

ЭНДОСКОПИЧЕСКОЕ УДАЛЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ИНОРОДНЫХ ТЕЛ С ПОМОЩЬЮ МАГНИТА: КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

© В.И. Петлах ^{✉1}, В.А. Боровицкий ², А.К. Коновалов ², Н.Н. Строгова ²

¹ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва

² Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Детская городская клиническая больница № 9 им. Г.Н. Сперанского Департамента здравоохранения города Москвы», Москва

■ **Для цитирования:** 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. <https://doi.org/10.17816/psaic934>

Поступила: 17.09.2020

Одобрена: 30.10.2020

Опубликована: 20.12.2020

За последние десятилетия отмечается значительный рост числа детей, проглатывающих магнитные инородные тела, для удаления которых все чаще требуются эндоскопические или хирургические вмешательства.

Наблюдение. В нашем наблюдении девочка 12 лет проглотила магнитные шарики из детского конструктора за 10 сут до поступления в больницу. Инородные тела (5 шариков) были обнаружены при рентгенологическом обследовании в проекции слепой кишки. Проводимая в течение 4 дней консервативная терапия успеха не имела и для удаления инородных тел была выполнена колоноскопия. Инородные тела оказались фиксированными к кишечной стенке, попытки их отделения были неудачными. При установке медицинского магнита снаружи тела в правой подвздошной области цепочка, состоящая из магнитных шариков, отделилась от стенки кишки и создала возможность для ее захвата петлей-ловушкой и извлечения. Девочка избежала лапаротомии со вскрытием толстой кишки.

Заключение. При нахождении магнитных инородных тел в толстой кишке в целях навигации и ассистирования при колоноскопическом извлечении эффективно наружное использование медицинского магнита.

Ключевые слова: магнитные инородные тела; медицинский магнит; колоноскопия; дети.

ENDOSCOPIC REMOVAL OF METAL FOREIGN BODIES BY MAGNET: CASE REPORT

© V.I. Petlakh ^{✉1}, V.A. Borovitsky ², A.K. Konovalov ², N.N. Strogova ²

¹ Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia;

² Speransky Children's Hospital No. 9, Moscow, Russia

■ **For citation:** Petlakh VI, Borovitsky VA, Konovalov AK, Strogova NN. Endoscopic removal of metallic foreign bodies by a magnet: case report. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2020;10(4):467-472. <https://doi.org/10.17816/psaic934>

Received: 17.09.2020

Accepted: 30.10.2020

Published: 20.12.2020

The number of children swallowing magnetic foreign bodies has been a significantly high for the past decades, increasingly needing endoscopic or surgical interventions.

Case report. In our observation, a 12-year-old girl swallowed magnetic balls from children's designer 10 days prior to hospital admission. Foreign bodies (5 balls) were found during X-ray examination in the projection of the cecum. Conservative therapy carried out for 4 days had no success, thus colonoscopy was performed to remove foreign bodies. Foreign bodies were fixed to the intestinal wall, and attempts to separate them

were unsuccessful. When a medical magnet was placed outside the body in the right iliac region, a chain of magnetic balls detached from the intestinal wall and made it possible to be captured in a trap loop and be removed. The girl avoided a laparotomy with an opening of the colon.

Conclusion. External use of a medical magnet is effective for navigation and assistance during colonoscopic extraction when magnetic foreign bodies are found in the colon.

Keywords: magnetic foreign bodies; medical magnet; colonoscopy; children.

ВВЕДЕНИЕ

Инородные тела (ИТ) дети проглатывают очень часто, и в большинстве наблюдений это происходит в возрастной группе от 6 мес. до 3 лет. Примечательно, что 80–90 % ИТ желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) выходят спонтанно естественным путем, 10–20 % удаляются эндоскопически, а 1 % требует хирургического вмешательства, как правило, по поводу развившихся осложнений [1–3]. Растущая популярность магнитов для холодильников, магнитных украшений и магнитных игрушек для сборки и лепки привела к более широкой доступности этих объектов и увеличению случаев проглатывания магнитных инородных тел (МИТ), для удаления которых чаще требуются эндоскопические или хирургические вмешательства, о которых сообщалось в литературе в последние годы [4–8].

Проглатывание МИТ представляет значительный риск для здоровья детей, особенно в случаях нескольких магнитных предметов, поскольку магнитное притяжение через стенки кишечника может вызвать ишемию тканей в месте соприкосновения, и в последующем такие повреждения, как некроз стенок, перфорация кишечника, образование свищей или кишечной непроходимости [5–10]. Особую опасность представляют магнитные шарики, так называемый бакибол (Buckyball), также известные как волшебный магнит. Они входят в магнитный конструктор Buckyballs и сделаны из редкоземельных магнитов. В отличие от традиционных магнитов, Buckyball хоть и небольшой по объему (диаметр 5 мм) шарик, но обладает мощным магнетизмом, и его легко проглатывают дети [7]. Большинство проглоченных МИТ локализуется в верхних отделах ЖКТ, откуда они могут быть извлечены эндоскопически, но магнитные шарики могут легко спускаться в тонкую и толстую кишку, удаление из которых при их фиксации возможно лишь путем лапароскопической или открытой операции [4–8].

В нашем наблюдении ребенок проглотил магнитные шарики, которые длительно оста-

вались в слепой кишке, а их извлечение при колоноскопии оказалось возможным только благодаря навигации внешним магнитом.

НАБЛЮДЕНИЕ

Девочка 12 лет доставлена в клинику бригадой скорой медицинской помощи с жалобами на кашель в течение недели, боли в животе схваткообразного характера и 3-кратную рвоту в последние 4 дня.

Общее состояние при поступлении удовлетворительное. Температура 37 °С, в зеве легкая гиперемия свода, дыхание везикулярное. Сердечные тоны ясные, ритмичные, пульс 88 в минуту. Живот обычной формы, участвует в дыхании, доступен глубокой пальпации, невыраженная болезненность в мезогастрии и правой подвздошной области, симптомы раздражения брюшины отрицательны. Мочепуспускание не нарушено. Стул оформленный.

В общем анализе крови — лейкоцитоз $12 \cdot 10^9 / \text{л}$.

Осмотрена хирургом: острые хирургические заболевания исключены.

Девочка госпитализирована в инфекционное отделение с диагнозом: «Острый бронхит. Острый гастроэнтерит?»

ОБСЛЕДОВАНИЕ

При ультразвуковом исследовании патологии со стороны органов брюшной полости не обнаружено. На обзорной рентгенограмме грудной клетки с частичным захватом брюшной полости признаков воспаления в легких не выявлено, но в проекции брюшной полости справа определяются рентген-негативные инородные тела круглой формы. Выполнена пневмоирригоскопия с рентгенограммами брюшной полости в 2 проекциях (рис. 1), на которых справа в нижних отделах визуализируются тени металлической плотности (шарики — 5 шт. в виде цепочки).

Проведена проверка подвижности ИТ с помощью литого магнита без наконечника (про-

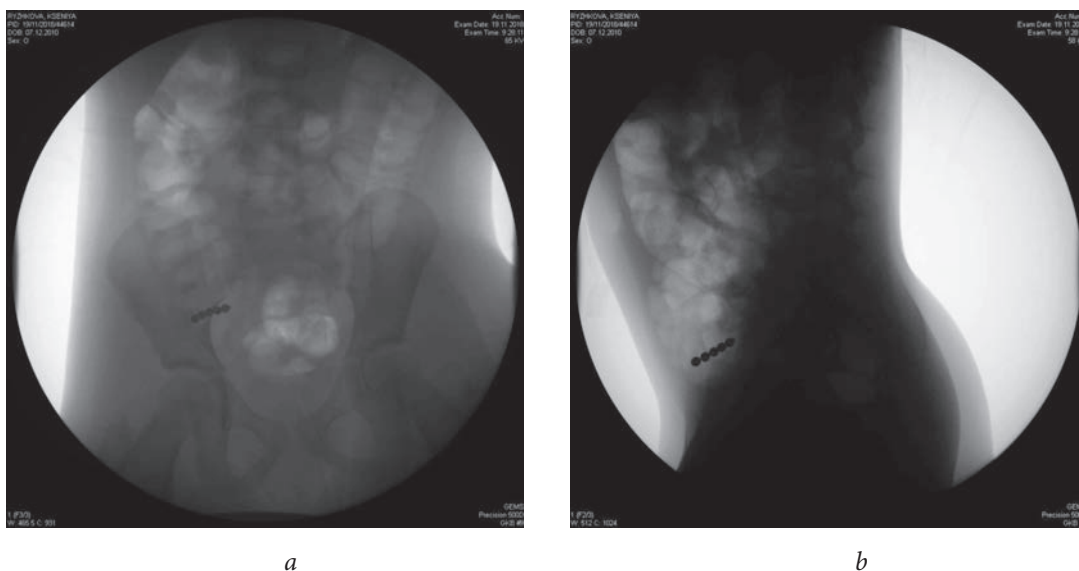


Рис. 1. Рентгенограмма пациентки: *a* — в прямой проекции; *b* — в боковой проекции
Fig. 1. X-ray picture: *a* — direct projection; *b* — lateral projection

изводство АО «Спецмагнит», Россия), расположенного снаружи в правой подвздошной области. Шарики, реагируя на внешнее поле магнита, выпрямляются в линию, конечная часть которой смещается вслед за движением магнита, но противоположный конец остается фиксированным к стенке кишки (рис. 2).

Дополнительно из анамнеза было выяснено, что ребенок за 10 дней до поступления в больницу проглотил несколько магнитных шариков, но родителям об этом не сообщил. Девочка переведена в хирургическое отделение с диагнозом: «Инородные тела (магнитные шарики) в толстой кишке».

ЛЕЧЕНИЕ

Ребенку в течение 4 дней проводились консервативные мероприятия (вазелиновое масло per os, очистительные клизмы утром и вечером), но магнитные шарики естественным путем не получены. При контрольной рентгенографии расположение ИТ оставалось прежним.

В связи с опасностью развития осложнений при длительном нахождении МИТ в толстой кишке принято решение о проведении колоноскопии с попыткой их удаления.

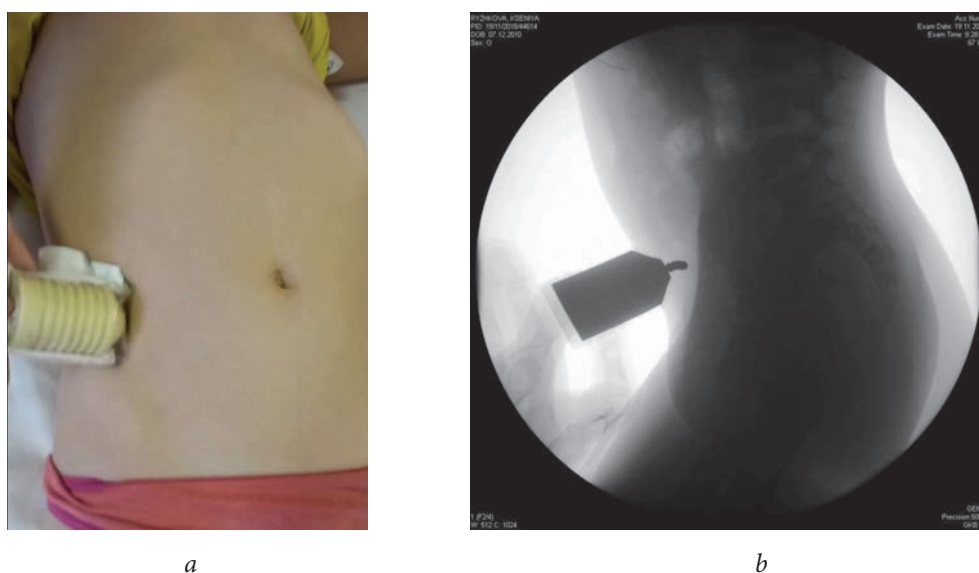


Рис. 2. Установка магнита: *a* — снаружи в проекции инородного тела; *b* — рентгенограмма в боковой проекции, реакция инородного тела на магнит
Fig. 2. Installing the magnet outside: *a* — projection of foreign bodies; *b* — X-ray in lateral projection, foreign bodies reaction to a magnet



Рис. 3. Реакция магнитных инородных тел на внешнее поле наружного медицинского магнита

Fig. 3. Reaction of magnetic foreign bodies to external medical magnet

ПРОТОКОЛ ИССЛЕДОВАНИЯ

Под масочным наркозом тубус аппарата Fuginon EC-250 (Япония) проведен до купола слепой кишки. В просвете — большое количество оформленных и жидких каловых масс, затрудняющих осмотр. Просвет осмотренных отделов ободочной кишки не изменен. Тонус удовлетворительный на всем протяжении. Слизистая розового цвета, гладкая. Сосудистый рисунок прослеживается. В куполе слепой кишки визуализируются инородные тела, частично покрытые каловыми массами и фиксированные к стенке кишки. Попытки их отделения были неудачными. При расположении медицинского магнита снаружи в правой подвздошной области цепочка, состоящая из магнитных шариков и покрытая плотной слизью, частично отделилась от стенки кишки по направлению в просвет кишки и создала возможность для ее захвата петлей-ловушкой (рис. 3).

Для извлечения инородных тел была применена эндоскопическая петля-ловушка PolyCatch GFB 35-230, диаметром 32 мм. Вся цепочка магнитных шариков (5 шт.) без технических сложностей была отделена петлей от стенки кишки и извлечена наружу. На месте фиксации ИТ имеется эрозия слизистой без признаков некротических изменений (рис. 4, 5).

В послеоперационном периоде девочка получала щадящую диету, получен стул без примесей. Жалоб не предъявляла. Выписана в удовлетворительном состоянии через 2 дня после удаления ИТ под амбулаторное наблюдение.

ОБСУЖДЕНИЕ

Магниты получили широкое распространение для удаления металлических ИТ в офтальмологии. В других областях медицины их используют редко: есть сообщения о применении магнитов при извлечении ИТ из подкожной клетчатки и мышц [11–14]. Ферромагнитные свойства проглоченных предметов начали использовать для удаления с 40-х годов прошлого столетия [15]. Сначала это были магниты, прикрепленные к орогастральным трубкам [16] или назогастральному зонду для удаления объектов под контролем рентгеноскопии [17]. В настоящее время создаются магнитные устройства к эндоскопической аппаратуре для извлечения МИТ, если они находятся в пищеводе, желудке или проксимальном отделе двенадцатиперстной кишки [4, 18, 19]. Как только МИТ продвигаются дальше в тонкую или толстую кишку, требуется их удаление с помощью лапароскопической или открытой операции [4, 5, 7, 10, 20].

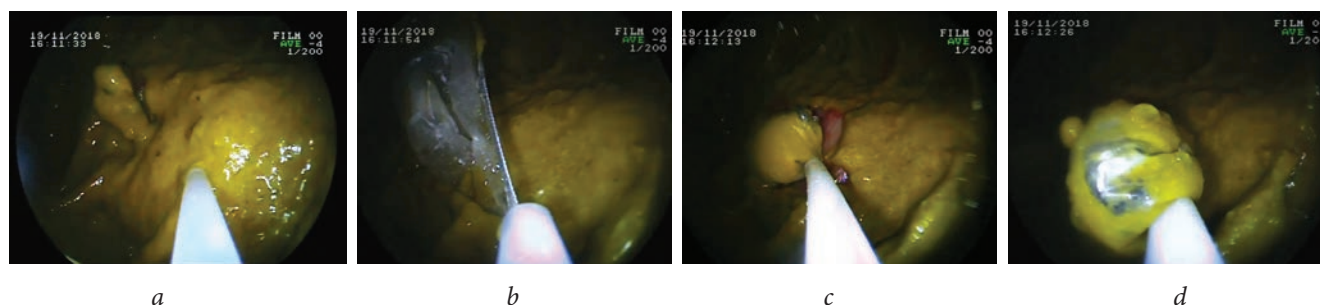


Рис. 4. Этапы эндоскопического извлечения магнитного инородного тела: *a* — введение петли ловушки; *b* — раскрытие петли-ловушки; *c* — захват и отделение инородного тела; *d* — извлечение инородного тела

Fig. 4. Stages of endoscopic removal of a magnetic foreign bodies: *a* — introducing a loop trap; *b* — opening the trap loop; *c* — capture and separation of foreign bodies; *d* — foreign bodies extraction

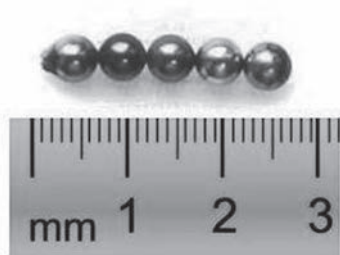


Рис. 5. Магнитные шарики диаметром 5 мм
Fig. 5. Magnetic balls with a diameter of 5 mm

Об использовании магнитов в качестве «поискового щупа» для локализации МИТ во время оперативного вмешательства сообщают Ю.Ю. Соколов и соавт. [4]. В литературе мы обнаружили всего две работы, посвященные удалению инородных тел у детей при колоноскопии: Е.Ј. Lee и соавт. [21] сообщают об одном случае батарейки-пуговицы и одном случае открытой английской булавки, S.M. Samacho-Gomez и соавт. [22] описывают удаление магнитных шариков, фиксированных в восходящей кишке у ребенка при колоноскопии (без использования магнитных устройств) [22].

В приводимом нами наблюдении магнитные тела находились в слепой кишке в течение 2 нед. и подлежали безусловному удалению. Альтернативой оперативному вмешательству было лишь эндоскопическое извлечение, но в процессе выполнения колоноскопии не удавалось точно локализовать и отделить МИТ от стенки кишки. Благодаря воздействию внешнего магнитного поля МИТ были частично отделены и выведены в просвет кишки, откуда извлечены с помощью петли-ловушки. Ребенок избежал лапаротомии со вскрытием толстой кишки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ситуациях нахождения магнитных инородных тел в толстой кишке в целях навигации и ассистирования при колоноскопическом извлечении эффективно наружное использование медицинского магнита.

Учитывая тенденцию к увеличению числа МИТ в детской популяции, возникла необходимость в профессиональной разработке магнитных устройств для эндоскопического оборудования.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Дополнительные материалы к статье

Доступно в сети Интернет видео: «Удаление металлических инородных тел из слепой кишки с помощью магнита»



<https://doi.org/10.17816/psaic934-335>

Конфликт интересов. Авторы данной статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов и финансовой поддержки, о которых необходимо сообщить.

Additional materials

The following video is available on the Internet: "Metal foreign body retrieval from rectum using magnet"



<https://doi.org/10.17816/psaic934-335>

Conflict of interest. The authors of this article confirmed the lack of interest and financial support, which should be reported.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабич И.И., Багновский И.О. Инородные тела пищеварительного тракта у детей // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. — 2017. — Т. 7. — № 4. — С. 26–30. [Babich II, Bagnovsky IO. Foreign bodies in the gastro-intestinal tract of children. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesiology and Intensive Care*. 2017;7(4):26–30. (In Russ.)]
2. Kramer RE, Lerner DG, Lin T, et al. Management of ingested foreign bodies in children: a clinical report of the NASPGHAN endoscopy committee. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2015;60(4):562–574. doi: 10.1097/MPG.0000000000000729
3. Lee JH. Foreign Body Ingestion in Children. *Clin Endosc*. 2018;51(2):129–136. doi: 10.5946/ce.2018.039
4. Соколов Ю.Ю., Ионов Д.В., Донской Д.В., и др. Диагностика и лечение детей с магнитными инородными телами желудочно-кишечного тракта // Детская хирургия. — 2013. — № 6. — С. 10–13. [Sokolov YuYu, Ionov DV, Donskoy DV, et al. Diagnostics and treatment of children with foreign magnetic bodies in the gastrointestinal tract. *Russian Journal of Pediatric Surgery*. 2013(6):10–13. (In Russ.)]
5. 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. [Averyn VI, Halubitski SB, Zapalianski AV, et al. Diagnostics and medical tactics in magnetic foreign bodies gastrointestinal tract in children. *Novosti Khirurgii*. 2017;(3):317–324. doi: 10.18484/2305-0047.2017.3.317. (In Russ.)]

6. Lin A, Chan LCN, Hon KLE, et al. Magnetic Foreign Body Ingestion in Children: The Attractive Hazards. *Case Rep Pediatr.* 2019;3549242. doi: 10.1155/2019/3549242
7. Wang K, Zhang D, Li X, et al. Multicenter investigation of pediatric gastrointestinal tract magnets ingestion in China. *BMC Pediatr.* 2020;20:95. doi: 10.1186/s12887-020-1990-9
8. Strickland M, Rosenfield D, Fecteau A. Magnetic foreign body injuries: a large pediatric hospital experience. *J Pediatr.* 2014;165(2):332–335. doi: 10.1016/j.jpeds.2014.04.002
9. Anselmi EH, San Román C, Fontoba JEB, et al. Intestinal perforation caused by magnetic toys. *J Pediatr Surg.* 2007;42(3):e13–e16. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2006.12.066
10. 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
11. Sarihan A, Can Ç. Soft tissue foreign body removal with magnet in ED settings. Case Report. *Am J Emerg Med.* 2014;32(8):952.e3–952.e5. doi: 10.1016/j.ajem.2014.02.009
12. Anurag M, Devyani G. Use of Magnet in Removal of Retained Metallic Foreign Bodies. *New Ind J Surg.* 2016;7(2):205–205. doi: 10.21088/nijs.0976.4747.7216.26
13. Brod RC, Henry A, Schlang MC. Removal of Metallic Foreign Body by Magnetic Force. *JAMA.* 1962;179(2):164–165. doi: 10.1001/jama.1962.03050020000013a
14. Møller S, Rasmussen P. Removal of a foreign metallic body with a magnet. Case Reports. *Ugeskr Laeger.* 2015;177(41):V12140658. (In Danish). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26471024>
15. Equen M. A new magnet for the removal of foreign bodies from the food and air passages. *JAMA.* 1945;127(2):87–88. doi: 10.1001/jama.1945.92860020001009
16. Yamauchi K, Kobayashi T, Shinomiya T, et al. Device for the removal of button batteries. *Intern Med.* 2001;40(1):9–13. doi: 10.2169/internalmedicine.40.9
17. Himadi GM, Fischer GJ. Magnetic removal of foreign bodies from the upper gastrointestinal tract. *Radiology.* 1977;123(1):226–227. doi: 10.1148/123.1.226
18. Coash M, Wu GY. Endoscopic removal of a long sharp metallic foreign body by a snared magnet: An attractive solution. *J Dig Dis.* 2012;13:239–241. doi: 10.1111/j.1751-2980.2012.00573.x
19. Nijhawan S, Joshi A, Shende A, et al. Endoscopy-assisted ferromagnetic foreign-body removal with a novel magnetic instrument. *Endoscopy.* 2004;36(12):1130. doi: 10.1055/s-2004-825980
20. George AT, Motiwale S. Magnets, children and the bowel: a dangerous attraction? *World J Gastroenterol.* 2012;18(38):5324–5328. doi: 10.3748/wjg.v18.i38.5324
21. Lee EJ, Yang HR, Min CJ, et al. Two Cases of Colonoscopic Retrieval of a Foreign Body in Children: A Button Battery and an Open Safety Pin. *Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr.* 2017;20(3):204–209. doi: 10.5223/pghn.2017.20.3.204
22. Camacho-Gomez SM, Noel JM, Noel RA. Endoscopic Management of the Ascending Colon Perforation Secondary to a Rare-Earth Magnets Ingestion in a Pediatric Patient. *ACG Case Rep J.* 2020;7(8):e00436. doi: 10.14309/crj.0000000000000436

Информация об авторах

Владимир Ильич Петлах — д-р мед. наук, главный научный сотрудник отдела хирургии детского возраста НИИ клинической хирургии. РНИМУ им. Н.И. Пирогова, Москва. e-mail: vestnik@childdrurgeon.ru. ORCID: 0000-0001-5403-313X

Владимир Анатольевич Боровицкий — заведующий эндоскопическим отделением. Детская городская клиническая больница № 9 им. Г.Н. Сперанского, Москва. E-mail: volod2000@ya.ru

Александр Карпович Коновалов — д-р мед. наук, заведующий 1-м хирургическим отделением. Детская городская клиническая больница № 9 им. Г.Н. Сперанского, Москва. E-mail: konovalov.alex1950@yandex.ru

Наталья Николаевна Строгова — врач-эндоскопист. Детская городская клиническая больница № 9 им. Г.Н. Сперанского, Москва. E-mail: volod2000@ya.ru

Information about the authors

Vladimir I. Petlakh — Dr. Sci. (Med.), Chief Researcher of the Department of Pediatric Surgery, Research Institute of Clinical Surgery. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia. E-mail: vestnik@childdrurgeon.ru. ORCID: 0000-0001-5403-313X

Vladimir A. Borovitsky — Head of the Endoscopy Department. Speransky Children's Hospital No. 9, Moscow, Russia. E-mail: volod2000@ya.ru

Alexander K. Konovalov — Dr. Sci. (Med.), Head of the 1st Surgical Department. Speransky Children's Hospital No. 9, Moscow, Russia. E-mail: konovalov.alex1950@yandex.ru

Natalya N. Strogova — endoscopist. Speransky Children's Hospital No. 9, Moscow, Russia. E-mail: volod2000@ya.ru