

DIANA ROTARU-COJOCARI, VICTOR RASCOV, ȘCIUCA SVETLANA

## ASPIRAȚIA DE CORPI STRĂINI LA COPII – CONSIDERAȚII CLINICO-EPIDEMIOLOGICE

<sup>1</sup>Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”

<sup>2</sup>IMSP Institutul Mamei și Copilului

### REZUMAT

#### ASPIRAȚIA DE CORPI STRĂINI LA COPII — CONSIDERAȚII CLINICO-EPIDEMIOLOGICE

**Scop.** Analiza cazurilor de aspirații de corp străin la copiii asistați în secția endoscopie a Institutul Mamei și Copilului.

**Material și metode.** Studiul a inclus 156 copii internați într-o perioadă de 10 ani (2011-2020). Tuturor copiilor s-a efectuat bronhoscopie diagnostică-curativă cu extragerea corpului străin din arborele bronșic.

**Rezultate.** Sindromul de penetrație a fost constatat anamnestic în 103 cazuri (66,0%) de aspirații de corp străin. 1/3 pacienți s-au prezentat la spital în primele 3 zile de la incidentul de aspirație. Cele mai frecvente simptome la copiii cu corpi străini bronșici au fost tusea (100% cazuri), dispneea (94,2%) și wheezing-ul (61,5%).

**Concluzii.** Aspirația de corpi străini în căile respiratorii este relativ frecventă la copii, în special la vârsta 1-3 ani. Prezența sindromului de penetrație urmat de tuse, dispnee, wheezing este înalt sugestiv pentru stabilirea diagnosticului.

Gradul înalt de suspiciune clinică și istoricul bolii sunt esențiale în diagnosticul precoce a corpurilor străine traheo-bronșici. Întârzierea diagnosticului va conduce la tratamente inadecvate, internări repetate, spitalizări prelungite și riscuri de complicații.

**Cuvinte chee:** aspirate corp străin, bronhoscopie, copii

### РЕЗЮМЕ

#### АСПИРАЦИЯ ИНОРОДНЫХ ТЕЛ У ДЕТЕЙ — КЛИНИКО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

**Цель.** Анализ случаев аспирации инородных тел в бронхиальное дерево у детей, наблюдаемых в отделение эндоскопии Института Матери и Ребенка.

**Материалы и методы.** В исследование были включены 156 детей, госпитализированных за 10-летний период (2011-2020 гг.). Всем детям выполнена лечебно-диагностическая бронхоскопия с извлечением инородного тела из бронхиального дерева.

**Результаты.** Синдром аспирации анамнестически выявлен в 103 случаях (66,0%) из всех аспирации в данной группе. 1/3 пациентов поступили в стационар в первые 3 дня после инцидента с аспирацией. Наиболее частыми симптомами у детей с аспирации инородных тел в бронхиальное дерево были кашель (100% случаев), одышка (94,2%) и хрипы (61,5%).

**Выводы.** Аспирация инородных тел в дыхательные пути относительно часто встречается у детей, особенно в возрасте 1-3 лет. Наличие пенетрирующего синдрома, сопровождающегося кашлем, одышкой, свистящими хрипами, улучшает диагностику. повышенная бдительность к клинической симптоматике и анамнез заболелания имеют важное значение для ранней диагностики трахеобронхиальных инородных тел. Задержка в постановке диагноза приведет к неадекватному лечению, повторным госпитализациям, длительным госпитализациям и риску осложнений.

**Ключевые слова:** аспирационное инородное тело, бронхоскопия, дети.

## SUMMARY

### ASPIRATION OF FOREIGN BODIES IN CHILDREN — CLINICAL-EPIDEMIOLOGICAL CONSIDERATIONS

**Aim.** Analysis of cases of foreign body aspiration in hospitalized children Endoscopy section of the Institute Mother and Child.

**Material and methods.** The study included 156 children hospitalised in a period of time 10 years (2011-2020). All children had bronchoscopy diagnostic-curative with the extraction of the foreign body from the bronchial tree.

**Result.** Penetration syndrome was observed anamnestic in 103 cases (66,0%) of foreign body aspirations. 1/3 patients went to the hospital in the first 3 days after the aspiration incident. The most common symptoms in children with bronchial foreign bodies were cough (100% of cases), dyspnea (94,2%) and wheezing (61,5%).

**Conclusions.** Aspiration of foreign bodies in the respiratory tract is relatively common in children, in especially at the age of 1-3. Presence of penetration syndrome followed by cough, dyspnea, wheezing is highly suggestive of diagnosis. The high degree of clinical suspicion and the history of the disease are essential in early diagnosis of foreign tracheobronchus bodies. Delay of diagnosis will lead to inadequate treatments, repeated admissions, prolonged hospitalization, and risks complicated.

**Keywords:** aspirated foreign body, bronchoscopy, children.

## ACTUALITATE

Aspirația de corp străin reprezintă patrunderea accidentală prin faringe și laringe a unor obiecte sau elemente dure în căile respiratorii, care provoacă obstrucție de diferit grad. Aceasta poate duce la dificultăți de ventilație și oxigenare, rezultând astfel o morbiditate sau mortalitate semnificativă. Principala cauză a decesului a fost atribuită leziunii cerebrale hipoxic-ischemice.

Deși atât adulții, cât și copiii tind să inhaleze corpi străini, accidentul este mai frecvent la copii [63]. Factorii anatomici și fiziologici care contribuie la riscul ridicat de aspirație de corp străin la copii includ lipsa dinților molari, poziția înaltă a laringelui, coordonarea subdezvoltată a deglutiției și tendința de a vorbi și de a se juca în timpul alimentației [15, 24, 42]. Factorii de risc suplimentari la copiii mici sunt activitatea excesivă de mișcare și explorarea prin cavitatea bucală, supravegherea insuficientă, accesul la jucării cu elemente mici, precum și oferirea alimentelor nepotrivite, de exemplu, semințe de floarea soarelui, batoane de ciocolată cu fragmente de nuci [24].

Triada clasică, sufocare, tuse și wheezing, este prezentă doar la un procent mic de pacienți, cu toate acestea, o criză de sufocare este una dintre cele mai exacte indicații ale aspirației corpului străin, cu o sensibilitate de 96% și o specificitate de 76% [1, 20, 43, 49]. În cazurile în care episodul de penetrație nu a fost observat sau a fost ignorat, diagnosticul este destul de dificil. Provocarea cu care se confruntă medicii este diagnosticarea în timp util la pacienții care prezintă obstrucție parțială a căilor respiratorii, pentru a se asigura că corpul străin este îndepărtat în siguranță înainte de apariția oricărei complicații. Acest lucru se datorează faptului că tabloul clinic la acest grup de pacienți este foarte variabil [12,

45]. Simptomele și semnele prezente includ tuse, dispnee, respirație șuierătoare, cianoză și stridor, care pot imita o multitudine de alte boli [7, 34].

Complicațiile aspirației de corp străin, conform datelor din literatură, constituie 22-33%, acestea sunt infecții pulmonare recurente, atelectazie și bronșiectazie, colapsul pulmonar, leziunea cerebrală hipoxică. Un corp străin rămas în căile respiratorii pentru o perioadă lungă de timp se poate manifesta ca pneumonie sau astm bronșic, ceea ce prelungește procesul de diagnostic și aplicarea unui tratament adecvat [14]. Alte complicații ale îndepărtării întârziate a corpului străin care au fost raportate sunt țesutul de granulație bronșică, stenoza bronșică, fistula bronho-esofagiană și infecția fungică oportunistă [12, 16, 40, 45].

Pentru a preveni complicațiile, se recomandă diagnosticarea rapidă și extracția imediată a corpului străin [5, 26, 28, 50]. Standardul de aur actual al îndepărtării acestuia din căile respiratorii este prin bronhoscopie cu tub rigid, sub anestezie generală, care servește atât ca procedură diagnostică, cât și terapeutică [4, 9, 17, 21, 47, 59]. Bronhoscopia flexibilă, de asemenea, poate fi efectuată, având avantajele capacității de a îndepărta corpurile străine localizate periferic, cum ar fi în bronhia lobului superior drept, dar poate fi utilizată și după îndepărtarea corpului străin pentru a verifica dacă există fragmente restante în căile respiratorii distale [3, 31, 35, 45, 61]. Eșecul îndepărtării corpului străin sau lezarea căilor respiratorii poate necesita intervenție chirurgicală, toracotomie prin abord deschis sau endoscopic [2].

Trebuie să reținem că aspirația de corp străin este o urgență, iar în cazuri stabile, starea pacientului se poate agrava brusc, motiv pentru care trebuie stabilit un diagnostic rapid și trebuie aplicat un protocol terapeutic adecvat [10, 29, 50].

## EPIDEMIOLOGIA CORPILOR STRĂINI ENDOBRONȘICI LA COPII

La nivel mondial, morbiditatea prin aspirație de corp străin la copii variază de la 10 la 20% [46]. Numai în Statele Unite, aspirația de corp străin a dus la mii de vizite la urgențe în fiecare an, reprezentând 5% din toate decesele accidentale la copiii sub vârsta de 4 ani, făcând astfel această problemă principala cauză a deceselor accidentale pentru acest grup de vârstă. Potrivit Consiliului Național de Siguranță, în 2016 rata de sufocare fatală la copiii americani cu vârsta sub 5 ani din populația generală a fost de 0,43 la 100.000. În ciuda gradului de conștientizare din ce în ce mai mare a acestei probleme, incidența pare a fi în creștere [11, 45].

De obicei, copiii de sex masculin cu vârsta mai mică de trei ani sunt expuși unui risc mai mare, explicându-se prin curiozitatea crescută a acestora [54].

Natura corpului străin aspirat, variază în funcție de zona geografică, mediu, cultură, precum și obiceiurile alimentare, diferite studii raportându-le pe cele organice ca fiind mai frecvente. În Republica Moldova, din câte se observă, predomină aspirațiile de corp străin vegetal, și anume semințe de floarea-soarelui și nuci [52]. Întârzierea diagnosticului și, respectiv, a tratamentului supune pacienții la un risc semnificativ mai mare de a dezvolta complicații atât în timpul procedurii bronhoscopice, cât și pe termen lung [24, 27]. Conform unui studiu retrospectiv, efectuat pe un eșantion de 210 copii diagnosticați tardiv, s-a determinat drept cauză principală neglijența părinților, constatată în 50% cazuri, de altfel, copiii cu vârsta de 1-3ani, cei care necesită supraveghere permanentă, sunt cel mai frecvent afectați, constituind peste 80% din pacienții cu aspirație de corp străin [18, 55]; diagnosticarea greșită la nivel de asistență medicală primară a fost determinată în 19% cazuri; radiografia toracică normală a dus în eroare la 14% din pacienți; lipsa simptomelor și semnelor tipice a fost descrisă la 12%; în 4% cazuri, diagnosticul a fost întârziat de o gestionare clinică greșită; iar 1% au constituit bronhoscopiile negative. În cadrul aceluiași studiu, s-a determinat incidența complicațiilor la copii diagnosticați între ziua a 4-a și a 7-a de 64%, între 15-30 zile aceasta a constituit 70%, iar la cei diagnosticați după 30 de zile, incidența complicațiilor a atins 95% [44].

## ASPECTE PATOGENETICE LA DIFERITE ETAPE EVOLUTIVE ALE CORPILOR ENDOBRONȘICI

La baza modificărilor patogenetice provocate de aspirația de corp străin ar fi, pe de o parte, obstrucția mecanică parțială sau totală a lumenului bronșic, care duce la hipoventilație, pe de altă parte, acțiunea locală asupra mucoasei bronșice, care va produce reacție inflamatorie [43]. Cu toate acestea, evoluția va depinde de o serie de factori, cum ar fi localizarea corpului străin în tractul respirator, dimensiunea sa și mecanismul obstrucției,

natura acestuia, precum și de durata aflării în arborele traheobronșic [22, 51, 58].

Cea mai periculoasă localizare ar fi laringele și traheea, unde corpul străin poate bloca total fluxul de aer și în lipsa unui ajutor medical urgent, moartea poate surveni în 1-2 minute. Un corp străin balotant, poate atinge partea inferioară a coardelor vocale, ceea ce ar duce la un laringospasm imediat. Fixarea corpului străin la bifurcarea traheei (cu efect reflex inhibitor vagal) poate antrena decesul brusc. Un corp străin situat într-o bronhie principală sau segmentară, este, de asemenea, un pericol major în situația în care fixarea acestuia este prin mecanism de supapă, întrucât crește presiunea intratoracică, cu tulburări severe respiratorii, dar și circulatorii. Situarea corpului străin în bronhiile mai mici nu provoacă dereglări respiratorii evidente și nu influențează semnificativ starea copilului, dar în timp (zile, săptămâni, luni), în acest loc se dezvoltă un proces purulent, care poate duce la formarea bronșiectaziilor sau hemoragii pulmonare [6, 25].

Intensitatea procesului inflamator depinde atât de reactivitatea organismului, cât și de însuși corpul străin. Obiectele cu suprafață neregulată creează condiții prielnice pentru inflamație, pe acestea ușor se depune mucus, fibrină, pe când obiectele dure, cu suprafața netedă (metal, plastic), sunt mai blânde. Intensitatea reacțiilor inflamatorii depinde și de structura chimică a corpului străin, cel organic determinând complicații mai frecvent, având în vedere, că se supune proceselor de putrefacție, conține uleiuri care irită mucoasa, în plus, de cele mai multe ori este noncontrastant la radiografie și prezintă dificultăți la extracție. Totodată, un corp străin ascuțit poate produce leziuni mecanice cu creșterea riscului de a realiza perforații sau de a dezvolta granulații [32, 39, 48, 51].

## TABLOU CLINIC

În mod convențional, după aspirație, apar trei faze clinice definite, după cum urmează. Prima fază (accidentul inițial) include tuse acută și severă, sufocare, cianoză și obstrucție probabilă a căilor respiratorii care urmează imediat aspirației unui corp străin. În a doua fază (faza asimptomatică), corpul străin se fixează și simptomele dispar. Această fază este confuză și provoacă întârziere în trimiterea pacientului către un medic, lipsă de atenție sau diagnostic de către medic și, în final, lipsa unui tratament adecvat. A treia fază (complicațiile) include obstrucție sau infecție care atrage o atenție reînnoită asupra prezenței corpului străin [25].

În practică, atacurile de sufocare și tusea sunt cele mai răspândite simptome clinice [1, 13, 20, 43, 56]. Anamneza bine condusă este esențială în această patologie, istoricul de sindrom de penetrație (acces brusc de tuse, sufocare, cianoză) fiind elementul cheie care ghidează diagnosticul pozitiv [19, 36, 37, 62]. În momentul examinării clinice, copilul se poate găsi într-un interval asimptomatic sau poate prezenta un anumit tablou clinic din multitudinea

de aspecte patologice pe care le implică prezența unui corp străin în arborele traheobronșic. Tabloul clinic poate pune în evidență tuse, wheezing, stridor, sindrom funcțional respirator, hipersonoritate sau matitate pulmonară, diminuarea murmurului vezicular, raluri sibilante și/sau subcrepitante sau suflu tubar [25, 30, 56].

**Scop.** Analiza cazurilor de aspirații de corp străin la copiii internați și asistați în Secția endoscopie a IMSP Institutul Mamei și Copilului.

## MATERIAL ȘI METODE

Studiul a inclus 156 copii internați în Clinica de Pneumologie IMSP Institutul Mamei și Copilului, într-o perioadă de 10 ani (2011-2020). Acestor copii li s-a efectuat bronhoscopie diagnostică-curativă pentru aspirație de corp străin în căile respiratorii în Secția de Endoscopie (șef - Victor Rascov) cu utilizarea bronhoscopului rigid și al bronhoscopului flexibil.

Rezultate și discutii. Sindromul de penetrație a fost decelat anamnestic în 103 cazuri (66,0%) de aspirații de corp străin, însă doar o treime din acești pacienți s-au prezentat la spital în primele 3 zile de la incident. În aceste cazuri de adresabilitate precoce diagnosticul a fost ușor și rapid, practicându-se extracția corpilor străini prin bronhoscopie în termeni optimali.

Cele mai comune simptome întâlnite la copiii cu corpi străini bronșici au fost tusea, prezentă în 100% din cazuri, dispneea de diferit grad la 147 copii (94,2%) și wheezing-ul în 96 de cazuri (61,5%) (tabel).

**Tabel. Semne clinice ale copiilor cu aspirație de corp străin**

Simptom	Nr.cazuri	%	Simptom	Nr.cazuri	%
stridor	10	6,41	tuse	156	100
febră	65	41,66	wheezing	96	61,5
cianoză periorală	60	38,46	dispnee	147	94,2

La examenul fezical bronhopulmonar la copiii cu aspirații de corp străin s-a identificat un murmur vezicular diminuat în 75 cazuri (48,07%), raluri umede în 88 cazuri (56,41%), raluri sibilante în 111 cazuri (71,15%) și lipsa modificărilor stetoacustice au fost constatate în 4 cazuri (2,56%) [52].

Prezența sufocării bruște urmată de tuse severă la un copil în timp ce mănâncă sau se joacă este un indiciu specific și foarte important al probabilității de aspirație a unui corp străin. De asemenea, aspirația de corp străin trebuie întotdeauna luată în considerare la copiii cu simptomatologie respiratorie recurentă sau trenantă [25, 38, 41, 53, 58].

## CONCLUZII

Aspirația de corpi străini în căile respiratorii este relativ frecventă la copii, în special la vârsta 1-3 ani. Prezența sindromului de penetrație urmat de tuse, dispnee, whe-

ezing este înalt sugestiv pentru stabilirea diagnosticului. Supravegherea copiilor mici de către adulți, precum și cultura alimentară sunt esențiale în reducerea incidenței acestei urgențe pediatrice. Gradul înalt de suspiciune clinică și anamneza bine condusă sunt esențiale în diagnosticarea precoce a corpilor străini traheobronșici. Întârzierea diagnosticului va conduce la tratamente inadecvate, internări repetate sau prelungirea spitalizării și chiar apariția complicațiilor imediate și la distanță.

## BIBLIOGRAFIE

1. Ada's Medical Knowledge Team, Foreign Body Aspiration, January 8, 2020;
2. Asaf BB, Vijay CL, Bishnoi S, et al. Thoracoscopic foreign body removal and repair of bronchus intermedius following injury during failed bronchoscopic retrieval. Lung India 2017; 34 (02) 182-184
3. Aslan A, Topal E, Eyuboglu T, Unal Y. Which bronchoscopy procedure should be chosen for foreign body aspiration in children: Rigid, flexible or combined? Eur.Resp.J.2013;42:1244
4. Aydoğan LB, Tuncer U, Soylu L, Kiroğlu M, Ozsahinoglu C. Rigid bronchoscopy for the suspicion of foreign body in the airway. International journal of pediatric otorhinolaryngology. 2006 May 1;70(5):823-8.
5. Ayed AK, Jafar AM, Owayed A. Foreign body aspiration in children: diagnosis and treatment. Pediatric surgery international. 2003 Aug;19(6):485-8.
6. Bao Y, Qu S, Li K. Investigation and Analysis of the Influence of Vegetative Tracheo-bronchial Foreign Body on Airflow Field. Appl. Bionics and Biomechan. 2022 Apr 28;2022.
7. Baram A, Kakamad FH, Bakir DA. Scarf pin-related hijab syndrome: A new name for an unusual type of foreign body aspiration. J. Intern. Med. Research. 2017 Dec;45(6):2078-84.
8. Behera G, Tripathy N, Maru YK, et al. Role of virtual bronchoscopy in children with a vegetable foreign body in the tracheobronchial tree. The Journal of Laryngology & Otology. 2014 Dec;128(12):1078-83.
9. Bizhga M, Sila S, Vevecka E. Flexible bronchoscopy for foreign bodies in children is a safe procedure?. European Respiratory Journal 2019 54: PA1053
10. Bogdanova V, Hristov I, Dobrudjanska N et al. Aspiration of foreign bodies in the respiratory tract in childhood. Pediatriya, vol. 57, no. 3, pp. 33-36, 2017.
11. Brkic F, Umihanic S, Altumbabic H, et al. Death as a consequence of foreign body aspiration in children. Medical Archives. 2018 Jun;72(3):220.
12. Cassol V, Pereira AM, Zorzela LM, Becker MM, Barreto SS. Foreign body in children's airways. Journal de Pneumologia. 2003;29:139-44.
13. Cataneo AJ, Cataneo DC, Ruiz RL. Management of tracheobronchial foreign body in children. Pediatric surgery international. 2008 Feb;24(2):151-6.



14. Chen X, Zhang C. Foreign body aspiration in children: Focus on the impact of delayed treatment. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2017 May 1;96:111-5.
15. Cutrone C, Pedruzzi B, Tava G, et al. The complementary role of diagnostic and therapeutic endoscopy in foreign body aspiration in children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2011 Dec 1;75(12):1481-5
16. Dehghani N, Ludemann J. Aspirated foreign bodies in children: BC Children's Hospital emergency room protocol. *BCMJ* 2008; 50 (05) 252-256
17. Deng B, Tang W, Su F, et al. Application of cystourethroscopy during tracheobronchial foreign body removal in children. *Journal of Intern. Med. Research*. 2018 Sep;46(9):3741-7.
18. Dodson H, Cook J. Foreign body airway obstruction (FBAO). InStatPearls [Internet] 2021 26 Jul; Ed StatPearls
19. Farzizadeh M, Hashemian H, AtrKarRoshan Z. Clinical and radiographic findings of foreign body aspiration in children hospitalized in 17 Shahrivar Hospital, Rasht, during 1996–2008. *Feiz Journal*. 2013;7(5):495–500
20. Frederic Berry, Christopher Stemland, Foreign Body Aspiration, in *Essence of Anesthesia Practice (Third Edition)*, 2011
21. Ganie FA, Wani ML, Ahangar AG, et al. The efficacy of rigid bronchoscopy for foreign body aspiration. *Bulletin of Emergency & Trauma*. 2014 Jan;2(1):52.
22. Ghafari J, Sahebpoor A, Mosavi SA, Safar MJ. Studying condition of pulmonary foreign body aspiration in children referring to BualiSina Hospital, Sari, and its related factors during 2001–2009. *Journal of Mazandaran University of Med. Sciences*. 2010;20(75):17–22
23. Gibbons AT, Berazaluce AM, Hanke RE, et al. Avoiding unnecessary bronchoscopy in children with suspected foreign body aspiration using computed tomography. *Journal of Pediatric Surgery*. 2020 Jan 1;55(1):176-81.
24. Goyal R, Nayar S, Gogia P, Garg M. Extraction of tracheobronchial foreign bodies in children and adults with rigid and flexible bronchoscopy. *Journal of bronchology & interventional pulmonology*. 2012 Jan 1;19(1):35-43.
25. Haddadi S, Marzban S, Nemati S, et al. Tracheobronchial foreign-bodies in children; a 7 year retrospective study. *Iranian journal of Otorhinolaryngology*. 2015 Sep;27(82):377.
26. Haller L, Barazzone-Argiroffo C, Vidal I, Corbelli R, Anoooshravani-Dumont M, Mornand A. Safely decreasing rigid bronchoscopies for foreign-body aspiration in children: an algorithm for the emergency department. *European Journal of Pediatric Surgery*. 2018 Jun;28(03):273-8.
27. Hasdiraz L, Oguzkaya F, Bilgin M, Bicer C. Complications of bronchoscopy for foreign body removal: experience in 1035 cases. *Annals of Saudi medicine*. 2006 Jul;26(4):283-7.
28. Hatziaorou E, Kirvassilis F, Kotzamani MT, et al. Flexible bronchoscopy in diagnosis and removal of foreign body aspiration in children. *European Respiratory Journal* 2018 52: PA1374
29. Hegde SV, Hui PK, Lee EY. Tracheobronchial foreign bodies in children: imaging assessment. In *Seminars in Ultrasound, CT and MRI* 2015 Feb 1, Vol. 36, No. 1, pp. 8-20.
30. Janahi IA, Khan S, Chandra P, et al. A new clinical algorithm scoring for management of suspected foreign body aspiration in children. *BMC pulmon. medicine*. 2017 Dec;17(1):1-0.
31. Jayaraj AK, Jayaraj PK, Muruges M, Aruchamy S, Yousefzadeh A, Siddiqui NT. Tracheal foreign body removal using flexible bronchoscope in a pediatric patient. A novel approach. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 2017 Oct 15;196(8):1071-2.
32. Johnson K, Linnaus M, Notrica D. Airway foreign bodies in pediatric patients: anatomic location of foreign body affects complications and outcomes. *Pediatric surgery international*. 2017 Jan;33(1):59-64.
33. Karakoc F, Cakir E, Ersu R, et al. Late diagnosis of foreign body aspiration in children with chronic respiratory symptoms. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2007 Feb 1;71(2):241-6.
34. Kaur K, Sonkhya N, Bapna AS. Foreign bodies in the tracheobronchial tree: A prospective study of fifty cases. *Indian Journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery*. 2002 Jan;54(1):30-4.
35. Kim K, Lee HJ, Yang EA, et al. Foreign body removal by flexible bronchoscopy using retrieval basket in children. *Annals of thoracic medicine*. 2018 Apr;13(2):82.
36. Kiyani G, Gocmen B, Tugtepe H, Karakoc F, Dagli E, Dagli TE. Foreign body aspiration in children: the value of diagnostic criteria. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2009 Jul 1;73(7):963-7.
37. Lee JJ, Philteos J, Levin M, Namavarian A, Propst EJ, Wolter NE. Clinical prediction models for suspected pediatric foreign body aspiration: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Otolaryngology-Head & Neck Surgery*. 2021 Sep 1;147(9):787-96.
38. Liu J, Wang Y, Zhao T, Li C, Nie L. Application of 64-slice spiral CT imaging technology based on smart medical augmented reality in the diagnosis of foreign bodies in the respiratory tract in children. *Journal of Healthcare Engineering*. 2021 Apr 28;2021.

39. Mansourian HR, Sadrearhami AR, Shadman Yazdi AA. Accuracy of Chest X-Ray in the Diagnosis of Tracheobronchial Foreign Bodies in Children. *Tannafoos*. 2008;7(1):58–62
40. Mitchell CA, Kreiger P, Goff C, Shah UK. Pediatric foreign body aspiration: A nidus for *Aspergillus* colonization. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2015; 79 (06) 938-940
41. Mitev M, Trajkova N, Arabadzhiev D, et al. Multi-detector computed tomography approach to the diagnosis of a foreign body. *Trakia Journal of Science*. 2017 Sep 1;15(3):198-202.
42. Mohammad M, Saleem M, Mahseeri M, et al. Foreign body aspiration in children: a study of children who lived or died following aspiration. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2017 Jul 1;98:29-31
43. Morris IR. Anesthesia and airway management of laryngoscopy and bronchoscopy. In *Benumof's airway management 2007* Jan 1 (pp. 859-888). Mosby.
44. Mu L, He P, Sun D. The causes and complications of late diagnosis of foreign body aspiration in children: report of 210 cases. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*. 1991 Aug 1;117(8):876-9.
45. Nasir ZM, Subha ST. A five-year review on pediatric foreign body aspiration. *International*
46. Okonkwo OC, Simons A, Nichani J, Collaborative NW. Paediatric airway foreign body–The human factors influencing patient safety in our hospitals. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2016 Dec 1;91:100-4
47. Oncel M, Sunam GS, Ceran S. Tracheobronchial aspiration of foreign bodies and rigid bronchoscopy in children. *Pediatrics International*. 2012 Aug;54(4):532-5.
48. Osman NM, Korraa EE, Abd Elfattah NM. Complications and follow-up of foreign body inhalation. *Egyptian Journal of Bronchology*. 2016 Dec;10(3):232-7.
49. Özyüksel G, Arslan UE, Boybeyi-Türer Ö, et al. New scoring system to predict foreign body aspiration in children. *Journal of Pediatric Surgery*. 2020 Aug 1;55(8):1663-6.
50. Pietraś A, Markiewicz M, Mielnik-Niedzielska G. Rigid Bronchoscopy in Foreign Body Aspiration Diagnosis and Treatment in Children. *Children*. 2021; 8(12):1206.
51. Rina M, Quintos R. Pediatric Rigid Bronchoscopy for Foreign Body Removal. *Philipp J Otolaryngol Head Neck Surg*. 2009;24(1):39–41
52. Rotaru-Cojocari D, Rașcov V, Selevestru R, Șciuca S. Clinical and imaging interrelationships in the diagnosis of foreign body aspiration in children. *Moldovan Medical Journal*. 2021 Nov 29;64(5):47-50.
53. Ruiz FE. Airway foreign bodies in children. U: *UpToDate*, Mallory GB, Torrey SB ed. *UpToDate* [Internet]. *UpToDate*. 2020.
54. Salih AM, Alfaki M, Alam-Elhuda DM. Airway foreign bodies: A critical review for a common pediatric emergency. *World journal of emergency medicine*. 2016 Mar 15;7(1):5.
55. Schramm D, Vossen C, Snijders D, et al. Foreign body removal in childhood–international study about preference, performance and complications. *European Respiratory Journal* 2019 54: PA396
56. Șciuca S. Esențialul în *Pneumologia Copilului*. 2007, pag.147-149
57. Sh AF, Badbarin D, Goljanan Tabrizi A. Studying delay causes in the diagnosis of patients with airway foreign body aspiration. *J Iran Univ. of Medical Sciences*. 2008;15(59):119-24.
58. Sirmali M, Türüt H, Kısacık E, Fındık G, Kaya S, Tastepe I. The Relationship between Time of Admittance and Complications in Paediatric Tracheobronchial Foreign Body Aspiration. *Acta Chir Bel*. 2005;105(6):631–4.
59. Sumanth TJ, Bokare BD, Mahore DM, et al. Management of tracheobronchial foreign bodies: a retrospective and prospective study. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery*. 2014 Jan;66(1):60-4.
60. Tatsanakanjanakorn W, Suetrong S. Do times until treatment for foreign body aspiration relate to complications?. *International Journal of Otolaryngology*. 2016 Aug 17;2016.
61. Tenenbaum T, Kähler G, Janke C, Schrotten H, Demirakca S. Management of foreign body removal in children by flexible bronchoscopy. *Journal of bronchology & interventional pulmonology*. 2017 Jan 1;24(1):21-8.
62. Tomaskea M, Gerberb A, Stockera S, Weissb M. Tracheobronchial foreign body aspiration in children – diagnostic value of symptoms and signs. *Swiss MED Wkly*. 2006;136:533–8.