

Р.Х. Шангареева^{1,2}, Г.Р. Валеева^{1,2}, И.Г. Чендулаева², А.А. Мирасов³, Р.Р. Зайнуллин³, П.Ю. Солдатов^{1,2}¹ Башкирский государственный медицинский университет, Уфа, Российская Федерация² Городская детская клиническая больница № 17, Уфа, Российская Федерация³ Республиканская детская клиническая больница, Уфа, Российская Федерация

Последствия проглатывания детьми гидрогелевых гранул: клинические наблюдения

Контактная информация:

Шангареева Роза Хурматовна, доктор медицинских наук, профессор кафедры детской хирургии с курсом ИДПО БГМУ

Адрес: 450000, Уфа, ул. Ленина, д. 3, e-mail: shanrosa@mail.ru

Статья поступила: 25.04.2019 г., принята к печати: 28.10.2019 г.

Обоснование. При попадании гранул гидрогеля в желудочно-кишечный тракт (ЖКТ) они адсорбируют воду, заметно увеличиваются в объеме и могут вызвать обтурационную кишечную непроходимость. Своевременная диагностика кишечной непроходимости в таких случаях может быть затруднена из-за отсутствия в анамнезе сведений о проглатывании гранул гидрогеля. Трудным является и выбор тактики лечения таких больных. **Описание клинических случаев.** Приводится описание трех клинических случаев. В первом клиническом примере (девочка в возрасте 5 лет) представлены результаты консервативного выведения из кишечника гидрогелевых шариков через 8 ч с момента проглатывания гранул. Во втором и третьем клинических примерах продемонстрированы сложности диагностики обтурационной кишечной непроходимости, возникшей в результате набухания гранул гидрогеля. В этих случаях потребовалось проведение хирургического лечения. **Заключение.** В первые сутки после проглатывания ребенком гранул гидрогеля методом выбора для выведения инородных тел является консервативная терапия, предупреждающая развитие обтурационной кишечной непроходимости. При обращении ребенка в стационар с симптомами кишечной непроходимости показано хирургическое лечение с полной эвакуацией гидрогелевых шариков из желудочно-кишечного тракта.

Ключевые слова: дети, гидрогелевые шарики, обтурационная кишечная непроходимость, диагностика, лечение, консервативная терапия, хирургическое лечение.

(Для цитирования: Шангареева Р.Х., Валеева Г.Р., Чендулаева И.Г., Мирасов А.А., Зайнуллин Р.Р., Солдатов П.Ю. Последствия проглатывания детьми гидрогелевых гранул: клинические наблюдения. Вопросы современной педиатрии. 2019; 18 (5): 374–379. doi: 10.15690/vsp.v18i5.2062)

ОБОСНОВАНИЕ

Проблема инородных тел желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) в педиатрической практике сохраняет актуальность в связи с наполнением потребительского

рынка широким ассортиментом товаров, привлекающих внимание ребенка и представляющих одновременно опасность для его жизни [1–3]. К таким товарам относятся, в частности, изделия из гидрогеля — полимер-

Roza Kh. Shangareeva^{1,2}, Gulnaz R. Valeeva^{1,2}, Irina G. Chendulaeva², Alik A. Mirasov³, Robert R. Zaynullin³, Pavel Yu. Soldatov^{1,2}

¹ Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation² Children's Municipal Clinical Hospital № 17, Ufa, Russian Federation³ Republican Children's Clinical Hospital, Ufa, Russian Federation

Consequences of Hydrogel Granules Swallowing by Children: Case Study

Background. When hydrogel granules enter into gastrointestinal tract (GIT) they start to adsorb water, increase in volume and can cause obturation intestinal obstruction. Early diagnostics of intestinal obstruction in such cases can be difficult due to the lack of information about hydrogel granules swallowing. The choice of management in such patients is also pretty tough. **Clinical Case Description.** Three clinical cases are described. First one (5 year old girl) shows the results of conservative removal of hydrogel granules from the intestine 8 hours after their swallowing. The second and third clinical cases demonstrate the difficulties of obturation intestinal obstruction diagnostics in the result of hydrogel granules increasing in volume. Surgical management was required in these two cases. **Conclusion.** Conservative management preventing development of obturation intestinal obstruction is the method of choice for removal of foreign bodies during the first day after hydrogel granules swallowing. The surgical management with complete removal of hydrogel granules from GIT is required, if the child resorts to hospital with intestinal obstruction symptoms.

Key words: children, hydrogel granules, obturation intestinal obstruction, diagnostics, treatment, conservative management, surgical management.

(For citation: Shangareeva Roza Kh., Valeeva Gulnaz R., Chendulaeva Irina G., Mirasov Alik A., Zaynullin Robert R., Soldatov Pavel Yu. Consequences of Hydrogel Granules Swallowing by Children: Case Study. Voprosy sovremennoi pediatrii — Current Pediatrics. 2019; 18 (5): 374–379. doi: 10.15690/vsp.v18i5.2062)

ного материала. Чаще всего это разноцветные гранулы, используемые флористами для обеспечения растения влагой в перерывах между редкими поливами, а также в качестве декоративного средства (рис. 1). Кроме того, материалы на основе гидрогеля используют при производстве детских игрушек.

Гранулы гидрогеля адсорбируют воду и могут увеличиваться в объеме в десятки раз: один грамм вещества гидрогеля впитывает до 200 г жидкости. Попадая в ЖКТ ребенка, гидрогелевые гранулы набухают, превращаются в шарики и вызывают обтурацию кишечника [1]. Диагностика данной патологии часто представляет сложности из-за отсутствия в анамнезе достоверных сведений о проглатывании гранул гидрогеля и рентггеннегативности данного материала [4].

Гидрогелевые шарики при длительном нахождении в кишечнике могут вызвать перфорацию стенки кишки и перитонит [5, 6]. В. Mirza и A. Sheikh [7] сообщают о летальном исходе при данной патологии. Мы наблюдали 11 детей (7 мужского пола) с обтурационной кишечной непроходимостью, вызванной проглатыванием гидрогелевых шариков: 4 пациентов в возрасте до одного года, 6 — в возрасте 1–2 лет, 1 пациент 5-летнего возраста. В связи со своевременным обращением за медицинской помощью в 9 случаях была проведена консервативная терапия с целью выведения шариков гидрогеля из ЖКТ (клинический пример 1). В двух случаях пациенты поступили в стационар с симптомами обтурационной кишечной непроходимости. Проведено оперативное лечение с положительным исходом (клинические примеры 2 и 3).

КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Клинический пример № 1

О пациенте

В детское хирургическое отделение Городской детской клинической больницы № 17 (Уфа) поступила пациентка Р. в возрасте 5 лет, со слов родителей, через 8 ч с момента проглатывания инородного тела. Девочка проглотила неизвестное количество сухих гранул гидрогеля, спутав их с посыпкой для куличей. При поступлении ребенок жалоб не предъявляет. Тошноты, рвоты нет.

Физикальная диагностика

Объективно: состояние удовлетворительное. Сознание ясное. Положение активное. Кожные покровы бледно-розовой окраски, влажные, чистые. Видимые слизистые оболочки розовые, чистые. Зев не гиперемирован, миндалины не увеличены. Склеры белые. Телосложение правильное. Грудная клетка обычной формы, обе половины симметрично участвуют в акте дыхания. Перкуторно определяется ясный легочный звук. Аускультативно дыхание везикулярное, проводится по всем полям. Частота дыхания (ЧД) 20/мин. Тоны сердца ясные. Частота сердечных сокращений (ЧСС) 82 уд./мин. Язык влажный. Живот правильной формы, не вздут, участвует в акте дыхания, при пальпации мягкий, объемные образования не определяются. Симптомы раздражения брюшины отрицательные. Печень не увеличена, пальпация безболезненная. Селезенка не пальпируется. Перистальтика кишечника удовлетворительная. Стула на момент поступления нет. Мочеиспускание безболезненное, свободное. Моча визуально светло-желтого цвета. Симптом поколачивания по поясничной области отрицательный с обеих сторон.

Предварительный диагноз: Инородные тела желудочно-кишечного тракта, гранулы гидрогеля.

Рис. 1. Внешний вид шариков гидрогеля (А) и упаковка товара (Б)
Fig. 1. The appearance of hydrogel granules (A) and its package (B)



Диагностические процедуры

Выполнено ультразвуковое исследование органов брюшной полости — патологии не выявлено. Учитывая срок заболевания, выполнение фиброгастродуоденоскопии (ФГДС) и обзорной рентгенографии органов брюшной полости сочли нецелесообразным.

Клинический диагноз: Инородные тела ЖКТ, гранулы гидрогеля.

Медицинские вмешательства

Проведено лечение по выведению инородных тел из ЖКТ. Был исключен энтеральный прием жидкости. Физиологическая потребность в жидкости в течение 18 ч восполнялась инфузионной терапией.

Девочка принимала оливковое масло *per os* по 1 столовой ложке через час (всего 7 ложек).

В период нахождения в стационаре ребенок получал питание с высоким содержанием клетчатки (каши, яблоки, бананы). Выполнялись масляные клизмы 2 раза/сут.

Динамика и исходы

За период наблюдения состояние пациентки удовлетворительное. На утро (через 15 ч с момента проглатывания инородного тела) со стулом было получено 7 шариков гидрогеля размерами 1,0–1,5 см. Вечером (через 22 ч после стартовой терапии), после масляной клизмы были получены 15 шариков гидрогеля разного калибра (от 1,5 до 2,5 см в диаметре). При последующих клизмах (выполнено 4 процедуры) выведения инородных тел не отмечалось. За время нахождения в стационаре состояние ребенка без ухудшений. Энтеральный прием жидкости возобновлен через 18 ч от момента поступления. На 3-и сут пациентка выписана домой в удовлетворительном состоянии.

Клинический пример № 2

О пациенте

Девочка А., возраст 10 мес, поступила с стационар через сутки от начала заболевания с жалобами на рвоту, вялость, сонливость, отказ от еды.

Из анамнеза известно, что накануне ребенок упал с дивана. Осмотрена участковым педиатром в поликлинике через 6 ч от момента падения, направлена к нейрохирургу. Установлен диагноз «Сотрясение головного мозга». Родители от госпитализации отказались, лечились амбулаторно (проведенного лечения не помнят). Вечером родители заметили опухолевидное образование в области живота. Вызвали бригаду скорой помощи.

Ребенок доставлен в детское хирургическое отделение по месту жительства, где осмотрен хирургом: выявлено опухолевидное образование в мезогастральной области. Выполнена рентгенография органов грудной

и брюшной полости — патологических теней не выявлено. Ситуация расценена как тонко-тонкокишечная инвагинация, а пальпируемое образование — как инвагинат. В экстренном порядке ребенок взят на оперативное лечение. Выполнена лапаротомия доступом по Волковичу–Дьяконову: в подвздошной кишке обнаружено округлое образование, обтурирующее просвет. Образование продвинуто по тонкому кишечнику в толстый, в процессе чего оно фрагментировалось. В послеоперационном периоде отмечалось кратковременное улучшение состояния, появление скудного самостоятельного стула без инородных тел; однако на 3-и сут после операции стали нарастать симптомы кишечной непроходимости. По линии санитарной авиации ребенок доставлен в Республиканскую детскую клиническую больницу (РДКБ, Уфа). При поступлении состояние тяжелое, обусловленное эндотоксикозом и эксикозом. Приступообразные боли в животе, отмечается рвота застойным кишечным содержимым.

Физикальная диагностика

Температура тела 37,8 °С. Кожные покровы чистые, бледные. Язык сухой, обложен белым налетом. Тоны сердца ритмичные. ЧСС 126 уд./мин. Дыхание жесткое, проводится по всем легочным полям, ЧД 34/мин. Артериальное давление (АД) 80/60 мм рт. ст. Живот вздут, при пальпации мягкий, болезненный во всех отделах. При аускультации выслушивается шум «плеска». В правой подвздошной области имеется послеоперационная рана длиной 5 см, швы состоятельные.

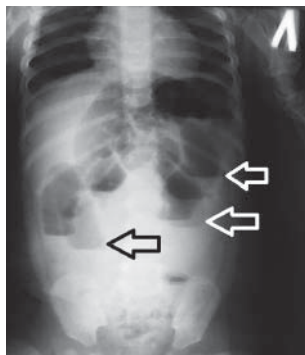
Предварительный диагноз: Обтурационная кишечная непроходимость.

Диагностические процедуры

Общий анализ крови: эритроциты $3,54 \times 10^{12}/л$ (норма, $N, 3,6-4,9$), гемоглобин 99 г/л ($N 110-135$), цветовой показатель 0,70 ($N 0,85-1,15$), тромбоциты $331 \times 10^9/л$; лейкоциты $10,1 \times 10^9/л$: эозинофилы 4%, палочкоядерные 1%, сегментоядерные 50%, лимфоциты 35%, моноциты 10%. Общий анализ мочи без патологических изменений.

Рис. 2. Девочка А., 10 мес: рентгенологическое исследование органов брюшной полости

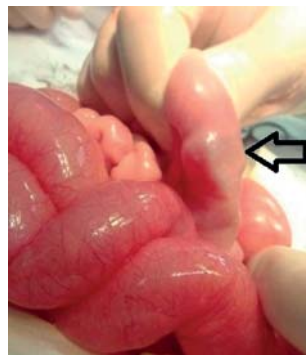
Fig. 2. Girl A., 10 months: X-ray imaging of abdominal organs



Примечание. Визуализируются формирующиеся аркады и множественные уровни жидкости (стрелки).
Note. Developing arcades and multiple fluid levels are visible (arrows).

Рис. 3. Интраоперационная фотография: 3-и сут после проглатывания гидрогелевых гранул

Fig. 3. Intraoperative photo: third day after hydrogel granules swallowing



Примечание. В подвздошной кишке контурируются множественные инородные тела (стрелка).
Note. Multiple foreign bodies can be contoured in the ileum (arrow).

Биохимический анализ крови: общий белок 64 г/л, альбумин 50 г/л, аланинаминотрансфераза (АЛТ) 8 Ед/л, аспартатаминотрансфераза (АСТ) 24 Ед/л, общий билирубин 13,1 мкмоль/л, мочевины 7,5 ммоль/л, креатинин 45,9 мкмоль/л, калий 3,1 ммоль/л, натрий 142 ммоль/л, кальций 2,3 ммоль/л. Проведена обзорная рентгенография органов брюшной полости: определялись множественные уровни жидкости и формирующиеся арки (рис. 2).

Клинический диагноз: Обтурационная кишечная непроходимость, вызванная инородными телами.

Медицинские вмешательства

На 3-и сут заболевания после предоперационной подготовки выполнено экстренное оперативное лечение — срединная лапаротомия, распущены швы от предыдущей операции. При ревизии в брюшной полости — незначительное количество серозного выпота. Петли кишечника перераздутые. В тощей и подвздошной кишке контурируется множество инородных тел, которые обтурируют просвет кишечника на уровне тощей кишки (рис. 3). Методом «выдаивания» из кишечника эвакуированы гидрогелевые шарики различных размеров (от 1 до 3 см). В послеоперационном периоде проводились антибактериальная и симптоматическая терапия, а также медикаментозная и физиотерапевтическая стимуляция кишечника.

Динамика и исходы

Послеоперационный период протекал удовлетворительно. Выписана из стационара на 10-е сут.

Прогноз

Прогноз для жизни и здоровья ребенка благоприятный.

Клинический пример № 3

О пациенте

Мальчик А., 11 мес, заболел с появления кашля, слизистых выделений из носа, многократной рвоты, вялости, слабости. Симптомы развились после того, как ребенок некоторое время был под присмотром брата 5-летнего возраста.

На следующий день мальчик доставлен в реанимационное отделение Центральной районной больницы с диагнозом «ОРВИ с абдоминальным синдромом». В связи с неоднократной рвотой застойным желудочным содержимым проведена ФГДС. Заключение: дуоденогастральный рефлюкс, катаральный эзофагит. По данным ультразвукового исследования органов брюшной полости патологии не выявлено. На фоне интенсивной терапии состояние больного продолжало ухудшаться, появились симптомы отека головного мозга. Отмечались генерализованные симптоматические тонико-клонические приступы с угнетением сознания и диспноэ. В связи с этим через 48 ч от начала заболевания ребенок переведен на искусственную вентиляцию легких. После стабилизации состояния, на 4-е сут от начала заболевания, для дальнейшего лечения в сопровождении реаниматолога пациент переведен в Детский центр психоневрологии и эпилептологии (ДЦПЭ, Уфа).

Физикальная диагностика

В отделении реанимации ДЦПЭ состояние ребенка тяжелое, обусловленное неврологическими, метаболическими, водно-электролитными нарушениями, эндотоксикозом и генерализованной вирусно-бактериальной инфекцией, отеком головного мозга. Сознание —

медикаментозная седация тиопенталом натрия, глубина соответствует коме 1-й степени. Зрачки D = S, миоз, фотореакция снижена. Отмечается общая мышечная гипотония, поза распластанная. Сухожильные рефлексы оживлены. Рефлекс Бабинского положительный с обеих сторон. Менингеальные знаки слабopоложительные. По назогастральному зонду — застойное содержимое до 1000 мл/сут. Проводится искусственная вентиляция легких. Аускультативно дыхание жесткое, проводится по всем полям. Тоны сердца ритмичные, приглушены. ЧСС 144 уд./мин, АД 99/48 мм рт. ст. Живот не вздут, при пальпации мягкий, безболезненный. Печень +2 см из-под края реберной дуги. Селезенка не увеличена. Стул скудный (опорожнялись отделы ниже тощей кишки) отмечался до четвертых суток от начала заболевания. Постепенно нарастала obturация на уровне тощей кишки, вздутие живота не фиксировали.

Предварительный диагноз: Острый менингоэнцефалит неясной этиологии, отек головного мозга, кома I.

Диагностические процедуры

Общий анализ крови (4-е сут заболевания): эритроциты $3,54 \times 10^{12}$ /л, гемоглобин 79 г/л, тромбоциты 331×10^9 /л, цветовой показатель 0,70, лейкоциты $12,67 \times 10^9$ /л: эозинофилы 2%, палочкоядерные 1%, сегментоядерные 52%, лимфоциты 42%, моноциты 3%, скорость оседания эритроцитов 9 мм/ч.

Общий анализ мочи (4-е сут заболевания): цвет светло-желтый, белок отрицательный, удельный вес 1027, рН 8,0, лейкоциты 8–9–9 в поле зрения, эпителий единичный.

Биохимический анализ крови (4-е сут заболевания): общий белок 64 г/л, АЛТ 50 Ед/л, АСТ 8 Ед/л, общий билирубин 13,1 мкмоль/л, мочеви́на 16,8 ммоль/л (N 1,8–6,4), креатинин 128 ммоль/л (N 27–62), калий 2,3 ммоль/л (N 3,5–5,0), натрий 134 ммоль/л, кальций 2,3 ммоль/л, хлориды 88 ммоль/л, лактатдегидрогеназа 270 ЕД, щелочная фосфатаза 132 ЕД.

Кислотно-щелочное состояние (4-е сут заболевания): рН 7,423, pCO_2 40,5 ЕД, pO_2 66,9 ЕД, лактат 5,6 ммоль/л, BE 1,4 ммоль/л, осмолярность крови 278 мосмоль/л.

Иммунологические показатели (4-е сут заболевания) — в норме.

Анализ спинномозговой жидкости (4-е сут заболевания): прозрачная, бесцветная, цитоз общий 13/3, сегментоядерных нейтрофилов 9/3, лимфоцитов 4/3, белок 0,085%, реакция Панди положительная.

Электроэнцефалография (4-е сут заболевания): диффузные изменения биопотенциалов с повышенным индексом низкоамплитудного бета-ритма, медленными волнами тета-диапазона амплитудой до 130 мкВ в теменных и затылочных областях.

Из-за выраженной неврологической симптоматики на 4-е сут выполнена магнитно-резонансная томография головного мозга: очаговой патологии не выявлено, имеются диффузно-атрофические изменения.

На фоне интенсивной терапии, постоянной коррекции водно-электролитных, метаболических и неврологических нарушений состояние пациента было стабилизировано. Симптоматика отека головного мозга нивелировалась, и на 6-е сут ребенок переведен на спонтанное дыхание. Однако, по назогастральному зонду отмечался обильный зеленый застой кишечным содержимым, который расценивался как проявление полиорганной недостаточности и пареза кишечника. Стул на 5-е и 6-е сут отсутствовал. В связи с невозможностью энтерального кормления для поддержания нутритивного статуса про-

водилось полное парентеральное питание.

Только на 6-е сут при помощи пальпации под печенью было выявлено подвижное опухолевидное образование округлой формы с четкими ровными контурами (гидрогель, адсорбируя жидкость в кишечнике ребенка, нарастал в объеме постепенно). Выполнено ультразвуковое исследование: в правой мезогастральной области определялось анэхогенное образование округлой формы размерами до 40 мм в диаметре (рис. 4).

Предварительный диагноз: Энтерокистома тощей кишки.

Клинический диагноз: Obturационная кишечная непроходимость, вызванная инородным телом (гидрогелевыми шариками).

Медицинские вмешательства

Ребенок переведен в хирургическое отделение РДКБ (Уфа) на 10-е сут от начала заболевания. Проведено оперативное лечение: диагностическая лапароскопия с конверсией. При ревизии брюшной полости в тощей кишке обнаружено опухолевидное образование размером 40 мм, которое легко фрагментировалось. Хирургическая бригада посчитала, что фрагменты инородных тел сами выйдут из ЖКТ. В послеоперационном периоде проводилась консервативная терапия, но без эффекта. В связи с нарастанием симптомов obturационной непроходимости на 5-е сут от первого оперативного вмешательства выполнена повторная срединная лапаротомия. В брюшной полости — перерезанные петли тонкого кишечника, рыхлый спаечный процесс. В просвете тонкой кишки определяется множество гелеобразных инородных тел, obturирующих просвет кишки. С помощью бимануальной техники инородные тела эвакуированы из ЖКТ.

Динамика и исходы

Послеоперационный период протекал гладко. Мальчик выписан из стационара в удовлетворительном состоянии.

Прогноз

Прогноз для жизни и здоровья ребенка благоприятный.

ОБСУЖДЕНИЕ

В торговой сети продаются гранулы и шарики гидрогеля разных марок и производителей, которые при погружении в воду увеличиваются до размера бусинок (1,5–2,0 см) или теннисного мяча (до 5 см). Но даже гранулы гидрогеля меньших размеров, попадая в ЖКТ в большом количестве, могут складываться в виде конгломерата, приводя к obturации просвета кишки [2].

Наши первые пациенты с гидрогелевыми инородными телами появились в 2017 г. По зарубежным данным, гидрогелевые инородные тела, как в нашей серии случаев, наиболее часто обнаруживаются у мальчиков [8]. Кроме того, согласно этим же сведениям, obtura-

Рис. 4. Мальчик А., возраст 11 мес: сонограмма органов брюшной полости на 9-е сут заболевания

Fig. 4. Boy A., 11 months: sonogram of abdominal organs on the ninth day of disease



Примечание. Визуализируется анэхогенное образование округлой формы (стрелка).
Note. The anechogenic formation of round shape can be visualised (arrow).

ция кишечника гидрогелевыми инородными телами чаще наблюдается у детей в возрасте до 18 мес [8]. По нашему материалу, из 9 пациентов, которым проведена консервативная терапия, пятеро детей были в возрасте 12–18 мес.

Положительный эффект от предлагаемой нами консервативной терапии (см. клинический пример № 1), предупреждающей развитие обтурационной кишечной непроходимости, обусловлен тем, что исключение энтерального приема жидкости способствует снижению темпа увеличения объема гидрогелевых шариков, при этом физиологическая потребность организма в жидкости восполняется парентерально. Целесообразность такой тактики обоснована экспериментом *in vitro*, проведенным нами после первого случая обращения за медицинской помощью ребенка, проглотившего гидрогелевые гранулы. В рамках эксперимента в 3 емкости поместили гранулы гидрогеля, размеры которых оставляли 2–3 мм. В первую посуду с гранулами гидрогеля налили растительное (оливковое) масло, во вторую и третью — теплую воду. Через час гранулы, находящиеся в растительном масле, не изменили своей формы и размеров, в то время как в двух других с теплой водой набухли до 1 см. Затем во вторую посуду с уже набухшими гидрогелевыми шариками налили растительное масло. Через 3 ч во второй посуде увеличение объема шариков резко замедлилось (7–10 мм), а в третьей посуде гранулы продолжали адсорбировать жидкость и увеличиваться в объеме (15–20 мм). На всем протяжении эксперимента в первой посуде размер гранул не изменился. Исходя из результатов этого эксперимента, можно предположить, что прием растительного масла *per os* позволит замедлить темпы набухания гранул гидрогеля. Кроме того, прием масла и выполнение масляных лечебных клизм способствует усилению перистальтики. Дополнительный положительный эффект можно ожидать при включении в рацион питания продуктов с высоким содержанием клетчатки. Последние увеличивают количество химуса, в составе которого будут продвигаться инородные тела, и снижают вероятность создания конгломерата.

Преимущества предлагаемого нами способа профилактики обтурационной кишечной непроходимости у детей, вызванной гидрогелевыми шариками:

- растительное масло является продуктом питания и безопасно для ребенка как при приеме внутрь, так и при введении в виде лечебных клизм;
- легко переносится ребенком, так как нет голодной паузы (ест пищу, содержащую клетчатку, физиологическая потребность в жидкости восполняется парентерально);
- лечение не требует значительных затрат денежных средств;
- неинвазивность, безболезненность, отсутствие побочных действий;
- отсутствие медикаментозной нагрузки.

Нами был получен патент № 2681653 «Способ профилактики обтурационной непроходимости кишечника, вызванной гидрогелевыми шариками у детей» от 12 марта 2019 г. Консервативная терапия успешно проведена 9 пациентам, из них троим в амбулаторных условиях. Надо отметить, что в трех случаях при поступлении детей в первые 3 ч с момента установления факта проглатывания ими инородного тела выполнена ФГДС, однако инородные тела не были обнаружены.

Некоторые авторы рекомендуют при проглатывании гидрогелевых гранул их экстренное эндоскопическое удаление. Если при этом гранулы или шарики гидроге-

ля не визуализируются, то в кратчайшие сроки показано оперативное лечение [3, 4]. По данным J. Irving и соавт. [4], быстро расширяющиеся полимерные шарики могут превышать диаметр тонкой кишки (2,5–3,0 см) уже в течение 6 ч после попадания инородного тела в ЖКТ. Вместе с тем, J. Jackson и соавт. [2] сообщают о случае консервативного лечения девочки в возрасте двух лет, проглотившей около 100 гранул гидрогеля. Пациентке перорально вводили натриевый раствор полиэтиленгликоля/электролита из расчета 150 мл/ч. Авторы отмечают, что через 9 ч от начала терапии у ребенка отмечалась гипогликемия, которую связывают с голодной паузой. Через 11–24 ч от начала терапии вместе с испражнениями вышло множество гидрогелевых инородных тел.

В двух описанных нами случаях потребовалось оперативное лечение. Клинический случай № 2 показывает, что сложности диагностики обтурационной кишечной непроходимости, вызванной шариками гидрогеля, связаны с тем, что родители не знали о факте приема ребенком внутрь гранул гидрогеля. Более того, во время первой операции хирург обратил внимание только на гидрогелевый шарик, полностью обтурировавший просвет кишки (он был продвинут в толстую кишку). Остальные шарики меньших размеров остались незамеченными в вышележащих отделах, что привело к рецидиву обтурационной кишечной непроходимости в послеоперационном периоде и повторному оперативному лечению. Клиническое наблюдение № 3 показывает, что сложности в диагностике связаны с тем, что в центральной районной больнице при ФГДС, выполненной через сутки от начала заболевания, гранулы гидрогеля не выявлены, так как успели эвакуироваться из желудка и двенадцатиперстной кишки в нижележащие отделы ЖКТ. При ультразвуковом исследовании инородные тела также не верифицированы из-за малых размеров. В результате гранулы гидрогеля в течение длительного отрезка времени продолжали адсорбировать жидкость, постепенно увеличиваясь в объеме и приобретая форму шариков, что привело к обтурационной кишечной непроходимости. Многократная рвота, в свою очередь, привела к внепочечной потере жидкости и электролитов (калия, хлоридов, натрия). Повышение удельного веса мочи до 1027 (гиперстенурия) свидетельствовало о гиповолемии. Осмолярность плазмы вследствие гипонатриемии была ниже нормы. Вследствие гиповолемии развилась прerenальная форма острой почечной недостаточности с уремией. В дальнейшем проводилась инфузионная терапия с коррекцией электролитных нарушений, что привело к относительной нормализации уровня электролитов; с купированием дегидратации уремия тоже нивелировалась. Вследствие развития гипотонического типа дегидратации с гипоосмолярностью внеклеточного пространства у пациента развился диффузный цитотоксический отек головного мозга, что привело к угнетению сознания, судорогам и дыхательной недостаточности с необходимостью перевода больного на искусственную вентиляцию легких. Вследствие обтурационной непроходимости нарушилась барьерная функция кишечника, что могло стать причиной транслокации микробной флоры в кровоток с развитием бактериемии. Нарушение гематоэнцефалического барьера привело к проникновению микробных возбудителей в ликвор, что подтверждается изменениями в анализе спинномозговой жидкости (нейтрофильный плеоцитоз). В общем анализе крови отмечался выраженный лейкоцитоз с нейтрофильным сдвигом.

В клинических случаях № 2 и 3 во время первой операции инородное тело, обтурирующее просвет тонкой

кишки, было фрагментировано и не полностью эвакуировано из ЖКТ, в связи с чем потребовалось повторное оперативное лечение. Ряд авторов при обтурационной непроходимости кишечника, обусловленной инородными телами (гидрогелевыми шариками), выполняют лапаротомию и энтеротомию с извлечением инородного тела [4] или иссечение участка тонкой кишки с наложением анастомоза [1, 5]. При фрагментации инородного тела наиболее целесообразным является бимануальная эвакуация инородных тел из ЖКТ без вскрытия просвета кишки с полноценной ревизией тонкой кишки на всем протяжении. Это позволит минимизировать риски рецидива кишечной непроходимости.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Гидрогелевые гранулы являются опасным инородным телом для ЖКТ ребенка, приводят к обтурационной кишечной непроходимости. При своевременном обращении ребенка за медицинской помощью после проглатывания гранул гидрогеля эффективным методом является консервативная терапия, способствующая выведению гидрогелевых шариков и предупреждающая развитие обтурационной кишечной непроходимости. Длительное нахождение гидрогелевых инородных тел в кишечнике ребенка приводит к обтурационной кишечной непроходимости с выраженными водно-электролитными нарушениями. При поступлении в стационар ребенка с симптомами обтурационной кишечной непроходимости необходимо выполнение оперативного лечения, которое должно быть

направлено на полную эвакуацию из кишечника полимерного материала.

ИНФОРМИРОВАННОЕ СОГЛАСИЕ

Получены письменные информированные согласия родителей на использование медицинских данных детей (результатов обследования, лечения и наблюдения) в научных целях (даты получения 13.11.2017 и 08.05.2018 г.).

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Не указан.

FINANCING SOURCE

Not specified.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

CONFLICT OF INTERESTS

Not declared.

ORCID

Р. Х. Шангареева

<https://orcid.org/0000-0001-8917-1399>

Г. Р. Валеева

<https://orcid.org/0000-0003-0728-1469>

П. Ю. Солдатов

<https://orcid.org/0000-0002-9656-1093>

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зайцева Т.В., Золотарева А.В., Игнатьев Р.О., Розинов В.М. Острая обтурационная кишечная непроходимость, вызванная инородным телом, у ребенка 1,5 лет // *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. — 2017. — VII. — № 1. — С. 55–58. [Zaitseva TV, Zolotareva AV, Ignatiev RO, Rozinov VM. Acute obstructive intestinal obstruction caused by a foreign body in a 1.5 year old child. *Rossiiskij vestnik detskoj hirurgii, anesteziologii i reanimatologii*. 2017;VII(1):55–58.] (In Russ.)
2. Jackson J, Randell K A, Knapp JF. Two year old with water bead ingestion. *Pediatr Emerg Care*. 2015;31(8):605–607. doi: 10.1097/PEC.0000000000000520.
3. Moon JS, Bliss D, Hunter CJ. An unusual case of small bowel obstruction in a child caused by ingestion of waterstoring gel beads. *J Pediatr Surg*. 2012;47(9):19–22. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2012.04.005.

4. Irving J, Zamora IJ, Vu LT, et al. Water-absorbing balls: a «growing» problem. *Pediatrics*. 2012;130(4):1011–1014. doi: 10.1542/peds.2011-3685.
5. Bakhshaeekia A, Hosseini SM, Razmi T, Shamsaefar Bowel perforation by crumpled paper in a patient presenting with acute abdominal pain. *Saudi J Gastroenterol*. 2009;15(1):52–54. doi: 10.4103/1319-3767.45060.
6. Mirza B, Sheikh A, Ijaz L, Decorative crystal balls causing intestinal perforation. *J Indian Assoc Pediatr Surg*. 2011;16(3):106–107. doi: 10.4103/0971-9261.83493.
7. Mirza B, Sheikh A. Mortality in a case of crystal gel ball ingestion: an alert for parents. *APSP J Case Rep*. 2012;3(1):6.
8. Mehmetoglu F. A retrospective 10-year analysis of water absorbent bead ingestion in children. *Emerg Med Int*. 2018;2018:5910527. doi: 10.1155/2018/5910527.