых отравлений химической этиологии в 2013 г. [3]

Таблица 1. Структура бытовых отравлений детского населения [7]

Блок, рубрика	Заболевания	%
Т 36–Т 50	Отравления лечебными средствами, медикаментами и другими биологическими веществами	58,9
Т 42	Отравления противосудорожными, седативно-снотворными и противопаркинсоническими средствами	3,4
Т 43	Отравления психотропными препаратами, не классифицированными в других рубриках	6,7
Т 46	Отравления средствами, действующими преимущественно на сердечно-сосудистую систему	12,1
Т 51–Т 65	Токсическое действие веществ преимущественно немедикаментозного назначения	41,1
Т 51	Токсическое действие алкоголя	13,7
Т 58	Токсическое действие оксида углерода	4,6
Т 60	Токсическое действие пестицидов	5,3
Т 62.0	Токсическое действие употребленных грибов	2,8
Т 63	Токсическое действие, вызванное контактом с ядовитыми животными	2,5

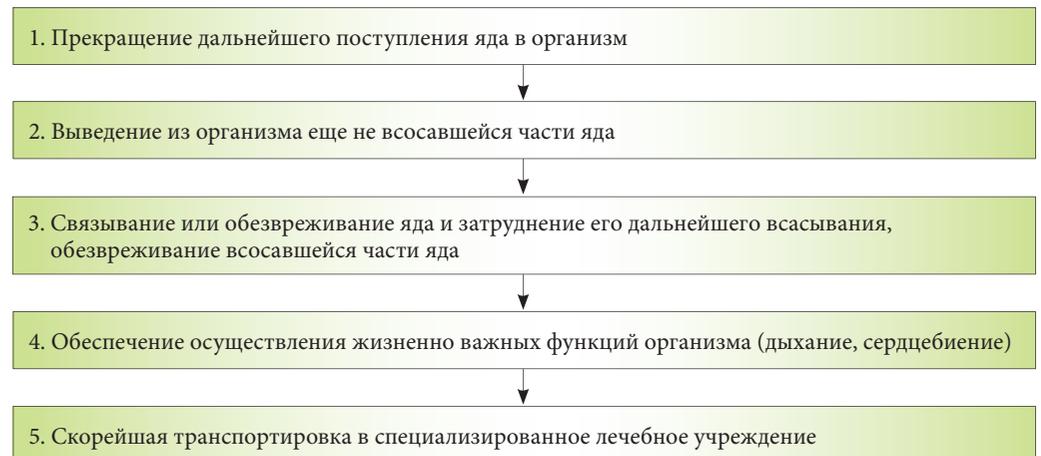


Рис. 3. Алгоритм оказания первой помощи при отравлении



Таблица 2. Специфические синдромы отравлений

Синдром	Клинические проявления и отравляющие вещества
Синдром поражения нервной системы	Головная боль, судороги, нарушение сознания, соматовегетативные нарушения (изменение ширины зрачков, расстройство функций потоотделения, слюноотделения, терморегуляции и т.д.)
Синдром нарушения кровообращения	Изменение тонуса и проницаемости сосудов, снижение артериального давления (барбитураты, нитриты, резерпин, кислоты), повышение артериального давления (адреналин, окись углерода, свинец), брадикардия (фосфорорганические соединения, производные опиата, барбитураты), тахикардия (никотиновая кислота, адреналин и эфедрин, атропина сульфат)
Синдром поражения органов дыхания	Угнетение дыхательного центра, повреждение паренхимы легких, токсический отек легких
Синдром поражения органов пищеварения	Тошнота, рвота, явления гастроэнтерита, боль в животе, жидкий стул, желудочно-кишечные кровотечения
Синдром печеночной и почечной недостаточности	Прямое токсическое действие на почки проявляется угнетением мочеотделения, гемолизом, геморрагическими явлениями; действие ядов на печень проявляется желтухой, увеличением печени, нарушением сознания вплоть до комы (хлорированные углеводороды, сулема, соли тяжелых металлов, высокоатомные спирты, анилиновые красители, нитраты, сульфаниламиды и др.)
Судорожный синдром	Судороги, нарушение дыхания, усиление гипоксии (фосфорорганические вещества, цианиды, салицилаты, стрихнин)
Гипертермический синдром	Повышение температуры тела до 41–42 °С, усиление обменных процессов, нарастание гипоксии (чаще пищевые токсикоинфекции). Синдром обусловлен токсическим или гипоксическим возбуждением центров терморегуляции гипоталамуса
Гипотермический синдром	Спонтанное снижение температуры тела, нарушение микроциркуляции (спазм сосудов, охлаждение кожи) (отравление опиатами, нитратами)

Таблица 3. Основные направления детоксикационных мероприятий при оказании неотложной помощи в случае отравления

Методы стимуляции естественной детоксикации организма	Промывание желудка* Форсированный диурез Гемодилюция Лечебная гипервентиляция Очистительные клизмы*
Методы антидотной терапии	Химические противоядия* Биохимические противоядия* Фармакологические противоядия*
Методы искусственной детоксикации организма	Экстракорпоральные: ■ гемодиализ; ■ гемосорбция; ■ лимфосорбция; ■ плазмаферез и др. Интракорпоральные: ■ кишечный лаваж; ■ энтеросорбция*; ■ замещение крови и др.

\* Методы, доступные при оказании первой помощи (остальные доступны на этапах медицинской помощи – догоспитальной и госпитальной).

скипидаром, фенолом искусственное вызывание рвоты и простой метод (без зонда) промывания желудка противопоказаны для исключения повторного контакта слизистой оболочки пищевода с этими ядами и аспирации их в дыхательные пути.

Как правило, ускорение выведения и нейтрализация всосавшейся части токсинов требуют применения более сложных специальных средств и аппаратных методов (табл. 3), доступных преимущественно на госпитальных этапах оказания медицинской помощи. На этапе первой помощи применяются антидотная терапия и энтеросорбция. В зависимости от механизма действия антидоты (уголь, крахмал, тальк, мел) могут абсорбировать на своей поверхности токсические вещества, действовать по принципу функционального антагонизма, вступающая во взаимодействие с биоструктурами (например, нитрит натрия образует метгемоглобин, связывающий цианиды, этиловый спирт задерживает метаболизм метанола и образование муравьиной кислоты и альдегида), нейтрализовать яды путем химического взаимодействия. Так, сульфгидрильные группы унитиола связывают тяжелые металлы; перманганат калия (0,1%-ный раствор) взаимодействует с сульфаниламидными препаратами, опиатами, морфином, никотиновой кислотой, стрихнином, нитратами; 30%-ный раствор натрия тиосульфата инактивирует соединения ртути, свинца, фосфора, цианиды.

После эвакуации отравляющего вещества из желудка с целью связывания его остатков в желудке и кишечнике на догоспитальном этапе применима и высокоэффективна энтеросорбция [8, 9]. Для оптимального связывания токсичного вещества соотношение его количества к количеству адсорбента должно составлять 1:10–1:50. Наиболее простым и общеизвестным средством для проведения энтеросорбции является активированный уголь, применяемый в дозировке 0,5 г/кг массы тела пострадавшего. Одна-

ния, с последующим смыванием водой и обезвреживанием. Отравляющие вещества в большинстве случаев (68–70%) проникают в организм через пищеварительный тракт. Основным местом их всасывания является тонкая кишка, но в ряде случаев всасывание происходит в полости рта (никотин, фенол, нитроглицерин) и желудка (этанол, соединения свинца). Поэтому для удаления невсосавшегося яда и снижения интенсивности химической травмы необходимо как можно скорее промыть желудок и вызвать рвоту, применить очистительные клизмы, а также доступные на этапе первой помощи методы антидотной терапии и детоксикации (табл. 3). Однако при отравлении, в частности, кислотами, щелочами, бензином, керосином,



ко в настоящее время существует множество энтеросорбентов, отличающихся физико-химическими и биологическими свойствами, в том числе селективностью сорбции (табл. 4 и 5) [10].

Проблема выбора энтеросорбента для оказания первой помощи при отравлениях достаточно актуальна. Энтеросорбент первой помощи должен обладать чрезвычайно быстрым началом действия, высокой сорбционной емкостью и низкой селективностью, то есть действовать быстро, причем даже в тех случаях, когда не действуют другие методы, и связывать токсины непосредственно в кишечнике. Широкий выбор лекарственных форм активированного угля в таблетках – гранулы для приготовления суспензии для приема внутрь, капсулы, паста для приготовления суспензии для приема внутрь, порошок для приготовления суспензии для приема внутрь, порошок для приема внутрь, таблетки – позволяет полноценно использовать энтеросорбент на всех уровнях пищеварительного тракта.

Из угольных сорбентов широкого спектра действия на этапе первой помощи для связывания попавшего в кишечник отравляющего вещества целесообразно использование энтеросорбента Ультра-Адсорб («Лаинко», Испания), представляющего собой активированный уголь в виде высокодисперсного порошка в желатиновых капсулах, обладающего адсорбирующей способностью, практически в 10 раз превышающей таковую обычного активированного угля в таблетках. Как активированный уголь Ультра-Адсорб является поливалентным физико-химическим антидотом и связывает алкалоиды, гликозиды, психотропные лекарственные вещества, соли тяжелых металлов, токсины бактериального, растительного, животного происхождения, производные фенола, сульфаниламиды, газы и другие вещества, но слабо адсорбирует кислоты и щелочи. Лекарственная форма Ультра-Адсорб в виде желатиновых капсул, содержащих 200 мг активированного угля, позволяет

Таблица 4. Классификация энтеросорбентов

По типу субстанции, составляющей их основу	На основе углерода – уголь активированный, уголь активированный СКН, карболонг, микросорб, сорбовит-К, белосорб-П, карболайн, карбэдон, панзисорб, энсорал, энсорал-С, Ультра-Адсорб и др. На основе кремния – аттапульгит, атоксил, Полисорб МП, Энтеросгель, силард, силикс и др. На основе поливинилпирролидона – Энтеродез, энтеросорб На основе лигнина – лигносорб, Полифепан, билигнин, Фильтрум и др. На основе целлюлозы – микрокристаллическая целлюлоза, карбюлоза На основе хитина – хитин, Хитозан На основе бурых морских водорослей – альгисорб На основе анионообменных смол – кайксилит, холестирамин На основе природных пищевых волокон – отруби злаковых, целлюлоза, альгинаты (детоксал), пектины (полисорбовит-50, полисорбовит-95 и др.) На основе торфа – сиал-С На основе алюмосиликатов, глиноземов, природных минералов – Смекта, Каопектат, каолин, белая глина, алюминия гидроксид, Алмагель, Гастрал, сукарльфат, силикагель, цеолит, ноолит
По структурно-сорбционным характеристикам	Высокодисперсные порошки, в том числе порошки микроволокон с высокоразвитой (до 1000–2500 м <sup>2</sup> /г) площадью поверхности Пористые сорбенты, которые характеризуются наличием петли гистерезиса на кривой «сорбция – десорбция» и подразделяются на сорбенты, содержащие поверхностные поры (угольные), и сорбенты со структурой пористо-глобулярной матрицы
По консистенции	Твердые порошкообразные сорбенты – ксерогели Субстанции, набухающие в воде Гидрогели и лиогели Взвеси – суспензии в растворах
По химической природе поверхности	С гидрофильной сорбционной поверхностью частиц, имеющие высокое сродство к органическим соединениям за счет расположения на поверхности кислородсодержащих групп С гидрофобной сорбционной поверхностью частиц, имеющие высокое сродство к органическим соединениям за счет расположенных на поверхности органических радикалов Имеющие смешанную гидрофильно-гидрофобную поверхность, которая сформирована кислородсодержащими группами и органическими радикалами

Таблица 5. Сравнительная характеристика биологических свойств энтеросорбентов [10]

Название препарата	Токсичность	Действие на слизистую оболочку при длительном применении	Селективность по отношению к молекулам средней массы
Уголь активированный	Нетоксичен	Повреждает через 5–7 дней	Нет
Микросорб	Нетоксичен	Повреждает через 7–10 дней	Нет
Карболонг	Нетоксичен	Повреждает через 1–14 дней	Сорбирует метаболиты с молекулярной массой 100–5000 а.е.м.
Полисорб	Нетоксичен	Повреждает через 7–10 дней	Нет
Энтеросгель	Полностью безвреден	Практически не повреждает (разрешен для длительного применения)	Высокоселективен. Сорбирует метаболиты с молекулярной массой 100–1000 а.е.м.
Сорбогель	Нет достоверных данных	Нет достоверных данных	Сорбирует метаболиты с молекулярной массой 500–5000 а.е.м.
Полифепан	Нет достоверных данных	Повреждает через 5–7 дней	Нет



осуществлять доставку сорбента непосредственно в кишечник. При острых отравлениях оптимальной схемой применения адсорбента «активированный уголь» является промывание желудка 10–20%-ной взвесью, после чего прием препарата Ультра-Адсорб (активированный уголь в капсулах) внутрь – 10–16 капсул до трех раз в сутки (до 10 г/сут) и до 5–7 г/сут детям (2–3 капсулы 3–4 раза в день) [11]. Как показали результаты исследований, ввиду патологических особенностей развития экзотоксикозов у пациентов с пероральным приемом отравляющих

веществ, как правило, развивается парез желудка и кишечника, препятствующий дальнейшему продвижению содержимого по желудочно-кишечному тракту и выведению. Этот эффект наиболее выражен при отравлении жидкими жидкостями. При этом, несмотря на применение клизм и слабительных средств, депо отравляющего вещества в кишечнике сохраняется и продолжается резорбция токсина. Как следствие, снижается эффект как от антидотной терапии, так и от экстракорпоральных методов детоксикации [12, 13]. Поэтому гаст-

роинтестинальная сорбция крайне важна и целесообразна в структуре оказания первой помощи еще до поступления пациентов с отравлениями в специализированное лечебное учреждение. Особенно важно раннее применение энтеросорбции в комплексе мероприятий первой помощи при отравлении веществами, подвергающимися в организме метаболизму с образованием более токсичных соединений (например, при отравлении фосфорорганическими веществами), усиливающих токсическое воздействие на организм. ☉

### Литература

1. Симоненко В.Б., Простакишин Г.П., Сарманов С.Х. Острые отравления: неотложная помощь. М.: Экономика и информатика, 2008.
2. Садовникова И.И. Бытовые отравления. Эффективная помощь на догоспитальном этапе // РМЖ. 2010. № 5 (18). С. 288–291.
3. Результаты токсикологического мониторинга в Кировской области по данным за 2013 г. ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Кировской области»; <http://www.sanepid.ru/content/news/index.php?news=1080>.
4. Вовк Е.И. Диагностика и лечение неотложных состояний, ассоциированных со злоупотреблением алкоголем // Лечащий врач. 2005. № 2; <http://www.lvrach.ru/2005/02/4532148>.
5. Лужников Е.А., Суходолова Г.Н. Острые отравления у взрослых и детей. М.: Эксмо, 2009.
6. Левчук И.П., Костюченко М.В., Шишкану Е.С. Проблема диагностики острой хирургической патологии и осложнений у пострадавших с экзотоксикозами // Современная медицинская наука. 2013. № 4. С. 93–95.
7. Гребняк Н.П., Федоренко А.Ю., Коктышев И.В. Профилактика бытовых отравлений детского населения: эпидемиология, скрининг-программа // Вестник гигиены и эпидемиологии. 2001. Т. 5. № 1. С. 67–69.
8. Елизаров Д.П., Елькин А.И., Терехин Г.А., Вишневский М.К. Энтеросорбция при отравлении психотропными препаратами // Токсикологический вестник. 2001. № 4. С. 7–12.
9. Щекина М.И., Панчук М.С. Аспекты применения энтеросорбентов при интоксикациях различного генеза в амбулаторной практике // Медицинский совет. 2013. № 3. С. 67–70.
10. Горчакова Н.А., Гудивак Я.С., Гудина Л.М. и др. Фармакология спорта. Киев, 2010.
11. Машковский М.Д. Лекарственные средства. М., 2012.
12. Маткевич В.А. Сравнительная оценка эффективности методов энтеральной детоксикации организма на примере острого перорального отравления амитриптилином // Токсикологический вестник. 2007. № 2. С. 29–34.
13. Маткевич В.А., Лужников Е.А., Рожков П.Г., Белова М.В. Сочетанное применение энтеросорбции и кишечного лаважа при острых пероральных отравлениях психофармакологическими средствами // Токсикологический вестник. 2011. № 2. С. 24–26.

### First aid in poisoning: enterosorption

I.P. Levchuk, M.V. Kostyuchenko, Ye.A. Morosnikova, Ye.A. Shishkanu

Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov

Contact person: Marina Vladimirovna Kostyuchenko, [boxmarina@yandex.ru](mailto:boxmarina@yandex.ru)

*Optimal choice of enterosorbent for first aid in poisonings stays a pressing medical issue. First-aid enterosorbent should be characterized by very fast onset of action, high sorptive capacity and low selectivity. Enterosorbent Ultra-Adsorb is a wide-spectrum charcoal adsorbent; its sorptive capacity is 10-fold higher than those of standard activated charcoal. Ultra-Adsorb effectively binds poisons in intestine and is recommended for first aid in poisoning.*

**Key words:** poisons, enterosorption, Ultra-Adsorb