

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1804>

# Лечение подростка с перфорацией слепой кишки магнитными шариками: клинический случай

В.О. Теплов<sup>1,2</sup>, У.И. Юсифова<sup>1</sup>, М.А. Чундокова<sup>1,2</sup>, М.А. Голованев<sup>1,2</sup>, К.В. Ушаков<sup>1,2</sup><sup>1</sup> Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Россия<sup>2</sup> Детская городская клиническая больница им. Н.Ф. Филатова, Москва, Россия

## АННОТАЦИЯ

В последние годы количество проглатывания детьми магнитных инородных тел у детей быстро растет во многих странах мира. Особую опасность представляет проглатывание нескольких магнитов, которые могут притягиваться друг к другу и повреждать стенки желудка и кишечника. Проглатывание магнитов чаще всего происходит у детей в возрасте от 6 мес. до 4 лет, намного реже это делают подростки. Описание наблюдения. Мальчик 13 лет, обратился в приемное отделение больницы с жалобами на боли в животе. За сутки до обращения отмечалась многократная рвота. Стул регулярный. Госпитализирован с подозрением на острый аппендицит. При клиническом осмотре и ультразвуковом исследовании брюшной полости этот диагноз исключен. В связи с неясностью причин болей в животе выполнена обзорная рентгенография брюшной полости, при которой обнаружены множественные тела металлической плотности в проекции слепой кишки. После дополнительного опроса выяснилось, что за 2 нед. до обращения пациент проглотил несколько десятков магнитных шариков. Выполнена диагностическая лапароскопия, при которой выявлен инфильтрат, состоящий из участка подвздошной кишки и большого сальника, интимно прилежащих к куполу слепой кишки. При разделении инфильтрата обнаружена перфорация стенки купола слепой кишки. Принято решение о конверсии. Поперечной минилапаротомией в правой подвздошной области вскрыта брюшная полость, обнажена слепая кишка с дефектом, через который удалена часть инородных тел — 18 магнитных шариков. Оставшиеся магниты мигрировали в ободочную кишку. На интраоперационной рентгенографии инородные тела определяются единым конгломератом в проекции восходящей кишки. Дефект кишки закрыт швами, измененный участок сальника резецирован. За продвижением магнитов установлено наблюдение путем ревизии каловых масс и рентгенологическим контролем. Проведенная на 3-и сутки контрольная рентгенография установила, что магниты остаются в проекции печеночного угла ободочной кишки. Выполнена колоноскопия, при которой удалено 15 магнитных шариков. Выздоровление ребенка. Проглатывание магнитов может произойти у детей любого возраста. С целью уточнения диагноза при абдоминальном болевом синдроме неясной этиологии у детей необходимо задавать вопросы родителям и детям о возможных контактах с магнитами и использовать обзорную рентгенографию брюшной полости. Тактика хирургического лечения с использованием лапароскопии и внутрипросветной эндоскопии будет зависеть от локализации магнитных инородных тел и наличия внутрибрюшных осложнений.

**Ключевые слова:** множественные магнитные инородные тела; Buckyballs; магниты; перфорация кишки; колоноскопия; подростки; дети; клинический случай.

## Как цитировать

Теплов В.О., Юсифова У.И., Чундокова М.А., Голованев М.А., Ушаков К.В. Лечение подростка с перфорацией слепой кишки магнитными шариками: клинический случай // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2024. Т. 14, № 4. С. 565–573. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1804>

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1804>

# Treatment of cecal perforation with magnetic beads in a teenager: A case report

Vadim O. Teplov<sup>1,2</sup>, Ulviya I. Yusifova<sup>1</sup>, Madina A. Chundokova<sup>1,2</sup>,  
Maxim A. Golovanyov<sup>1,2</sup>, Konstantin V. Ushakov<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia;

<sup>2</sup> Filatov Children's City Clinical Hospital, Moscow, Russia

## ABSTRACT

In recent years, the incidence of magnetic ingestion in children has been rapidly increasing in many countries of the world. It is especially dangerous to swallow multiple magnets because they can be attracted to each other and damage the walls of the stomach and intestines. Swallowing magnets is most common in children between the ages of 6 months and 4 years, and much less common in teenagers. Case description. A 13-year-old boy presented to an emergency department complaining of abdominal pain. Multiple vomiting was noted the day before the visit. The bowel movements were regular. The patient was admitted to the hospital with suspected acute appendicitis. Clinical examination and abdominal ultrasound ruled out this diagnosis. Due to the unclear cause of the abdominal pain, a plain abdominal X-ray was performed, which revealed multiple metallic dense bodies in the projection of the cecum. Further questioning revealed that the patient had swallowed several dozen magnetic spheres 2 weeks prior to the visit. Diagnostic laparoscopy was performed and revealed an infiltrate consisting of a portion of the ileum and greater omentum in close proximity to the head of the cecum. When dividing the infiltrate, the wall of the cecal head was found to perforate. The decision was made to convert the access. By transverse mini-laparotomy in the right iliac region, the abdomen was opened, the cecum was exposed with a defect through which part of the foreign bodies was removed. There were 18 magnetic beads. The remaining beads migrated into the colon. Intraoperative radiographs showed foreign bodies as a single conglomerate in the ascending colon projection. The intestinal defect was sutured and the omentum lesion was resected. The progress of the magnets was monitored by stool examination and radiography. A follow-up X-ray on day 3 showed that the beads remained in the projection of the hepatic angle of the colon. A colonoscopy was performed and 15 magnetic beads were removed. Recovery of the patient. Children of any age can swallow magnets. To clarify the diagnosis of abdominal pain syndrome of unknown etiology in children, it is necessary to ask parents and children about possible contact with magnets and perform plain abdominal radiography. The surgical treatment strategy using laparoscopy and intraluminal endoscopy depends on the location of the magnetic foreign bodies and the presence of intra-abdominal complications.

**Keywords:** multiple magnetic foreign bodies; Buckyballs; magnets; bowel perforation; colonoscopy; adolescents; children; case report.

## To cite this article

Teplov VO, Yusifova UI, Chundokova MA, Golovanyov MA, Ushakov KV. Treatment of cecal perforation with magnetic beads in a teenager: A case report. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2024;14(4):565–573. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1804>

Received: 16.04.2024

Accepted: 03.12.2024

Published online: 16.12.2024

DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1804>

## 青少年盲肠穿孔由磁性球引起的病例报告

Vadim O. Teplov<sup>1,2</sup>, Ulviya I. Yusifova<sup>1</sup>, Madina A. Chundokova<sup>1,2</sup>,  
Maxim A. Golovanyov<sup>1,2</sup>, Konstantin V. Ushakov<sup>1,2</sup><sup>1</sup> Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia;<sup>2</sup> Filatov Children's City Clinical Hospital, Moscow, Russia

### 摘要

近年来,儿童吞食磁性异物的案例在全球范围内快速增加。特别是吞食多个磁性球时,这些磁性球可能互相吸引并损伤胃肠道壁,造成严重后果。虽然磁性异物的吞食多见于6个月至4岁的儿童,但在青少年中较为少见。病例描述:一名13岁男孩因腹痛前往医院急诊科。病史:入院前一天出现多次呕吐,但排便正常。以疑似急性阑尾炎收治入院。检查:临床检查及腹部超声排除急性阑尾炎;腹部X线检查显示盲肠区域有多个高密度金属异物。进一步询问得知,患者在2周前吞下了几十个磁性球。诊断性腹腔镜检查:发现由回肠段和大网膜组成的炎性包块,与盲肠穹窿紧密贴附;分离包块后发现盲肠穹窿壁穿孔。手术治疗:转换为小切口开腹手术,通过右髂窝小切口进入腹腔;从穿孔处移除部分异物(18个磁性球),其余磁性球迁移至结肠;术中X线检查显示异物位于升结肠的单个团块;修补盲肠缺损并切除受影响的大网膜。术后管理:通过监测粪便及X线对磁性球迁移情况进行追踪;第3天的控制性X线检查显示磁性球停留在结肠肝曲区域;通过结肠镜检查移除剩余的15个磁性球。患儿康复,无后遗症。磁性异物可能发生在各年龄段儿童中。在儿童不明原因腹痛的诊断中,应询问家长及儿童是否接触过磁性物体,同时考虑腹部X线检查的应用。手术治疗策略包括腹腔镜和腔内内镜,具体取决于磁性异物的位置及腹腔内并发症的存在情况。

**关键词:** 多重磁性异物; Buckyballs; 磁性球; 肠穿孔; 结肠镜检查; 青少年; 儿童; 病例报告。

### 引用本文

Teplov VO, Yusifova UI, Chundokova MA, Golovanyov MA, Ushakov KV. 青少年盲肠穿孔由磁性球引起的病例报告. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2024;14(4):565–573. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1804>

收到: 16.04.2024

接受: 03.12.2024

发布日期: 16.12.2024

## ВВЕДЕНИЕ

Впервые проблема проглатывания детьми магнитных инородных тел (МИТ) была поднята в США с начала 2000 гг., когда появились неодимовые магниты и игрушки из них (Buckyballs) [1–3]. В последние годы количество случаев проглатывания детьми МИТ быстро растет как за рубежом [4–7], так и в нашей стране [8, 9]. И если речь идет об одном магните, то он в большинстве случаев проходит свободно и выделяется естественным путем, однако при случайном проглатывании множественных магнитных инородных тел (ММИТ) они могут сгруппироваться и сдавить стенки разных отделов кишечника, что осложняется некрозом, перфорацией, перитонитом и другими внутрибрюшными и септическими осложнениями [5–7, 10]. Проглатывание инородных тел чаще всего происходит у детей в возрасте от 6 мес. до 4 лет [11, 12]. A.N. Alansari и соавт. [5] в многоцентровом наблюдательном исследовании определили медиану возраста (лет) 2,4 IQR [1,6; 5,0]. Крайне редко проглатывание ММИТ происходит у детей подросткового возраста [11, 13]. Сроки развития осложнений после проглатывания ММИТ варьируют от 6 ч до нескольких суток и в первое время клинические признаки со стороны брюшной полости часто стерты или отсутствуют. Из-за вялотекущего и обманчивого характера симптомов диагностика и лечение могут быть отложены, что может иметь опасные для жизни последствия [5–10, 14]. Поэтому при проглатывании ММИТ принята обязательная госпитализация детей и проведение диагностики с использованием рентгенологических и ультразвуковых методов [5–8, 15]. По данным большинства исследований, ММИТ были обнаружены в верхних и средних отделах желудочно-кишечного тракта [5, 12, 16]. В толстую кишку проходит менее 1/4 ММИТ [5]. Удаление инородных тел

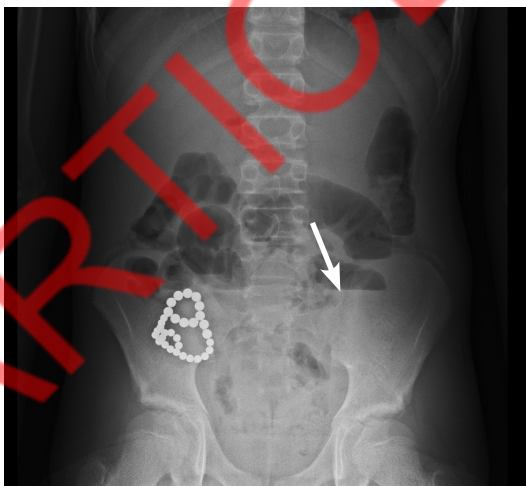


Рис. 1. Обзорная рентгенография брюшной полости, инородные тела (магнитные шарики) в проекции купола слепой кишки, тонкокишечные уровни жидкости (стрелка)

Fig. 1. Plain abdominal X-ray showing foreign bodies (magnetic beads) in the cecal dome projection and small intestinal fluid levels (arrow)

возможно при гастроинтестинальной эндоскопии, открытой или лапароскопической операции [5–12], и в редких случаях — при колоноскопии [17–19].

Ниже представлены результаты лечения подростка, проглотившего 33 магнитных шарика, удаленных двухэтапным способом: открытой минилапаротомией и колоноскопией.

## ОПИСАНИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Мальчик, 13 лет, обратился в Детскую городскую клиническую больницу им. Н.Ф. Филатова Москвы с жалобами на боли в животе тянущего характера в течение 2 сут. За сутки до обращения отмечалась многократная рвота. Стул регулярный, оформленный. Не лихорадил. В анамнезе у него не было никаких заболеваний или хирургических вмешательств. Состояние ребенка при поступлении средней степени тяжести. Тошнота, рвоты нет. Язык влажный, обложен. Гемодинамика стабильна, пульс 88 уд/мин. Живот обычной формы, при пальпации мягкий, болезненный в правой подвздошной области. Симптомы раздражения брюшины отрицательные. Перистальтика выслушивается. На момент осмотра стула не было в течение 1 сут. В клиническом анализе крови лейкоциты  $9,0 \times 10^9/\text{л}$ , лейкоцитарная формула не изменена, С-реактивный белок 5 мг/л. Анализ мочи без патологических изменений. Госпитализирован в отделение гнойной и неотложной хирургии с диагнозом «острый аппендицит?».

### Инструментальное обследование

При ультразвуковом исследовании органов брюшной полости червеобразный отросток расположен типично, стенки гипохогенные, диаметр основания 2,8–3,0 мм, в области верхушки 6,2–6,7 мм в просвете гиперэхогенное содержимое. Петли кишечника не расширены, в просвете в левых отделах жидкостное содержимое, перистальтика активная. Мезентериальные лимфоузлы не увеличены.

Ребенку была выполнена обзорная рентгенография брюшной полости в вертикальном положении (рис. 1).

На обзорной рентгенограмме брюшной полости в правой подвздошной области визуализируются множественные круглые инородные тела металлической плотности, соединенные между собой. Свободный газ в брюшной полости не определяется. Умеренное количество тонкокишечных уровней жидкости.

После дополнительного опроса ребенка выяснилось, что за 2 нед. до обращения он проглотил десятки магнитных шариков, при этом связи между их проглатыванием и возникновением боли в животе не предполагал и родителям об этом не сказал.

Учитывая данные анамнеза, объективного и инструментального обследования выставлен диагноз «ММИТ кишечника». Из-за длительного нахождения ММИТ в желудочно-кишечном тракте и наличия клинической симптоматики принято решение о проведении диагностической лапароскопии.

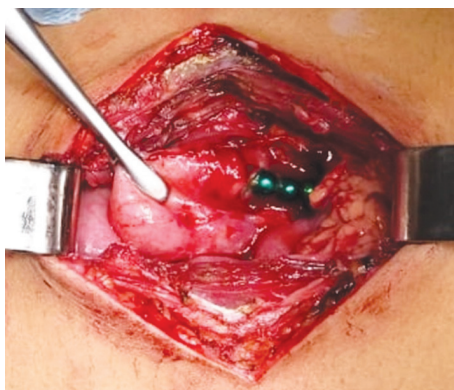


Рис. 2. Минилапаротомия. Удаление инородных тел из дефекта слепой кишки

Fig. 2. Minilaparotomy. Removal of foreign bodies from a cecal defect

### Описание операции

Под эндотрахеальным наркозом выполнена диагностическая лапароскопия. В малом тазу небольшое количество прозрачного выпота. При ревизии органов брюшной полости выявлено, что участок подвздошной кишки и гиперемированный большой сальник подпаяны к куполу слепой кишки. При разделении структур обнаружен дефект стенки купола слепой кишки размерами 0,5×0,5 см. Принято решение о конверсии. Троакары удалены. Выполнена поперечная минилапаротомия (≈ 4,5 см) Конгломерат, состоящий из петли тонкой, участка слепой кишки и части большого сальника, выведен в рану. Дефект стенки купола слепой кишки расширен путем цекотомии. Непосредственно к полученному доступу предлежат инородные тела, часть которых (18 магнитных шариков) была удалена (рис. 2, 3).

Оставшаяся часть инородных тел самостоятельно мигрировала в ободочную кишку. На интраоперационной обзорной рентгенографии органов брюшной полости оставшиеся инородные тела определяются единым конгломератом в проекции печеночного угла толстой кишки. Дефект толстой кишки ушит двурядным швом нитью PDS (4/0). Участки десерозации подвздошной кишки ушиты нитью PDS (4/0). Измененный участок большого сальника 4×3 см резецирован. Брюшная полость санирована, рана ушита послойно.

В послеоперационном периоде ребенок жалоб на боли в животе и диспепсические явления не предъявлял. В течение 3 дней при контроле стула инородных тел обнаружено не было, поэтому выполнена повторная рентгенограмма органов брюшной полости, на которой на уровне позвонка L3 (в проекции поперечно-ободочной кишки справа) определяется множество инородных тел (магниты), соединенных между собой (рис. 4).

В связи с отсутствием продвижения магнитов, принято решение о проведении колоноскопии. Подготовка кишечника состояла из приема 1 пакета комплексного препарата лимонная кислота + магния оксид + натрия пикосульфат вечером и утром накануне исследования,



Рис. 3. Удаленные магнитные шарики (18)

Fig. 3. Magnetic beads removed during surgery (18)

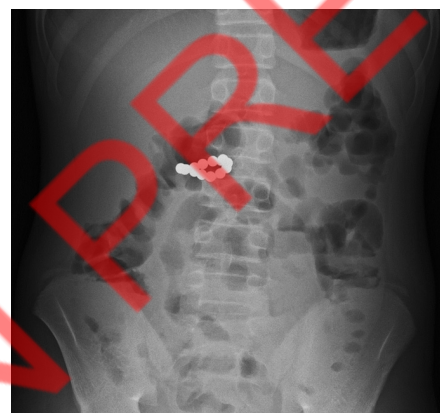


Рис. 4. Обзорная рентгенография брюшной полости. Определяются множественные рентгеноконтрастные инородные тела (магнитные шарики)

Fig. 4. Anteroposterior abdominal X-ray showing multiple radiopaque foreign bodies (magnetic beads)



Рис. 5. Инородные тела (магнитные шарики) на колоноскопии

Fig. 5. Colonoscopy revealing foreign bodies (magnetic beads)

которое проведено на 5-е послеоперационные сутки. При колоноскопии (видеоколоноскоп Fujifilm EC-760R-V/L, производитель Fujifilm, Япония) в просвете восходящей кишки в области печеночного угла определяются МИТ, соединенные между собой (рис. 5).

Слизистая оболочка в месте контакта с магнитными шариками с участками яркой гиперемии, легкая контактная

кровоточивость. Инородные тела (15 магнитных шариков) извлечены щипцами типа «тренога». Слизистая оболочка толстой кишки на видимых участках розовая, сосудистый рисунок сохранен, складки полулунной и треугольной формы, расправляются воздухом. Просвет не деформирован. На контрольной рентгенографии брюшной полости инородные тела в брюшной полости не определяются. Всего за оба вмешательства удалено 33 магнитных шарика.

Послеоперационный период без особенностей. Проведена инфузионная и антибактериальная терапия (ампициллин + сульбактам по 1 г 3 раза/сут) в течение 5 сут после операции. Рана зажила первичным натяжением. Ребенок выписан из стационара на 7-е сутки в удовлетворительном состоянии, назначена профилактическая диета для регуляции стула.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Факт проглатывания инородных тел у детей младшего возраста может быть пропущен из-за отсутствия контроля со стороны родителей, неспособностью маленьких детей описать ситуацию, а в старшем возрасте дети не решаются сказать правду из-за чувства вины, смущения или психической неадекватности [20]. В представленном случае пациент госпитализирован в клинику с невыраженным абдоминальным синдромом, и хотя он не сообщил о проглоченных МИТ, это послужило показанием для назначения обзорной рентгенографии брюшной полости в соответствии с рекомендациями Европейского общества эндоскопии желудочно-кишечного тракта и Европейского общества детской гастроэнтерологии, гепатологии и питания (ESGE/ESPGHAN–2017) [21]. В нашем наблюдении только подростковый возраст пациента был нетипичным, а длительный бессимптомный период (свыше 10 дней) достаточно характерен для одномоментного проглатывания ММИТ [5, 6, 16, 17]. Мы начали извлечение инородных тел с лапароскопии, поскольку согласны с тем, что лапароскопическое исследование должно быть первым выбором для хирургического вмешательства, прежде всего потому, что это не только хирургический метод, но и визуальный осмотр, позволяющий выявить имеющиеся осложнения со стороны брюшной полости [5, 6, 11, 12, 16, 17, 20, 22]. Обнаруженная при лапароскопии прикрытая перфорация слепой кишки послужила основанием для перехода на минилапаротомию, при которой удалось извлечь часть МИТ, остальные мигрировали в ободочную кишку. Из-за способности МИТ к сцеплению между собой все магниты оказались на одном уровне одного сегмента ободочной кишки, следовательно, сохранялась возможность их эвакуации естественным путем. Переход на широкую лапаротомию при инфицированной брюшной полости нес в себе риск развития инфекционных и спаечных осложнений. Поэтому была выбрана выжидательная тактика наблюдения за стулом и рентгенологическим контролем. Выполненная на 3-и сутки рентгенография показала отсутствие продвижения ММИТ,

что и послужило показанием к колоноскопии, завершившейся удалением всех магнитов. Следует отметить, что в литературе имеется немного сообщений как о неудачных попытках удаления ММИТ при колоноскопии [17, 23], так и о единичных случаях их успешного извлечения [17–19, 24]. Таким образом, выбранная в нашем случае тактика двухэтапного удаления ММИТ полностью себя оправдала.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проглатывание магнитов может произойти у детей любого возраста. С целью уточнения диагноза при абдоминальном болевом синдроме неясной этиологии у детей необходимо задавать вопросы родителям и детям о возможных контактах с магнитами и использовать обзорную рентгенографию органов брюшной полости как инструмент скрининга. Тактика хирургического лечения с использованием лапароскопии и внутрипросветной эндоскопии будет зависеть от локализации МИТ и наличия внутрибрюшных осложнений.

С учетом все большего количества сообщений о хирургическом удалении магнитных игрушек (бакиболы, Buckyballs) в нашей стране возникла настоятельная необходимость принятия безотлагательных мер со стороны правительства по запрещению их продажи, широком информировании общественности и родителей о тяжелых последствиях их проглатывания детьми.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Вклад авторов.** Все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией. Наибольший вклад распределен следующим образом: В.О. Теплов, М.А. Чундокова — идея, научное редактирование текста статьи; М.А. Голованев, К.В. Ушаков — курация пациента, предоставление фотоматериала; У.И. Юсифова, К.В. Ушаков, В.О. Теплов — сбор и обработка материала, поиск литературы, написание текста.

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Информированное согласие на публикацию.** Авторы получили письменное согласие законных представителей пациента на публикацию медицинских данных и фотографий.

## ADDITIONAL INFO

**Authors' contribution.** All authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study. Personal contributions of each author: V.O. Teplov, M.A. Chundokova — literature review, analysis of literature sources, final editing of the article;

M.A. Golovanev, K.V. Ushakov — curation and surgical treatment of the patient, editing of the article; U.I. Yusifova, V.O. Teplov — literature review, analysis of literature sources, analysis and processing of medical documentation, writing and editing of the article.

**Funding source.** This study was not supported by any external sources of funding.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. McCormick S., Brennan P., Yassa J., Shawis R. Children and mini-magnets: an almost fatal attraction // *Emerg Med J.* 2002. Vol. 19, N 1. P. 71–73. doi: 10.1136/emj.19.1.71
2. Kay M., Wyllie R. Pediatric foreign bodies and their management // *Curr Gastroenterol Rep.* 2005. Vol. 7, N 3. P. 212–218. doi: 10.1007/s11894-005-0037-6
3. Hussain S.Z., Bousvaros A., Gilger M., et al. Management of ingested magnets in children // *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2012. Vol. 55, N 3. P. 239–242. doi: 10.1097/MPG.0b013e3182687be0
4. Speidel A.J., Wölfle L., Mayer B., Posovszky C. Increase in foreign body and harmful substance ingestion and associated complications in children: a retrospective study of 1199 cases from 2005 to 2017 // *BMC Pediatr.* 2020. Vol. 20, N 1. ID 560. doi: 10.1186/s12887-020-02444-8
5. Alansari A.N., Baykuziyev T., Soyer T., et al. Magnet ingestion in growing children: a multi-center observational study on single and multiple magnet incidents // *Sci Rep.* 2024. Vol. 14, N 1. ID 23693. doi: 10.1038/s41598-024-74550-x
6. Li X.-L., Zhang Q.-M., Lu S.-Y., et al. Accidental ingestion of multiple magnetic beads by children and their impact on the gastrointestinal tract: a single-center study // *BMC Pediatr.* 2024. Vol. 24, N 1. ID 5. doi: 10.1186/s12887-023-04425-z
7. Аверин В.И., Голубицкий С.Б., Заполянский А.В., и др. Диагностика и лечебная тактика при магнитных инородных телах желудочно-кишечного тракта у детей // *Новости хирургии.* 2017. Т. 25, № 3. С. 317–324. EDN: YNWXKR doi: 10.18484/2305-0047.2017.3.317
8. Петлах В.И. Инородные тела желудочно-кишечного тракта у детей: классификация, диагностика и тактика лечения // *Лечение и профилактика.* 2021. Т. 11, № 2. С. 52–61. EDN: NVVTSN
9. Шапкина А.Н., Шмырева Е.С., Яковлева Е.П., и др. Множественные магнитные инородные тела желудочно-кишечного тракта у детей // *Тихоокеанский медицинский журнал.* 2021. № 4. С. 62–64. EDN: XVLLGV doi: 10.34215/1609-1175-2021-4-62-64
10. Халафов Р.В., Тихомирова Л.Ю., Холостова В.В., и др. Магнитные инородные тела желудочно-кишечного тракта у детей // *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2012. № 9. С. 64–69. EDN: PIENKJ
11. Chang A., Yeap E., Lee E., et al. Decade of the dangers of multiple magnet ingestion in children: A retrospective review // *J Paediatr Child Health.* 2022. Vol. 58, N 5. P. 873–879. doi: 10.1111/jpc.15863
12. Huang X., Hu J., Xia Z., Lin X. Multiple magnetic foreign body ingestion in pediatric patients: a single-center retrospective review // *Pediatr Surg Int.* 2021. Vol. 37, N 5. P. 639–643. doi: 10.1007/s00383-020-04814-w
13. Oyewole B., Sandhya A., Maheswaran I., Campbell-Smith T. Lockdown dilemma: ingestion of magnetic beads presenting as right

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

**Consent for publication.** Written consent was obtained from the patient for publication of relevant medical information and all of accompanying images within the manuscript.

- iliac fossa pain and subacute small bowel obstruction // *BMJ Case Rep.* 2020. Vol. 13, N 11. ID e236429. doi: 10.1136/bcr-2020-236429
14. Sola R. Jr., Rosenfeld E.H., Yu Y.R., et al. Magnet foreign body ingestion: rare occurrence but big consequences // *J Pediatr Surg.* 2018. Vol. 53, N 9. P. 1815–1819. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2017.08.013
15. Horowitz R., Cico S.J., Bailitz J. Point-of-care ultrasound: A new tool for the identification of gastric foreign bodies in children? // *J Emerg Med.* 2016. Vol. 50, N 1. P. 99–103. doi: 10.1016/j.jemermed.2015.07.022
16. Ding G., Liu H., Zhou P., et al. Pediatric multiple high-powered magnetic buckyballs ingestion—experience from six tertiary medical centers // *Front Public Health.* 2022. Vol. 10. ID 892756. doi: 10.3389/fpubh.2022.892756
17. Wang K., Zhang D., Li X., et al. Multicenter investigation of pediatric gastrointestinal tract magnets ingestion in China // *BMC Pediatr.* 2020. Vol. 20, N 1. ID 95. doi: 10.1186/s12887-020-1990-9
18. Ольхова Е.Б., Щедрина К.А. Магнитные инородные тела желудочно-кишечного тракта у детей. Клинические наблюдения // *Радиология — практика.* 2024. № 4. С. 56–66. EDN: BFKMGT doi: 10.52560/2713-0118-2024-4-56-66
19. Петлах В.И., Боровицкий В.А., Коновалов А.К., Строгова Н.Н. Эндоскопическое удаление металлических инородных тел с помощью магнита: клиническое наблюдение // *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии.* 2020. Т. 10, № 4. С. 467–472. EDN: CLDDOV doi: 10.17816/psaic934
20. Chen Q.-J., Wang L.-Y., Chen Y., et al. Management of foreign bodies ingestion in children // *World J Pediatr.* 2022. Vol. 18, N 12. P. 854–860. doi: 10.1007/s12519-022-00585-7
21. Tringali A., Thomson M., Dumonceau J.M., et al. Pediatric gastrointestinal endoscopy: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) and European Society for Paediatric Gastroenterology Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) Guideline Executive summary // *Endoscopy.* 2017. Vol. 49, N 1. P. 83–91. doi: 10.1055/s-0042-111002
22. Соколов Ю.Ю., Коровин С.А., Донской Д.В., и др. Хирургическое лечение детей с осложнениями инородных тел желудочно-кишечного тракта // *Медицинский совет.* 2021. № 11. С. 221–225. EDN: IPZLDF doi: 10.21518/2079-701X-2021-11-221-225
23. Gizewska-Kacprzak K., Nicieja K., Gajek B., Babiak-Chorosczyk L. Removal of multiple ingested magnets through laparoscopic appendectomy in an adolescent: A report of two cases // *Cureus.* 2024. Vol. 16, N 4. ID e58825. doi: 10.7759/cureus.58825
24. Kosut J.S., Johnson S.M., King J.L., et al. Successful treatment of rare-earth magnet ingestion via minimally invasive techniques: a case series // *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2013. Vol. 23, N 4. P. 405–408. doi: 10.1089/lap.2012.0461

## REFERENCES

- McCormick S, Brennan P, Yassa J, Shawis R. Children and mini-magnets: an almost fatal attraction. *Emerg Med J*. 2002;19(1):71–73. doi: 10.1136/emj.19.1.71
- Kay M, Wyllie R. Pediatric foreign bodies and their management. *Curr Gastroenterol Rep*. 2005;7(3):212–218. doi: 10.1007/s11894-005-0037-6
- Hussain SZ, Bousvaros A, Gilger M, et al. Management of ingested magnets in children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2012;55(3):239–242. doi: 10.1097/MPG.0b013e3182687be0
- Speidel AJ, Wölfle L, Mayer B, Posovszky C. Increase in foreign body and harmful substance ingestion and associated complications in children: a retrospective study of 1199 cases from 2005 to 2017. *BMC Pediatr*. 2020;20(1):560. doi: 10.1186/s12887-020-02444-8
- Alansari AN, Baykuziyev T, Soyer T, et al. Magnet ingestion in growing children: a multi-center observational study on single and multiple magnet incidents. *Sci Rep*. 2024;14(1):23693. doi: 10.1038/s41598-024-74550-x
- Li X-L, Zhang Q-M, Lu S-Y, et al. Accidental ingestion of multiple magnetic beads by children and their impact on the gastrointestinal tract: a single-center study. *BMC Pediatr*. 2024;24(1):5. doi: 10.1186/s12887-023-04425-z
- Averyn VI, Halubitski SB, Zapalianski AV, et al. Diagnostics and medical tactics in magnetic foreign bodies gastrointestinal tract in children. *Surgery news*. 2017;25(3):317–324. EDN: YNWXKR doi: 10.18484/2305-0047.2017.3.317
- Petlakh VI. Foreign bodies of the gastrointestinal tract in children: classification, diagnostics and treatment tactics. *Treatment and prevention*. 2021;11(2):52–61. EDN: NVVTSH
- Shapkina AN, Shmireva ES, Yakovleva EP, et al. Multiple gastrointestinal magnetic foreign bodies in children. *Pacific Medical Journal*. 2021;(4):62–64. EDN: XVLLGV doi: 10.34215/1609-1175-2021-4-62-64
- Razumovskii Alu, Smirnov AN, Ignat'ev RO, et al. The magnetic foreign bodies of the gastrointestinal tract in children. *Pirogov Russian journal of surgery*. 2012. № 9. С. 64–69. EDN: PIENKJ
- Chang A, Yeap E, Lee E, et al. Decade of the dangers of multiple magnet ingestion in children: A retrospective review. *J Paediatr Child Health*. 2022;58(5):873–879. doi: 10.1111/jpc.15863
- Huang X, Hu J, Xia Z, Lin X. Multiple magnetic foreign body ingestion in pediatric patients: a single-center retrospective review. *Pediatr Surg Int*. 2021;37(5):639–643. doi: 10.1007/s00383-020-04814-w
- Oyewole B, Sandhya A, Maheswaran I, Campbell-Smith T. Lockdown dilemma: ingestion of magnetic beads presenting as right iliac fossa pain and subacute small bowel obstruction. *BMJ Case Rep*. 2020;13(11):e236429. doi: 10.1136/bcr-2020-236429
- Sola R Jr, Rosenfeld EH, Yu YR, et al. Magnet foreign body ingestion: rare occurrence but big consequences. *J Pediatr Surg*. 2018;53(9):1815–1819. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2017.08.013
- Horowitz R, Cico SJ, Bailitz J. Point-of-care ultrasound: A new tool for the identification of gastric foreign bodies in children? *J Emerg Med*. 2016;50(1):99–103. doi: 10.1016/j.jemermed.2015.07.022
- Ding G, Liu H, Zhou P, et al. Pediatric multiple high-powered magnetic buckyballs ingestion—experience from six tertiary medical centers. *Front Public Health*. 2022;10:892756. doi: 10.3389/fpubh.2022.892756
- Wang K, Zhang D, Li X, et al. Multicenter investigation of pediatric gastrointestinal tract magnets ingestion in China. *BMC Pediatr*. 2020;20(1):95. doi: 10.1186/s12887-020-1990-9
- Olkhova EB, Shchedrina KA. Magnetic foreign bodies of the gastrointestinal tract in a child. Clinical observations. *Radiology — Practice*. 2024;(4):56–66. EDN: BFKMGT doi: 10.52560/2713-0118-2024-4-56-66
- Petlakh VI, Borovitsky VA, Konovalov AK, Strogova NN. Endoscopic removal of metal foreign bodies by magnet: case report. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2020;10(4):467–472. EDN: CLDDOV doi: 10.17816/psaic934
- Chen Q-J, Wang L-Y, Chen Y, et al. Management of foreign bodies ingestion in children. *World J Pediatr*. 2022;18(12):854–860. doi: 10.1007/s12519-022-00585-7
- Tringali A, Thomson M, Dumonceau JM, et al. Pediatric gastrointestinal endoscopy: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) and European Society for Paediatric Gastroenterology Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) Guideline Executive summary. *Endoscopy*. 2017;49(1):83–91. doi: 10.1055/s-0042-111002
- Sokolov YY, Korovin SA, Donskoy DV, et al. Surgical treatment of children with complications of foreign bodies of the gastrointestinal tract. *Medical Council*. 2021;(11):221–225. EDN: IPZLDF doi: 10.21518/2079-701X-2021-11-221-225
- Gizewska-Kacprzak K, Nicieja K, Gajek B, Babiak-Choroszczak L. Removal of multiple ingested magnets through laparoscopic appendectomy in an adolescent: A report of two cases. *Cureus*. 2024;16(4):e58825. doi: 10.7759/cureus.58825
- Kosut JS, Johnson SM, King JL, et al. Successful treatment of rare-earth magnet ingestion via minimally invasive techniques: a case series. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2013;23(4):405–408. doi: 10.1089/lap.2012.0461

## ОБ АВТОРАХ

**Вадим Олегович Теплов;**

ORCID: 0000-0002-7042-439X;

eLibrary SPIN: 5364-0771; e-mail: teplov.vo@yandex.ru

**Ульвия Исмихан-кызы Юсифова;**

ORCID: 0000-0001-5032-5741; eLibrary SPIN: 8276-6249;

e-mail: u.yusifova.u@mail.ru

## AUTHORS' INFO

**Vadim O. Teplov, MD;**

ORCID: 0000-0002-7042-439X;

eLibrary SPIN: 5364-0771; e-mail: teplov.vo@yandex.ru

**Ulviya I. Yusifova;**

ORCID: 0000-0001-5032-5741; eLibrary SPIN: 8276-6249;

e-mail: u.yusifova.u@mail.ru



**\*Мадина Арсеновна Чундокова**, д-р мед. наук, доцент;  
адрес: Россия, 117513, Москва, ул. Островитянова, д. 1;  
ORCID: 0000-0002-5080-4838; eLibrary SPIN: 1122-0394;  
e-mail: cmadina@yandex.ru

**Максим Алексеевич Голованев**, канд. мед. наук, доцент;  
ORCID: 0000-0002-5512-9894; eLibrary SPIN: 4034-4303;  
e-mail: aesculap2001@mail.ru

**Константин Викторович Ушаков**; ORCID: 0000-0003-2927-8092;  
eLibrary SPIN: 8997-5308; e-mail: kaskodlol@mail.ru

**\*Madina A. Chundokova**, MD, Dr. Sci. (Medicine), Assistant  
Professor; address: 1 Ostrovityanova st., Moscow, 117513, Russia;  
ORCID: 0000-0002-5080-4838; eLibrary SPIN: 1122-0394;  
e-mail: cmadina@yandex.ru

**Maxim A. Golovanev**, MD, Cand. Sci. (Medicine), Assistant  
Professor; ORCID: 0000-0002-5512-9894;  
eLibrary SPIN: 4034-4303; e-mail: aesculap2001@mail.ru

**Konstantin V. Ushakov**; ORCID: 0000-0003-2927-8092;  
eLibrary SPIN: 8997-5308; e-mail: kaskodlol@mail.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

ARTICLE IN PRESS