

UDC 616.233-003.6-053.3/.5+616-072.1-71+616.234-002-06-07-08

DOI: 10.56871/CmN-W.2023.87.34.012

FOREIGN BODIES OF THE RESPIRATORY TRACT IN CHILDREN. RESULTS OF ENDOSCOPIC EXAMINATION IN CHILDREN OF THE REGIONAL CHILDREN'S HOSPITAL

© Anastasia G. Vasilyeva¹, Victoria A. Kalashnikova¹, Roman A. Blinov²¹ Regional Children's Clinical Hospital. Komsomol str., 6, Saint Petersburg, Russian Federation, 195009² Saint Petersburg State Pediatric Medical University. Lithuania 2, Saint Petersburg, Russian Federation, 194100**Contact information:**Roman A. Blinov — 2nd year student of the Faculty of Pediatrics. E-mail: roman.blinov.90@mail.ru ORCID ID: 0000-0002-6534-0597**For citation:** Vasilyeva AG, Kalashnikova VA, Blinov RA. Foreign bodies of the respiratory tract in children. Results of endoscopic examination in children of the regional children's hospital. Children's medicine of the North-West (St. Petersburg). 2023;11(1):97–101. DOI: <https://doi.org/10.56871/CmN-W.2023.87.34.012>**Received: 11.09.2022****Revised: 17.11.2022****Accepted: 15.01.2023**

Abstract. The purpose of the study to describe the localization, nature and endoscopic picture of foreign bodies of the respiratory tract among children of different age groups. The medical histories and protocols of bronchoscopy of 46 patients (children 7 months — 14 years) were studied. The endoscopy department of the regional children's hospital of Saint Petersburg. Endoscopic examination was carried out with Pentax EB-1570K and Pentax EB-1170K videobronchoscopes; the extraction of foreign bodies was carried out using a Storz rigid bronchoscope. Out of 46 examined children with foreign bodies of the respiratory tract, 33 children were aged from 7 months to 3 years (71.7%), 8 children aged from 4 to 6 years (17.4%) and 5 children from 7 to 14 years (10.9%). Foreign bodies were most often food particles — in 47.8% of patients (apple, carrot, fish bone, nuts), small beads, toys or their fragments — 37.5% of patients, sharp objects (needles, pins, metal brackets) — 14.7% of patients. Foreign bodies of the respiratory tract can be found anywhere — nasal passages, larynx, trachea, bronchi, in the tissue of the lung itself. Foreign bodies were most often located in the right main bronchus in 17% of patients. Foreign bodies in the left main bronchus — 12.8% of cases; in the left lower lobe bronchus — 6.4%; in the right lower lobe bronchus — 4.3%. In 34% of the examined patients, foreign bodies were not visualized, which is due to their spontaneous evacuation. **Conclusion.** Foreign bodies of the respiratory tract are most often found in children under the age of 3 years. The most frequent localization is the right bronchus. A third of patients have complications in the form of tracheobronchitis.

Key words: foreign body; respiratory tract; diagnosis; treatment; children.

ИНОРОДНЫЕ ТЕЛА ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ У ДЕТЕЙ. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭНДСКОПИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ У ДЕТЕЙ ОБЛАСТНОЙ ДЕТСКОЙ БОЛЬНИЦЫ

© Анастасия Григорьевна Васильева¹, Виктория Андреевна Калашникова¹,
Роман Александрович Блинов²¹ Областная детская клиническая больница. 195009, г. Санкт-Петербург, ул. Комсомола, 6² Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет. 194100, г. Санкт-Петербург, ул. Литовская, 2**Контактная информация:**

Роман Александрович Блинов — студент 2 курса педиатрического факультета. E-mail: roman.blinov.90@mail.ru

ORCID ID: 0000-0002-6534-0597

Для цитирования: Васильева А.Г., Калашникова В.А., Блинов Р.А. Инородные тела дыхательных путей у детей. Результаты эндоскопического обследования у детей областной детской больницы // Children's medicine of the North-West. 2023. Т. 11. № 1. С. 97–101. DOI: <https://doi.org/10.56871/CmN-W.2023.87.34.012>

Поступила: 11.09.2022**Одобрена: 17.11.2022****Принята к печати: 15.01.2023**

Резюме. Цель исследования — описать локализацию, характер и эндоскопическую картину при инородных телах дыхательных путей среди детей различных возрастных групп. Изучены истории болезней и протоколы бронхоскопии 46 пациентов (дети 7 месяцев — 14 лет) отделения эндоскопии ЛОГБУЗ «ДКБ» г. Санкт-Петербурга. Эндоскопическое исследование проведено видеобронхоскопами Pentax EB-1570K и Pentax EB-1170K; извлечение инородных тел проводилось с помощью ригидного бронхоскопа Storz. Из 46 обследованных детей с инородными телами дыхательных путей 33 ребенка были в возрасте от 7 меся-

цев до 3 лет (71,7%), 8 детей в возрасте от 4 до 6 лет (17,4%) и 5 детей от 7 до 14 лет (10,9%). Инородными телами чаще всего являлись частицы пищи — у 47,8% пациентов (яблоко, морковь, рыбная кость, орехи), мелкие бусины, игрушки или их осколки — 37,5% пациентов, острые предметы (иглы, булавки, металлические скобки) — 14,7% пациентов. Инородные тела чаще всего находились в правом главном бронхе — у 17% пациентов. Инородные тела в левом главном бронхе — в 12,8% случаев; в левом нижнедолевом бронхе — в 6,4%; в правом нижнедолевом бронхе — в 4,3%. У 34% обследованных пациентов инородные тела не визуализировались, что связано с их самопроизвольной эвакуацией. *Заключение.* Чаще всего инородные тела дыхательных путей встречаются у детей в возрасте до трех лет. Самая частая локализация — правый бронх. Треть пациентов имеют осложнения в виде трахеобронхита.

Ключевые слова: инородное тело; дыхательные пути; диагностика; лечение; дети.

INTRODUCTION

Инородные тела в дыхательных путях детей являются частой патологией, угрожающей жизни ребенка и требующей немедленной помощи [1–4]. Наиболее опасным локализацией является гортань и трахея. Инородные тела в этой области могут полностью заблокировать доступ воздуха. Если немедленная помощь не оказана, смерть наступает в течение 1–2 минут [5, 6].

Несмотря на прогресс, достигнутый в диагностике и лечении детей с инородными телами в дыхательных путях, эта проблема остается очень актуальной. Причины, по которым инородные тела могут попасть в дыхательные пути, это разговор во время еды, неожиданное глубокое дыхание, когда ребенок испуган, внезапно упал, смеется, бегает [1].

Основными признаками инородного тела являются кашель, хрипы, кожные цианоз, одышка и др. Все эти признаки могут присутствовать по отдельности [1].

Инородные тела дыхательных путей по своей природе могут быть органическими или неорганическими — это ногти, иглы и семена фруктов и живые организмы (пиявки, черви, мухи, осы и др.) [7, 8].

Инородные тела в трахее, как правило, являются подвижными (забивают трахею). Бронхиальные инородные тела, если их размер меньше диаметра бронхального просвета, могут мигрировать из одного бронха в другой [9].

Если инородное тело застряло в главном бронхе, оно вызывает раздражение слизистой оболочки и нарушение дыхания. Такие инородные тела вызывают воспалительные изменения в слизистой оболочке и стенке бронха — от катарального воспаления и отека до ulceration и перфорации бронхальной стенки, приводящей к медиастинальному эмфиземе. Органические инородные тела являются наиболее агрессивными с точки зрения вызванных нарушений и дисфункций, которые они вызывают, набухают (например, бобы, горох) и закрывают просвет бронха, разрывая его стенки и нарушая целостность [1].

Диагностика инородных тел в бронхах более сложна, чем диагностика инородных тел в трахее. По мере уменьшения просвета бронха становится сложнее распознать инородные тела. Иногда инородные тела в дыхательных путях могут вообще не проявлять себя. Основными диагностическими инструментами являются бронхоскопия и рентген [10, 11].

Лечение инородных тел в бронхах заключается в удалении инородных тел [12–17].

Маленькие инородные тела органической природы могут рассасываться,液化 и самоликвидироваться. Возможны воспалительные осложнения. Обычно попытки удалить инородные тела из трахеи и бронхов выполняются с помощью бронхоскопии. После удаления инородных тел некоторые пациенты нуждаются в реабилитационных мерах, а после удаления сложных инородных тел — в профилактическом применении антибактериальных препаратов [18].

Прогноз зависит в основном от возраста пациента. Он наиболее серьезный у младенцев и детей первых лет жизни.

AIM

Описать локализацию, природу и эндоскопическую картину инородных тел в дыхательных путях у детей разных возрастных групп.

MATERIALS AND METHODS

История болезни и протоколы бронхоскопии 46 пациентов из эндоскопического отделения Ленинградской областной государственной больницы «Детская клиническая больница» (г. Санкт-Петербург) за период с 2019 по 2021 гг. были изучены. Возраст детей составлял от 7 месяцев до 14 лет. Эндоскопическое обследование проводилось с помощью Pentax EB-1570K и Pentax-EB-1170K видео бронхоскопов; удаление инородного тела проводилось с помощью жесткого бронхоскопа Storz.

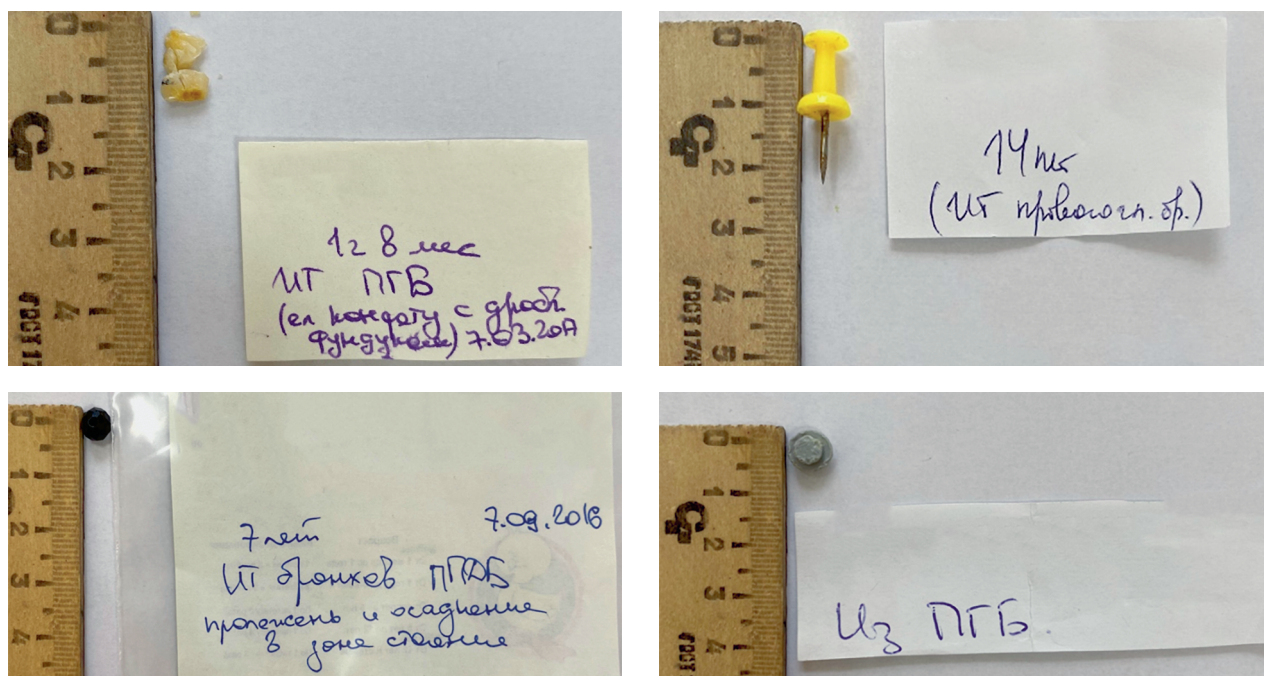


Fig. 1. Detection of foreign bodies during endoscopic examination

Рис. 1. Выявленные инородные тела при эндоскопическом исследовании

RESULTS

In 46 examined children with foreign bodies in the respiratory tract, 33 children were aged from 7 months to 3 years (71.7%), 8 children were aged from 4 to 6 years (17.4%) and 5 children were aged from 7 to 14 years (10.9%). Foreign bodies were most often food particles — in 47.8% of patients (apple, carrot, fish bone, nuts), small beads, toys or their fragments — in 37.5% of patients, sharp objects (needles, pins, metal staples) — in 14.7% of patients. The detected foreign bodies are presented in Figure 1.

Foreign bodies of the respiratory tract were located in various places: in the nasal passages, larynx, trachea, bronchi, and in the tissue of the lung. The most dangerous place was the larynx and trachea, when foreign bodies blocked air access and the patient was admitted for emergency care. Foreign bodies in the main and lobe bronchi are also very dangerous. In our study, foreign bodies were most often located in the right main bronchus — in 17% of patients, which is explained by the peculiarity of the bronchopulmonary system in children [19]. Foreign bodies in the left main bronchus were found in 12.8% of cases; in the left lower lobe bronchus — in 6.4%; in the right lower lobe bronchus — in 4.3%. In 34% of the examined patients foreign bodies were not visualized, which is associated with their spontaneous evacu-

ation. The examination was most often performed in some time (days, weeks) after aspiration, when inflammation developed (32.6%): more often catarrhal, mucopurulent, purulent endobronchitis, which was the reason for bronchoscopy. This situation is rather typical, since it is known that foreign bodies may not manifest themselves at all during the first time after aspiration [20].

CONCLUSION

Prevention of aspiration of foreign body in young children is necessary.

REFERENCES

1. Kozyreva N.O. K probleme aspiratsii inorodnykh tel v dykhatel'nyye puti u detey [To the problem of aspiration of foreign bodies into the respiratory tract in children]. Sankt-Peterburgskaya gosudarstvennaya meditsinskaya akademiya im. I.I. Mechnikova. Fundamental'nyye issledovaniya. 2011; 9 (3): 411–5. (in Russian).
2. Emily Guazzo, Hannah Burns. Paediatric inhaled airway foreign bodies: An update. Aust J Gen Pract. 2019; 48(4): 171–4. DOI: 10.31128/AJGP-11-18-4768.
3. Shorook Na'ara, Igor Vainer, Moran Amit, Arie Gordin. Foreign Body Aspiration in Infants and Older Children: A Comparative Study. Ear Nose Throat J. 2020; 99(1): 47–51. DOI: 10.1177/0145561319839900.

4. Blinov R.A. Inorodnyye tela dykhatel'nykh putey u detey [Foreign bodies of the respiratory tract in children]. *Forcipe*. 2022; 5 (S3): 273–4. (in Russian).
5. Fuad Brkic, Sekib Umihanic, Hasan Altumbabic et al. Death as a Consequence of Foreign Body Aspiration in Children. *Med Arch*. 2018; 72(3): 220–3. DOI: 10.5455/medarh.2018.72.220-223.
6. Kenichi Katabami, Takashi Kimura, Takumi Hirata, Akiko Tamakoshi. JACC Study Group Risk Factors of Mortality from Foreign Bodies in the Respiratory Tract: The Japan Collaborative Cohort Study. *Intern Med*. 2022; 61(9): 1353–9. DOI: 10.2169/internalmedicine.8437-21.
7. Jamila Al. Maary, Ahmed Saud Alahmari. Distal Airway Aspirated Metallic Foreign Body, Case Report of Spontaneous Expectoration. *Am J Case Rep*. 2020; 21:e917608. DOI: 10.12659/AJCR.917608.
8. Gurina O.P., Dement'yeva Ye.A., Varlamova O.N., Blinov A.Ye. Immunologicheskaya reaktivnost' pri askaridoze u detey [Immunological reactivity in ascariasis in children]. *University Therapeutic Journal*. 2020; 2 (1):54–5. (in Russian).
9. Nien-Hsuan Ho, Feng-Chi Chang, Yi-Fen Wang. Clinical Approaches to Migrating Ingested Foreign Bodies in the Neck. *Ear Nose Throat J*. 2022; 101(3): 181–5. DOI: 10.1177/0145561320948787.
10. Aleksandra Pietraś, Marcin Markiewicz, Grażyna Mielnik-Niedzielska. Rigid Bronchoscopy in Foreign Body Aspiration Diagnosis and Treatment in Children. *Children (Basel)*. 2021; 8(12): 1206. DOI: 10.3390/children8121206.
11. Vikas Sinha, Samanth Talagauara Umesh, Sushil G Jha. Rigid Bronchoscopy in Pediatric Patients. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2017; 69(4): 449–52. DOI: 10.1007/s12070-017-1222-2.
12. Kyunghoon Kim, Hye Jin Lee, Eun Ae Yang et al. Foreign body removal by flexible bronchoscopy using retrieval basket in children. *Ann Thorac Med*. 2018; 13(2): 82–5. DOI: 10.4103/atm.ATM_337_17.
13. Yuling Wang, Juan Wang, Yinghua Pei et al. Extraction of airway foreign bodies with bronchoscopy under general anesthesia in adults: an analysis of 38 cases. *J Thorac Dis*. 2020; 12(10): 6023–9. DOI: 10.21037/jtd-20-2903.
14. Rewa Chand, Mehmood Shaikh, Yousuf Khan et al. Frequency of Various Foreign Bodies Retrieved from the Airway During Bronchoscopy in Children: A Pediatric Tertiary Care Center Experience. *Cureus*. 2020; 12(7): e9348. DOI: 10.7759/cureus.9348.
15. Majid Reza Akbarizadeh, Alireza Malekzadegan, Sima Chupani. Open removal of pediatric airway foreign body: A case report and literature review. *Int J Surg Case Rep*. 2021; 83: 106034. DOI: 10.1016/j.ijscr.2021.106034.
16. Lin-Lin Han, Chen Meng, Zhong-Xiao Zhang et al. Clinical analysis of bronchoscope diagnosis and treatment for airway foreign body removal in pediatric patients. *Ital J Pediatr*. 2022; 48(1): 159. DOI: 10.1186/s13052-022-01347-x.
17. McKenzie M Hollon, Matthew Hunter, Richard Johnson. Management of the Traumatic Airway Obstructed by Foreign Body. *Anesthesiology*. 2020; 133(1): 197. DOI: 10.1097/ALN.0000000000003344.
18. Ming-Han Cha, Rashi Sandooja, Saher Khalid et al. Complication rates in emergent endoscopy for foreign bodies under different sedation modalities: A large single-center retrospective review. *World J Gastrointest Endosc*. 2021; 13(2): 45–55. DOI: 10.4253/wjge.v13.i2.45.
19. Nesterenko Z.V., Boytsova Ye.V., Matylygina O.A. i dr. Anatomico-fiziologicheskoye osobennosti, metody obsledovaniya, semiotika i sindromy porazheniya dykhatel'noy sistemy u detey [Anatomical and physiological features, methods of examination, semiotics and syndromes of the respiratory system in children]. *Uchebno-metodicheskiye rekomendatsii dlya studentov 3 kursa pediatricheskogo fakul'teta*. Ser. Biblioteka pediatricheskogo universiteta. Sankt-Peterburg; 2019. (in Russian).
20. Bajaj D., Sachdeva A., Deepak D. Foreign body aspiration. *J Thorac Dis*. 2021; 13(8): 5159–75. DOI: 10.21037/jtd.2020.03.94.

ЛИТЕРАТУРА

1. Козырева Н.О. К проблеме аспирации инородных тел в дыхательные пути у детей. Санкт-Петербургская государственная медицинская академия им. И.И. Мечникова. Фундаментальные исследования. 2011; 9 (3): 411–5.
2. Emily Guazzo, Hannah Burns. Paediatric inhaled airway foreign bodies: An update. *Aust J Gen Pract*. 2019; 48(4): 171–4. DOI: 10.31128/AJGP-11-18-4768.
3. Shorook Na'ara, Igor Vainer, Moran Amit, Arie Gordin. Foreign Body Aspiration in Infants and Older Children: A Comparative Study. *Ear Nose Throat J*. 2020; 99(1): 47–51. DOI: 10.1177/0145561319839900.
4. Блинов Р.А. Инородные тела дыхательных путей у детей. *Forcipe*. 2022; 5 (S3): 273–4.
5. Fuad Brkic, Sekib Umihanic, Hasan Altumbabic et al. Death as a Consequence of Foreign Body Aspiration in Children. *Med Arch*. 2018; 72(3): 220–3. DOI: 10.5455/medarh.2018.72.220-223.
6. Kenichi Katabami, Takashi Kimura, Takumi Hirata, Akiko Tamakoshi. JACC Study Group Risk Factors of Mortality from Foreign Bodies in the Respiratory Tract: The Japan Collaborative Cohort Study. *Intern Med*. 2022; 61(9): 1353–9. DOI: 10.2169/internalmedicine.8437-21.

7. Jamila Al. Maary, Ahmed Saud Alahmari. Distal Airway Aspirated Metallic Foreign Body, Case Report of Spontaneous Expectoration. *Am J Case Rep.* 2020; 21:e917608. DOI: 10.12659/AJCR.917608.
8. Гурина О.П., Дементьева Е.А., Варламова О.Н., Блинов А.Е. Иммунологическая реактивность при аскаридозе у детей. *University therapeutic journal.* 2020; 2 (1):54–5.
9. Nien-Hsuan Ho, Feng-Chi Chang, Yi-Fen Wang. Clinical Approaches to Migrating Ingested Foreign Bodies in the Neck. *Ear Nose Throat J.* 2022; 101(3): 181–5. DOI: 10.1177/0145561320948787.
10. Aleksandra Pietraś, Marcin Markiewicz, Grażyna Mielnik-Niedzielska. Rigid Bronchoscopy in Foreign Body Aspiration Diagnosis and Treatment in Children. *Children (Basel).* 2021; 8(12): 1206. DOI: 10.3390/children8121206.
11. Vikas Sinha, Samanth Talagauara Umesh, Sushil G Jha. Rigid Bronchoscopy in Pediatric Patients. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2017; 69(4): 449–52. DOI: 10.1007/s12070-017-1222-2.
12. Kyunghoon Kim, Hye Jin Lee, Eun Ae Yang et al. Foreign body removal by flexible bronchoscopy using retrieval basket in children. *Ann Thorac Med.* 2018; 13(2): 82–5. DOI: 10.4103/atm.ATM_337_17.
13. Yuling Wang, Juan Wang, Yinghua Pei et al. Extraction of airway foreign bodies with bronchoscopy under general anesthesia in adults: an analysis of 38 cases. *J Thorac Dis.* 2020; 12(10): 6023–9. DOI: 10.21037/jtd-20-2903.
14. Rewa Chand, Mehmood Shaikh, Yousuf Khan et al. Frequency of Various Foreign Bodies Retrieved from the Airway During Bronchoscopy in Children: A Pediatric Tertiary Care Center Experience. *Cureus.* 2020; 12(7): e9348. DOI: 10.7759/cureus.9348.
15. Majid Reza Akbarizadeh, Alireza Malekzadegan, Sima Chupani. Open removal of pediatric airway foreign body: A case report and literature review. *Int J Surg Case Rep.* 2021; 83: 106034. DOI: 10.1016/j.ijscr.2021.106034.
16. Lin-Lin Han, Chen Meng, Zhong-Xiao Zhang et al. Clinical analysis of bronchoscope diagnosis and treatment for airway foreign body removal in pediatric patients. *Ital J Pediatr.* 2022; 48(1): 159. DOI: 10.1186/s13052-022-01347-x.
17. McKenzie M Hollon, Matthew Hunter, Richard Johnson. Management of the Traumatic Airway Obstructed by Foreign Body. *Anesthesiology.* 2020; 133(1): 197. DOI: 10.1097/ALN.0000000000003344.
18. Ming-Han Cha, Rashi Sandooja, Saher Khalid et al. Complication rates in emergent endoscopy for foreign bodies under different sedation modalities: A large single-center retrospective review. *World J Gastrointest Endosc.* 2021; 13(2): 45–55. DOI: 10.4253/wjge.v13.i2.45.
19. Нестеренко З.В., Бойцова Е.В., Матальгина О.А. и др. Анатомо-физиологические особенности, методы обследования, семиотика и синдромы поражения дыхательной системы у детей. Учебно-методические рекомендации для студентов 3 курса педиатрического факультета. Сер. Библиотека педиатрического университета. СПб.; 2019.
20. Bajaj D., Sachdeva A., Deepak D. Foreign body aspiration. *J Thorac Dis.* 2021; 13(8): 5159–75. DOI: 10.21037/jtd.2020.03.94.