

**В.Н. Панфилова, Т.Е. Таранушенко**

Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава Российской Федерации

## Применение энтеросорбентов в клинической практике

### Контактная информация:

Панфилова Виктория Николаевна, доктор медицинских наук, сотрудник кафедры педиатрии института последипломного образования КрасГМУ

Адрес: 660022, Красноярск, ул. Партизана Железняка, д. 1, тел.: (391) 243-39-52, e-mail: vpanfiloff@mail.ru

Статья поступила: 12.06.2012 г., принята к печати: 02.11.2012 г.

Статья посвящена энтеросорбентам — одной из наиболее часто применяемых в педиатрической практике групп препаратов. Рассматриваются механизмы лечебного действия данных лекарственных средств, представлена их классификация. Показано, что основными характеристиками энтеросорбентов являются значения сорбционной емкости и их активной поверхности. Руководствуясь данными доказательной медицины, авторы акцентируют внимание на натуральном и безопасном составе препаратов, а также рекомендуют назначение этого вида терапии в целом и различных лекарственных средств данной группы в частности с целью профилактики заболеваний органов пищеварения и предотвращения метаболических расстройств.

**Ключевые слова:** энтеросорбенты, лекарственный препарат, биологически активная добавка, классификация, механизмы действия, сорбционная емкость, активная поверхность, показания к применению, дети.

(Педиатрическая фармакология. 2012; 9 (6): 34–39)

Энтеросорбенты — широко используемый в России класс препаратов с сорбционно-детоксикационными свойствами. Натуральный состав, широкий ассортимент наименований, представленных на фармацевтическом рынке страны, невысокие цены сделали их популярными как среди врачей разных специальностей, так и среди пациентов.

Цель настоящего литературного обзора — представить практикующим педиатрам современные научные данные об обоснованности терапии энтеросорбентами и помочь врачу разобраться в особенностях действия и эффективности различных препаратов этого класса.

Термин «энтеросорбент» произошел от слова «sorbens» (поглощающий). Энтеросорбенты способны связывать в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ) экзогенные и эндогенные соединения, а также надмолекулярные структуры и клетки. История применения энтеросорбентов началась в глубокой древности: врачеватели Древнего

Египта, Индии, Греции использовали древесный уголь, глину для лечения отравлений, дизентерии, желтухи и других заболеваний. Целительные свойства энтеральных адсорбентов отмечали Гиппократ и Авиценна. В «Каноне врачебной науки», говоря об искусстве сохранения здоровья, Авиценна из семи постулатов врачевания на третье место ставил методы очистки организма от «излишков» [1]. На Руси энтеросорбция издревле относилась к народным средствам лечения: древесным углем присыпали раны, толченый уголь давали при поносах. В период Второй мировой войны адсорбенты на основе лигнина широко применяли для лечения диареи у германских военнослужащих. С открытием антибиотиков интерес к сорбентам существенно снизился. Однако, появление препаратов с высокой сорбционной емкостью, способствующих удалению из организма метаболитов и токсинов, а также успешный опыт использования подобных лекарственных средств для

**V.N. Panfilova, T.E. Taranushenko**

Prof. Voyno-Yasenetsky Krasnoyarsk State Medical University of the Ministry of Health and Social Development of the Russian Federation

## Application of enterosorbents in clinical practice

The article is devoted to enterosorbents — one of the most widely used groups of drugs in pediatric practice. Under consideration are the mechanisms of medical action of these drugs and their classification. The article shows that the principal characteristics of enterosorbents are the values of sorption capacity and their active surface. Following the evidence-based medicine data, the authors put emphasis on the natural and safe composition of drugs and also recommend the prescription of enterosorption therapy in whole and various drugs of the group in particular in order to prevent the digestive system diseases and metabolic disorders.

**Key words:** enterosorbents, drug, bioactive admixture, classification, action mechanisms, sorption capacity, active surface, indications to application, children.

(Pediatricheskaya farmakologiya — Pediatric pharmacology. 2012; 9 (6): 34–39)

выведения радионуклидов у участников ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС, стали причиной новой волны интереса к энтеросорбции.

Лечебное действие энтеросорбентов рассматривается с позиции прямого и опосредованного эффектов.

Прямое действие — способность связывать яды и ксенобиотики непосредственно из просвета органов пищеварения. Процесс начинается в желудке и продолжается в тонкой кишке, где сорбируются элементы пищи, компоненты секрета слизистой оболочки, пищеварительные ферменты, регуляторные пептиды, микробные клетки и токсины.

Опосредованное действие — подавление или ослабление токсико-аллергических реакций, воспалительных процессов, уменьшение нагрузки на органы детоксикации и экскреции, устранение метеоризма и улучшение трофики стенки кишечника.

Во многих литературных источниках сформулированы современные требования к энтеросорбентам, которые необходимо учитывать врачу при назначении препарата ребенку [2]:

- отсутствие токсических свойств;
- безопасность (нетравматичность) для слизистых оболочек;
- хорошая эвакуация из кишечника;
- хорошие функциональные (сорбционные) свойства;
- поддержание кишечной микрофлоры;
- удобная лекарственная форма.

Для врача не менее важно, чтобы энтеросорбентный препарат был зарегистрирован официально в качестве лекарственного средства, а не биологически активной добавки (БАД), что гарантирует не только его безопасность, но и доказанную клиническую эффективность и позволяет врачу рекомендовать препарат к применению по зарегистрированным показаниям.

Основными характеристиками энтеросорбентов являются:

- 1) *показатель сорбционной емкости* — количество вещества, которое может поглотить сорбент на единицу своей массы;
- 2) способность связывать молекулы разного размера и массы, а также бактериальные агенты;
- 3) *активная поверхность энтеросорбента* — общая площадь адсорбирующей поверхности на единицу массы препарата [3].

Показатель сорбционной емкости, указываемый в инструкции к препаратам, определяется «*in vitro*» и может отличаться от таковой в реальных условиях клинической практики. С этой точки зрения представляет интерес исследование, опубликованное в 2005 г., по изучению сравнительной сорбционной активности препаратов этого ряда в клинических условиях [4]. При сравнении активности препаратов смектит диоктаэдрический (Смекта), лигнин гидролизный (Фильтрум), лигнин гидролизный + лактулоза (Лактофильтрум), активированный уголь и ряда других энтеросорбентов по отношению к высокомолекулярному эндотоксину *Salmonella abortus* максимальная скорость поглощения возбудителя выявлена у смектита диоктаэдрического, имеющего официально заявленную меньшую сорбционную

емкость. В то же время декларируемый более активный метилкремниевой кислоты гидрогель (Энтеросгель) был лишь вторым. Это исследование предлагает задуматься о соответствии результатов технической оценки активности поглощения и клинической эффективности энтеросорбентов.

**Механизмы действия энтеросорбентов** делятся на 4 группы.

1. Поглощение в кишечнике экзотоксинов, ксенобиотиков, бактерий, бактериальных и эндогенных токсинов и аллергенов.
2. Контактное воздействие на структуры ЖКТ.
3. Выведение в полость кишечника эндотоксинов из внутренних сред организма.
4. Усиление метаболизма и выведения эндотоксинов естественными органами детоксикации.

#### **Классификация и виды энтеросорбентов**

По химической структуре энтеросорбенты можно разделить на несколько групп:

- углеродные;
- на основе природных и синтетических смол, синтетических полимеров и неперевариваемых липидов;
- кремний-содержащие;
- природные органические на основе пищевых волокон, гидролизного лигнина, хитина, пектинов и альгинатов;
- комбинированные препараты, имеющие в составе 2 и более типов вышеуказанных сорбентов (углерод-минеральный энтеросорбент СУМС-1, Ультрасорб и др.).

**Углеродные сорбенты** произведены на основе активированного угля (зарегистрированные лекарственные препараты: *Карболен, Карбактин, Карбопект, Карбосорб, Сорбекс, Ультра-адсорб* и др.), гранулированных углей (препарат *активированный уголь СКН*; БАДы *СКТ-6А, СУГС, СКАН* и др.) и углеволокнистых материалов (пищевые добавки *ваулен, актилен*).

Самым первым и до сих пор наиболее распространенным препаратом этой группы является *активированный уголь*, сорбционная емкость которого составляет 1,5–2 м<sup>2</sup>/г.

Углеродные сорбенты поглощают газы, токсины, соли металлов, продукты метаболизма лекарств. Гидрофобная поверхность активированного угля обладает малым сродством к молекулам воды, поэтому легче связывает менее гидратированные молекулы [5, 6]. Угольные сорбенты назначают при экзо- и эндогенных интоксикациях, подготовке к рентгенологическим и эндоскопическим исследованиям, аллергических болезнях. Дозы препаратов рассчитываются на массу больного: 1 таблетка на 10 кг массы на прием.

Препараты активированного угля могут быть травматичными для слизистой оболочки пищеварительного тракта, поэтому их применение не рекомендуется при эрозивных и язвенных поражениях желудочно-кишечного тракта, кишечном кровотечении. При длительном применении возможны побочные эффекты — запоры, диарея,

гиповитаминоз, снижение всасывания из ЖКТ питательных веществ, гормонов [6].

**Энтеросорбенты на основе смол, полимеров и неперевариваемых липидов** — ионообменные смолы (лекарственные препараты *Холестирамин*, *Квестран*, *колестипол*, *колесевелам*). Используются для направленного действия и сорбции конкретных веществ — желчных кислот, соляной кислоты, пепсина, бактериальных токсинов, ионов натрия, калия, кальция.

Препараты *колестирамина*, связывающие желчные кислоты и удаляющие их из энтерогапатической циркуляции и плазмы крови, давно используются в клинической практике [7]. Более активный препарат (*колесевелам*) имеет в 4–6 раз более высокое сродство к желчным кислотам и не вызывает типичной для *Холестирамина* задержки стула.

Производное поливинилпирролидона — зарегистрированное лекарственное средство *Энтеродез*, имеющее невысокую сорбционную емкость [8], длительное время применяется в педиатрии (разрешен детям старше 1 года, расчет дозы — 0,3 г/кг).

Известен липидный энтеросорбент *Олестра* (БАД). Он разработан как неусваиваемый аналог пищевых жиров для получения ложного вкусового ощущения жирной пищи и, соответственно, снижения калорийности пищи [9]. *Олестра* первоначально использовалась у больных с ожирением и нарушениями жирового метаболизма, в дальнейшем стала применяться для элиминации из организма гидрофобных токсинов (например, диоксинов).

**Кремний-содержащие энтеросорбенты** (зарегистрированные лекарственные средства *Энтеросгель*, *Полисорб МП*, *Белая глина*, *Каопектат*, *Смекта*, *Неосмектин*, *Белый уголь* и др.) — широко используемая группа препаратов.

*Энтеросгель* — гель гидроокиси метилкремниевой кислоты. Имеет высокую сорбционную емкость (150 м<sup>2</sup>/г) и избирательное действие: связывает только среднемолекулярные токсические вещества. В показаниях к назначению указаны: интоксикации, почечная недостаточность, гнойно-септические состояния, аллергические заболевания, радиационные поражения, диарея, поражение печени. Не имеет ограничений по возрасту.

Глина и глиноземы — минеральные тонкодисперсные осадочные отложения. Глины хорошо сорбируют ротавирусы, коронавирусы, нейтрализуют бактериальные токсины, подавляют эпителиальный синтез интерлейкина (IL) 1, активность NO-синтазы и лейкотриена В<sub>4</sub> [10]. Традиционным препаратом является *Белая глина* (*каолин*) — порошок силиката алюминия с примесью силикатов магния и кальция, обладающий обволакивающими и адсорбирующими свойствами. *Аттапульгит* (*Каопектат*) — производное белой глины в коллоидной форме, более удобен для применения у детей, официально разрешен с 1 года жизни.

Диоктаэдрический смектит (*Смекта*) имеет сорбционную поверхность 100 м<sup>2</sup>/г. Наряду с сорбционным эффектом доказано антацидное и антипротолитическое

действие препарата; стимулирует рост сахаролитической и подавляет патогенную протеолитическую флору кишечника. *Смекта* хорошо изучена, имеет большую доказательную базу [4, 11–13]. Способность *Смекты* к образованию защитной пленки на слизистой оболочке кишки позволяет применять ее при гастрите, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, колите и диарее любого генеза. Имеются данные об эффективности препарата в комплексном лечении аллергических болезней [14].

Другой препарат смектита диоктаэдрического, зарегистрированный в РФ, — *Неосмектин* — имеет несколько иной состав, отличается повышенным содержанием кремния, калия и оксида магния при сниженном количестве алюминия. Отмечается высокий сорбционный эффект препарата в отношении ионов водорода, пепсина, желчных кислот, кишечных газов, вирусов, бактерий и их токсинов [15].

Биологически активная добавка *Белый уголь* содержит диоксид кремния в комплексе с микрокристаллической целлюлозой. Указанная высокая сорбционная емкость (400 м<sup>2</sup>/г) достигается путем сгорания угля при температуре 1500°, благодаря чему отделяются более легкие фракции с большей сорбционной емкостью. Не разрешен к применению у детей до 14 лет.

*Полисорб МП* — сорбент на основе высокодисперсного кремнезема с размерами частиц 5–20 нм, активной поверхностью 300 м<sup>2</sup>/г. Препарат выводит из организма токсины различной природы, антигены, пищевые аллергены, лекарственные препараты и яды, соли тяжелых металлов [16–18]. Режим дозирования — 100–200 мг/кг в сут.

**Природные пищевые волокна** (отруби злаковых, микрокристаллическая целлюлоза, альгинаты, пектины, хитозан) не перевариваются пищеварительными ферментами, не усваиваются пищеварительной системой, ферментируются бактериями толстой кишки. Различают растворимую и нерастворимую клетчатку.

◆ **Растворимая клетчатка:** пектин, лигнин и слизистые вещества.

*Пектин* — комплекс коллоидных полисахаридов (галактуроновая кислота с боковыми цепями из рамнозы, арабинозы, ксилозы и фруктозы), желеобразующее вещество. Пектин подвергается бактериальному расщеплению и почти полностью гидролизует толстокишечной микрофлорой. Высокий интерес к пектину поддерживается его способностью выводить радионуклиды и соли тяжелых металлов из организма. Доказано, что яблочный пектин снижает нагрузку цезия 137 более чем на 62% в месяц. Свойства пектина исследованы во время ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС [19–24]. Препараты, содержащие пектин, эффективны в лечении кишечной недостаточности, гастроэзофагеальной рефлюксной болезни [25–27]. Определен дозозависимый иммуномодулирующий эффект пектина, который проявляется в угнетении выработки провоспалительных цитокинов [28].

*Полисорбовит-50*, *Полисорбовит-95* — биологически активные добавки, содержат пектины, имеют высокую сорбционную емкость; клинически подтверждена эффективность в выведении свинца. Не разрешены детям до 12 лет.

**Лигнин** (лекарственные препараты *Полифепан*, *Полифан*, *Фильтрум СТИ*) содержится почти во всех растениях, особенно в их оболочках и коре. Лечебный препарат на основе лигнина впервые был создан в 1943 г. в Германии Г. Шоллером и Л. Меслером. Лигнины обладают высокой сорбционной емкостью, обусловленной активной поверхностью частиц и развитой пористой системой. **Лигнин гидролизный медицинский** применяется для поглощения токсичных веществ и микроорганизмов, связывает до 800–900 млн клеток кишечной палочки. Важно, что лигнины не травмируют слизистую оболочку кишечника и обладают репаративными свойствами, что позволяет использовать их при диареях различной этиологии. Подтверждена эффективность лигнина при инфекционных заболеваниях, вызванных вирусами простого герпеса 1 и 2-го типов, цитомегаловируса, кори и гриппа. В эксперименте на мышах лигнины способствовали увеличению выработки оксида азота и блокировали синтез провоспалительных цитокинов (IL 1 $\beta$ , IL 10, TNF  $\alpha$ ) [29, 30]. Японские и китайские исследователи сообщают о высокой анти-ВИЧ активности лигнин-углеводных комплексов, обусловленной подавлением клеточной адсорбции ВИЧ, ингибированием обратной транскриптазы и протеазы [31–33].

**Полифепан**, **Полифан** — препараты растительного происхождения (сибирского кедра), состоят на 80% из гидролизованного лигнина и 20% целлюлозы. Активная поверхность — 16–20–40 м<sup>2</sup>/г. В показаниях указаны: интоксикация организма, заболевания ЖКТ инфекционной и неинфекционной природы с интоксикацией, печеночная недостаточность, ожирение, аллергические реакции, атопический дерматит, псориаз и др. Разрешены для применения с грудного возраста, доза зависит от тяжести заболевания и составляет 0,5–1,0 г/кг массы тела. Применение **Полифепана** противопоказано при индивидуальной непереносимости препарата, обострении язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, атонии кишечника. К побочным явлениям относятся слабость, ощущение тяжести в эпигастральной области, задержка стула. **Энтегнин** — пищевая добавка, таблетированная форма **Полифепана**, более комфортная для применения.

**Фильтрум СТИ** — таблетированный препарат лигнина гидролизованного, разрешен к применению детям любого возраста.

**Растительные камеди и слизи** содержатся в морских водорослях и семенах, являются полисахаридами растительной клетки. Слизистые вещества присутствуют в овсяной крупе, отрубях, льняном семени.

♦ **Нерастворимая клетчатка** — целлюлоза, альгинаты, хитин.

**Целлюлоза** входит в состав растительных клеточных оболочек. На фармацевтическом рынке представлена в виде **целлюлозы микрокристаллической**. Гемицеллюлоза, содержащаяся также в растительной пище, принимает участие в абсорбции воды. БАД **Рекицен-РД** состоит из пшеничных отрубей, ферментированных штаммом винных дрожжей. Заявлен производителем как энтеросорбент и иммуностимулятор с высокой сорбционной активностью: 1 г препарата связывает до 10 тыс. смертельных доз ботулинического токсина.

**Альгинаты** (лекарственный препарат **Альгисорб**) производят из бурых морских водорослей; обладают способностью связывать и выводить из организма радионуклиды и тяжелые металлы [34].

**Хитин** — главный компонент панцирей ракообразных и насекомых, по структуре идентичен целлюлозе. Производное хитина — **хитозан** — способствует заживлению ран, имеет антикоагулянтный, антитромбогенный, бактерицидный и противоопухолевый эффекты. Хитозан связывает токсины, соли тяжелых металлов, желчные кислоты, благоприятно влияет на липидный обмен [35–37].

**Комбинированные энтеросорбенты** в России представлены следующими лекарственными препаратами и БАДами.

**Токсфайтер люкс** — пищевая добавка на основе растительных компонентов, содержит пшеничные отруби, лист подорожника, сублимированную свеклу и яблочный пектин. В препарате, кроме того, содержатся ферменты папаин и бромелайн, а также лактобактерии. В инструкции к препарату есть лишь общие сведения о высокой сорбционной активности.

**Ультрасорб** (БАД) — смесь активированного угля и глинистого минерала палыгорскита, модифицированного ферроцианидом меди. В аннотации заявлено, что при незначительной сорбционной активности препарат имеет высокое сродство к свинцу и другим тяжелым металлам и радионуклидам, в том числе к радиоцезию [38].

**Лактофильтрум** — лекарственный комбинированный препарат, содержащий 355 мг гидролизованного лигнина и 120 мг лактулозы в составе одной таблетки, что позволяет получить сочетанный эффект — нормализацию микробиоценоза толстого кишечника и адсорбцию экзо- и эндотоксинов. Производителем подчеркивается, что лактулоза не сорбируется на поверхности лигнина, так как ее молекула невелика по размерам и несет на своей поверхности отрицательный заряд, как и активные группы лигнина. Это позволяет применять препарат при различных ситуациях, сопровождающихся нарушениями количества и функции микрофлоры кишечника (в результате антибиотикотерапии, после перенесенных острых кишечных инфекций, в комплексной терапии синдрома раздраженного кишечника и др.) [39–41]. **Лактофильтрум** не используется при непроходимости и атонии кишечника, желудочно-кишечных кровотечениях, лактулоза не используется при галактоземии. Таблетированная форма препарата официально разрешена к применению у взрослых и детей с 1 года. Зарегистрированный в качестве пищевой добавки **Лактофильтрум Эко** содержит меньшие концентрации действующих веществ.

Анализируя приведенные данные о различных сорбционных препаратах, становится понятным, что они весьма широко рекомендуются к применению в России и странах СНГ:

- в онкологии: для связывания эндотоксинов;
- кардиологии: комплексная терапия ряда заболеваний с целью улучшения показателей липидного обмена;
- гепатологии: терапия инфекционных и неинфекционных болезней печени для снижения уровня били-

рубина, трансаминаз, желтухи, уменьшения кожного зуда;

- при инфекционных болезнях: энтеросорбция рассматривается как этиотропная и патогенетическая терапия при острых кишечных инфекциях, сепсисе;
- нефрологии: при хронической почечной недостаточности сорбенты рекомендуются для снижения уровня азотемии;
- аллергологии: лечение кожных и респираторных аллергических болезней;
- хирургии: подготовка больных к операции на толстой кишке, при остром панкреатите — для восстановления перистальтики кишечника, снижения интоксикации;
- при радиационной защите населения.

С учетом данных медицины, основанной на доказательствах, сорбционная терапия имеет более узкие показания к применению. Так, эффективность сорбентов доказана в следующих клинических ситуациях.

- Острая диарея. Сорбенты рекомендованы в лечении острой диареи у детей (препараты на основе каолина-пектина, активированного угля, аттапульгита, смектита диоктаэдрического) [42–45]. Имеются также доказательства эффективности энтеросорбции при острой диарее у взрослых [46, 47].
- Хроническая диарея различной этиологии [48].
- Профилактика колоректального рака [49, 50].
- Профилактика и лечение запоров, дивертикулита и фекального недержания [51, 52].
- Гиперхолестеринемия, профилактика сердечно-сосудистых заболеваний и метаболического синдрома [53–57].
- Синдром холестаза [58, 59].
- Синдром раздраженного кишечника [60].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бондарев Е.В., Штрыголь С.Ю., Дырявый С.Б. Применение энтеросорбентов в медицинской практике. *Провизор*. Электрон. ресурс. 2008; 13. URL: <http://www.provisor.com.ua/archive/2008/N13>
2. Палий И.Г., Резниченко И.Г. Современный взгляд на проблему энтеросорбции: выбор оптимального препарата. *Новости медицины и фармации*. 2007; 11: 217.
3. Урсова Н.И., Горелов А.В. Современный взгляд на проблему энтеросорбции. Оптимальный подход к выбору препарата. *РМЖ*. 2006; 19: 1391–1396.
4. Щербак П.Л., Петухов В.А. Сравнительная эффективность энтеросорбентов при диарее у детей. *Вопросы современной педиатрии*. 2005; 4 (4): 85–89.
5. Николаев В.Г., Гурина Н.М. Энтеросорбция сегодня: сорбционные материалы и механизм действия. Электрон. ресурс. URL: <http://kiulong.cjm.ua/content/view/66/58/>
6. Федорова О.В., Федулова Э.Н., Тутина О.А., Копейкин В.Н., Коркоташвили Л.В. Патогенетическая сорбционная терапия эндогенной интоксикации воспалительных заболеваний кишечника у детей. *Педиатрическая фармакология*. 2009; 6 (5): 34–37.
7. Casdorph H.R. Hypercholesteremia. Treatment with cholestyramine, a bile acid sequestering resin. *Calif Med*. 1967; 106 (4): 293–295.
8. Новокшенов А.А., Соколова Н.В. Метод энтеросорбции и его клиническая эффективность в комплексной терапии ОКИ у детей. *Вопросы современной педиатрии*. 2011; 1: 140–147.
9. Prince D.M., Welschenbach M.A. Olestra: a new food additive. *J Am Diet Assoc*. 1998; 98 (5): 565–569.
10. Gonzalez R., de Medina F.S., Martinez-Augustin O. et al. Anti-inflammatory effect of diosmectite in hapten-induced colitis in the rat. *Br J Pharmacol*. 2004; 141 (6): 951–960.
11. WHO diarrhoeal Disease Control Program. Drugs in the management of acute diarrhoea in infants and young children. *Report WHO/CDD/CMT/86.1*. 1986.
12. Wingate D., Phillips S.F., Lewis S.J. et al. Guidelines for adults on self-medication for the treatment of acute diarrhea. *Alimentary Pharmacology and Therapeutics*. 2001; 15 (6): 773–782.
13. Szajewska H., Dziechciarz P., Mrukowicz J. Meta-analysis: smectite in the treatment of acute infectious diarrhoea in children. *Aliment Pharm Therap*. 2006; 23 (2): 217–227.
14. Боткина А.С. Применение диоктаэдрического смектита у детей с atopическим дерматитом. *Вопросы современной педиатрии*. 2008; 7 (2): 1–4.
15. Маев И.В., Самсонов А.А., Голубев Н.Н. Аспекты клинического применения энтеросорбента Неосмектин. *РМЖ. Болезни органов пищеварения*. 2008; 2: 62–64.
16. Липатникова И.А., Решетников В.И. Разработка состава геля Полисорба и его биофармацевтическая оценка. *Фармация*. 2004; 3: 34–35.
17. Химкина Л., Пантелеева Г., Копытова Т. Клиническая эффективность Полисорба МП в комплексной терапии хронических распространенных дерматозов. *Врач*. 2010; 1: 38–40.
18. Афонин А., Шокарев А., Левкович А. Комплексная терапия гипербилирубинемии у доношенных новорожденных с перинатальным поражением центральной нервной системы. *Врач*. 2010; 8: 58–59.

Спектр препаратов, рекомендуемых зарубежными исследованиями и руководствами, значительно меньше. Наиболее широко используются препараты колестирамина не только по перечисленным выше показаниям, но и «off label» (при передозировке гликозидов и оксалурии) [61, 62].

Псиллиум, метилцеллюлоза включены в рекомендации по лечению запоров.

Каопектат применяют в лечении диареи, однако, есть указания, что эффективность препарата доказана недостаточно.

Диосмектит, хорошо изученный в Европе, применяется при диареях, его репаративный эффект используется при лечении гастрита.

Лигнины в экспериментальных исследованиях показали антиоксидантные и противовоспалительные свойства, что позволяет надеяться на эффективность этих препаратов в комплексной терапии онкологических больных [63, 64].

Таким образом, энтеросорбенты, несмотря на их весьма древнее применение в медицине, по-прежнему остаются актуальными препаратами. Использование этой группы препаратов шагнуло далеко за пределы гастроэнтерологии и позволяет эффективно оказывать помощь пациентам с различными заболеваниями, в том числе таких «болезней цивилизации», как сердечно-сосудистая патология, нарушения липидного и углеводного обменов. Очень ценно, что натуральный и безопасный состав препаратов полезен и здоровым людям с целью профилактики заболеваний органов пищеварения и предотвращения метаболических расстройств: позволяет достигать более высокого качества жизни — приоритетной задачи медицины.

19. Nesterenko V.B., Nesterenko A.V., Babenko V.I. Reducing the <sup>137</sup>Cs-load in the organism of «Chernobyl» children with apple-pectin. *Swiss Med Wkly*. 2004; 134 (1–2): 24–27.
20. Zhao Z.Y., Liang L., Fan X., Yu Z. et al. The role of modified citrus pectin as an effective chelator of lead in children hospitalized with toxic lead levels. *Altern Ther Health Med*. 2008; 14 (4): 34–38.
21. Eliaz I., Hotchkiss A.T., Fishman M.L., Rode D. The effect of modified citrus pectin on urinary excretion of toxic elements. *Phytother Res*. 2006; 20 (10): 859–864.
22. Eliaz I., Weil E., Wilk B. Integrative medicine and the role of modified citrus pectin/alginate in heavy metal chelation and detoxification-five case reports. *Forsch Komplementmed*. 2007; 14 (6): 358–364.
23. Hill P., Schlager M., Vogel V., Hille R. et al. Studies on the current <sup>137</sup>Cs body burden of children in Belarus-can the dose be further reduced? *Radiat Prot Dosimetry*. 2007; 125 (1–4): 523–526.
24. Bandazhevskaya G.S., Nesterenko V.B., Babenko V.I., Yerkovich T.V. et al. Relationship between caesium (<sup>137</sup>Cs) load, cardiovascular symptoms, and source of food in «Chernobyl» children-preliminary observations after intake of oral apple pectin. *Swiss Med Wkly*. 2004; 134 (49–50): 725–729.
25. Емельянов С.И., Брискин Б.С., Демидов Д.А., Демидова Т.И. Влияние пектин-содержащего препарата на слизистую оболочку пищеварительного тракта при кишечной недостаточности. *Эксперимент Клин Гастроэнтерол*. 2012; 2: 67–72.
26. Adachi K., Furuta K., Aimi M., Fukazawa K. et al. Efficacy of pectin solution for preventing gastro-esophageal reflux events in patients with percutaneous endoscopic gastrostomy. *J Clin Biochem Nutr*. 2012; 50 (3): 190–194.
27. Miyazawa R., Tomomasa T., Kaneko H., Arakawa H. et al. Effects of pectin liquid on gastroesophageal reflux disease in children with cerebral palsy. *BMC Gastroenterol*. 2008; 16: 8–11.
28. Salman H., Bergman M., Djaldetti M., Orlin J. et al. Citrus pectin affects cytokine production by human peripheral blood mononuclear cells. *Biomed Pharmacother*. 2008; 62 (9): 579–582.
29. Lee J.B., Yamagishi C., Hayashi K., Hayashi T. Antiviral and immunostimulating effects of lignin-carbohydrate-protein complexes from *Pimpinella anisum*. *Biosci Biotechnol Biochem*. 2011; 75 (3): 459–465.
30. Cho J.Y., Kim A.R., Park M.H. Lignans from the rhizomes of *Coptis japonica* differentially act as anti-inflammatory principles. *Planta Med*. 2001; 67 (4): 312–316.
31. Sakagami H., Satoh K., Fukamachi H., Ikarashi T., Kobayashi M., Koga N., Takahashi H., Tachikawa R., Tashiro T., Hasegawa A., Kurihara K., Ikarashi T., Kanamoto T., Terakubo S., Nakashima H., Watanabe S., Nakamura W. Anti-HIV and vitamin C-synergized radical scavenging activity of cacao husk lignin fractions. *In Vivo*. 2008 May-Jun; 22 (3): 327–332.
32. Sakagami H., Kushida T., Oizumi T., Nakashima H. et al. Distribution of lignin-carbohydrate complex in plant kingdom and its functionality as alternative medicine. *Pharmacol Ther*. 2010; 128 (1): 91–105.
33. Zhang Y., But P.P., Ooi V.E., Xu H.X. et al. Chemical properties, mode of action, and in vivo anti-herpes activities of a lignin-carbohydrate complex from *Prunella vulgaris*. *Antiviral Res*. 2007; 75 (3): 242–249.
34. Ali F.M., Boviery M.A. Adsorption characteristics of wheat bran towards heavy metal cations. *Separ Purif Technol*. 2004; 38 (2): 197–207.
35. Shahidi F., Abuzaytoun R. Chitin, chitosan, and co-products: chemistry, production, applications, and health effects. *Adv Food Nutr Res*. 2005; 49: 93–135.
36. Murata Y., Kudo S., Kofuji K., Miyamoto E., Kawashima S. Adsorption of bile acid by chitosan-oric acid salt and its application as an oral preparation. *Chem Pharm Bull (Tokyo)*. 2004; 52 (10): 1183–1185.
37. Murata Y., Kodama Y., Hirai D., Kofuji K. et al. Properties of an oral preparation containing a chitosan salt. *Molecules*. 2009; 14 (2): 755–762.
38. Ставицкая С.С., Стрелко В.В., Викарчук Б.М. и др. Оценка селективности сорбции ионов токсичных металлов композиционным сорбентом «Ультрасорб» и его компонентами. *Эфферентная терапия*. 2001; 7 (1): 60–63.
39. Алексеева А.А. Применение энтеросорбентов в комплексной терапии atopического дерматита. *Вопросы современной педиатрии*. 2012; 11 (2): 151–154.
40. Харченко Н.В., Черненко В.В. Оценка эффективности и переносимости препарата Лактофилтрум в лечении гастроэнтерологических больных с синдромом дисбактериоза кишечника. *Мистецтво лікування*. 2006; 9: 14–15.
41. Ныркова О.И., Алексеева Л.А., Бехтерева М.К., Бессонова Т.В. Роль энтеросорбции в терапии бактериальных диарей у детей. *Вопросы современной педиатрии*. 2011; 10 (2): 96–101.
42. WGO practice guideline: acute diarrhea. World Gastroenterology Organisation (WGO). WGO practice guideline: acute diarrhea. *Munich, Germany: World Gastroenterology Organisation (WGO)*. 2008. 28 p.
43. Mujawar Q.M., Naganoor R., Ali M.D., Malagi N. et al. Efficacy of dioctahedral smectite in acute watery diarrhea in Indian children: a randomized clinical trial. *J Trop Pediatr*. 2012; 58 (1): 63–67.
44. Kudlova E. Home management of acute diarrhoea in Czech children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2010; 50 (5): 510–515.
45. Gutierrez Castellon P., Polanco Allue I., Salazar Lindo E. An evidence based Iberic-Latin American guideline for acute gastroenteritis management in infants and preschoolers. *An Pediatr (Barc)*. 2010; 72 (3): 220.e1–220.e20.
46. Wingate D., Phillips S.F., Lewis S.J. et al. Guidelines for adults on self-medication for the treatment of acute diarrhea. *Aliment Pharm Therap*. 2001; 15 (6): 773–782.
47. Khediri F., Mrad A.I., Azzouz M., Doughi H. et al. Research Article Efficacy of Diosmectite (Smecta) in the Treatment of Acute Watery Diarrhoea in Adults: A Multicentre, Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled, Parallel Group Study. *Gastroenterology Research and Practice*. 2011. Article ID 783196. 8 p.
48. Borghede M.K., Schlutter J.M., Agnholt J.S., Christensen L.A. Bile acid malabsorption investigated by selenium-75-homocholeic acid taurine (75)SeHCAT scans: causes and treatment responses to cholestyramine in 298 patients with chronic watery diarrhea. *Eur J Intern Med*. 2011; 22 (6): 137–140.
49. Levi F., Pasche C., Lucchini F., La Vecchia C. Dietary fibre and the risk of colorectal cancer. *Eur J Cancer*. 2001; 37 (16): 2091–2096.
50. Bergman M., Djaldetti M., Salman H., Bessler H. Effect of citrus pectin on malignant cell proliferation. *Biomed Pharmacother*. 2010; 64 (1): 44–47.
51. Marlett J.A., McBurney M.I., Slavin J.L. American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: health implications of dietary fiber. *J Am Diet Assoc*. 2002; 102 (7): 993–1000.
52. Van der Hagen S.J., Soeters P.B., Baeten C.G., van Gemert W.G. Conservative treatment of patients with faecal soiling. *Tech Coloproctol*. 2011; 15 (3): 291–295.
53. Brouns F., Theuwissen E., Adam A., Bell M. et al. Cholesterol-lowering properties of different pectin types in mildly hypercholesterolemic men and women. *Eur J Clin Nutr*. 2012; 66 (5): 591–599.
54. Bazzano L.A. Effects of soluble dietary fiber on low-density lipoprotein cholesterol and coronary heart disease risk. *Curr Atheroscler Rep*. 2008; 10 (6): 473–477.
55. Murata Y., Kudo S., Kofuji K., Miyamoto E., Kawashima S. Adsorption of bile acid by chitosan-oric acid salt and its application as an oral preparation. *Chem Pharm Bull (Tokyo)*. 2004; 52 (10): 1183–1185.
56. Out C., Groen A.K., Brufau G. Bile acid sequestrants: more than simple resins. *Curr Opin Lipidol*. 2012; 23 (1): 43–55.
57. Khediri F., Mrad A.I., Azzouz M., Doughi H. et al. Efficacy of diosmectite (smecta) in the treatment of acute watery diarrhoea in adults: a multicentre, randomized, double-blind, placebo-controlled, parallel group study. *Gastroenterol Res Pract*. 2011; 783196.
58. Kremer A.E., Oude Elferink R.P., Beuers U. Cholestatic pruritus: New insights into pathophysiology and current treatment. *Hautarzt*. 2012; 63 (7): 532–538.
59. Kremer A.E., Maillette de Buy Wenniger L., Oude Elferink R.P., Beuers U. Pruritus in liver disease. Pathogenesis and treatment. *Ned Tijdschr Geneesk*. 2011; 155 (52): 4045.
60. Hubner W.D., Moser E.H. Charcoal tablets in the treatment of patients with irritable bowel syndrome. *Adv Ther*. 2002; 19 (5): 245–252.
61. Scaldaferrri F., Pizzoferrato M., Ponziani F.R., Gasbarrini G. et al. Use and indications of cholestyramine and bile acid sequestrants. *Intern Emerg Med*. 2011; 8.
62. Liaset B., Hao Q., Jorgensen H., Hallenborg P. et al. Nutritional regulation of bile acid metabolism is associated with improved pathological characteristics of the metabolic syndrome. *J Biol Chem*. 2011; 286 (32): 28382–95.
63. Yagi K. Liver Protective Effect of *Lentinula Edodes Mycelia* (LEM). *Gan To Kagaku Ryoho*. 2012; 39 (7): 1099–1102.
64. Itoh A., Isoda K., Kondoh M., Kawase M. et al. Hepatoprotective effect of syringic acid and vanillic acid on concanavalin a-induced liver injury. *Biol Pharm Bull*. 2009; 32 (7): 1215–1219.